для периода с 1999 по 2008 гг. для расчетов были использованы средние коэффициенты ПГ для развивающихся стран, а с 2009 года для развитых, согласно таблицам 4.2.4 и 4.2.5 Руководства 2006 г., которые приведены в таблице 3.29. В качестве исходных данных брались объемы добычи и транспортировки нефти как железнодорожным транспортом, так и трубопроводным, согласно данным ТЭБ 2019 г. Бюро национальной статистики. Таким образом, сохранена преемственность, как в исходных данных, так и сохранении однородности ряда.

Таблица 3.29 - Применяемые коэффициенты от операций с нефтью

Тип коэффициента	Единицы измерения	CH_4	CO_2	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 и транспортировке нефти в Республике Казахстан и количестве эмиссий в CO_2 экв., представлены в Таблице 3.30. Из представленных данных можно видеть, что общие эмиссии от операций, связанных с нефтью, несмотря на увеличение объемов добычи и транспортировки нефти, уменьшилось с 23421,992 тыс. тонн CO_2 экв. в 1990г. до 4257,582 тыс. тонн CO_2 экв. в 2019 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.

Таблица 3.30 - Добыча, транспортировка нефти и эмиссии ПГ от этой деятельности в РК

Год	Добыча нефти, млн. тонн	Транспортировка нефти трубопроводом (млн. тонн)	Транспортировка нефти железнодорожным и автомобильным транспортом (млн. тонн)	Эмиссии CH_4 от нефти, тыс. тонн	Эмиссии CO_2 от нефти, тыс. тонн	Эмиссии от нефти, тыс. тонн CO_2 -экв.
1990	21,68	18,31	26,74	934,2009	66,96975	23421,992
1991	22,04	20,40	24,44	959,8085	68,80382	24064,016
1992	21,93	19,40	20,9	935,1164	67,03193	23444,943
1993	19,57	30,70	14,83	831,2696	59,58725	20841,327
1994	18,54	24,10	11,44	733,5317	52,57980	18390,873
1995	18,12	28,60	11,52	746,5758	53,51524	18717,910
1996	21,05	33,70	12,69	830,5017	59,53128	20822,075
1997	23,41	25,60	13,59	932,4064	66,83400	23376,994
1998	23,82	20,30	14,31	1089,6265	78,10123	27318,763
1999	26,74	19,30	15,3	1089,6498	78,10338	27319,348
2000	30,65	29,20	17,75	1277,3830	91,56033	32026,136
2001	36,06	36,00	19,85	87,7888	6,35651	2201,077
2002	42,07	45,30	18,71	103,4142	7,48546	2592,842
2003	45,38	51,50	19,2	112,5382	8,14545	2821,600
2004	50,67	61,10	20,2	130,0525	9,41213	3260,724
2005	50,87	65,70	22,2	135,4364	9,80272	3395,713
2006	54,34	70,20	23,7	142,1932	10,29215	3565,121
2007	55,27	74,10	23,6	146,8367	10,62793	3681,546
2008	58,65	76,60	25,1	154,5785	11,18825	3875,650
2009	64,35	80,80	27,9	167,2954	12,10888	4194,494
2010	68,08	104,60	26,4	174,3477	12,62019	4371,313
2011	67,77	114,10	26,6	175,2400	12,68589	4393,685
2012	66,48	113,50	25,3	173,3311	12,54718	4345,824
2013	69,49	122,60	26,8	185,4549	13,42479	4649,798
2014	67,91	125,40	20,3	148,7634	10,77129	3729,855
2015	66,52	123,90	15,6	145,5529	10,53644	3649,360
2016	65,59	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	16,1	169,78	12,293	4256,824
2019	78,64	176,8	17,5	169,81	12,296	4257,582

3.5.4.4 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

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

3.5.4.5 Процедуры ОК/КК

Обеспечение качества достигается использованием официальных и открытых данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам 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 с 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 и улучшения

В целях улучшения качества расчетов и устранения пробелов в данных, по рекомендациям ГЭР в 2019 г. (A348, 349, 357, 359, 375, 376) были произведены пересчеты в подкатегориях, а также были рассчитаны подкатегории, которые до настоящего отчета не рассчитывались. Это в первую очередь касается подкатегории *Разведка нефти.* Кроме того, были изменены ключи почти во всех подкатегориях с NO на NA, а в подкатегории *Разведка нефти* ключ IE заменен расчетными данными.

В результате последних пересчетов с эмиссии ПГ от операций с нефтью для по сравнению с отчетом, представленным в 2018 г., эмиссии снизились более чем на 20 %. Это вызвано несколькими причинами. В первую очередь, был пересмотрен весь ряд исходных данных, и 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 1998 года для развивающихся стран, а начиная с 2008 года - для развитых стран. Таким образом, учитывается внедрение новых и оптимальных решений в отрасли, а также выполнение распоряжений Правительства Казахстана о внедрении инновационных технологий.

В соответствии с замечаниями ГЭР, представленными в предыдущем отчете по обзору, исправлены указатели (NK – Notification keys) для некоторых подкатегорий, а также внесены изменения в единицы измерений для категорий производства нефти и газа, Данное замечание касается категорий: 1.B.2.a.4, 1.B.2.a.5, 1.B.2.a.6.1.

3.5.4.7 Плановые улучшения

В рамках плановых улучшений были рассчитаны эмиссии от разведки. В НДК за прошлые годы эти эмиссии не учитывались. Результаты расчетов внесены в таблицы ОФО. Данные получены расчётным путём, однако в дальнейшем будет продолжена работа по получению более точных данных из соответствующих ведомств и от нефтяных компаний. Также планируется улучшение для всей категории на уровне предприятий.

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), закись азота (N_2O). Также производится некоторое количество летучих неметановых органических соединений (ЛНОС), не являющихся парниковыми газами. Основными процессами, от которых рассчитывались эмиссии ПГ, 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 гг. при расчетах были использованы средние коэффициенты ПГ для развивающихся стран, а с 2001 года - для развитых стран, 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 такие подкатегории как *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	CH_4	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 газа, и объемы эмиссий от операций с газом

Годы	Добыча газа млн м куб	Транспортировка и хранение газа млн тонн	Факельное сжигание при добыче, млн $м^3$	Эмиссии от операций, связанных с газом в CO_2 экв
1990	6247,1	9,1	7,47	2689,92
1991	6403,5	9,1	7,57	2959,94
1992	6005,8	8,8	8,88	3032,94
1993	5415,8	8,8	3,85	2533,50
1994	3348,9	3,9	4,09	1656,48
1995	4215,6	4,7	2,41	2173,80
1996	3645,6	3,3	2,7	2355,77
1997	4282,6	2,9	7,17	2903,40
1998	3593,0	3,2	7,77	2851,82
1999	4760,6	3,4	8,37	3555,44
2000	5808,4	3,7	9,85	4120,57
2001	4849,0	13,5	9,4	2883,44
2002	5876,3	3,4	15,28	2033,45
2003	7195,8	3,4	16,95	2544,91
2004	8969,5	4,5	17,82	3025,27
2005	9517,3	4,8	18,37	3210,28
2006	9664,5	5,3	18,23	3264,08
2007	9791,3	5,9	16,52	3312,07
2008	11708,6	6,7	7,79	780,64
2009	10951,8	14,3	8,1	808,42

2010	10607,0	17,6	8	819,50
2011	10504,0	18,5	8,18	821,97
2012	10890,0	18,9	8,29	849,45
2013	11273,0	34,45	0,98	1024,31
2014	11698,0	42,7	1,25	1130,63
2015	12008,0	45,65	0,79	1178,30
2016	12614,0	49,9	0,9	1256,72
2017	12623,0	38,9	0,89	1150,13
2018	13002,0	40,2	0,82	1185,56
2019	12067,0	34,2	0,79	1068,63

Из представленных в таблице 3.34, данных видно, что объемы добычи газа год от года увеличиваются. Вместе с ними растут объемы транспортировки газа через трубопроводы. В то же время, благодаря современным материалам и использованию новых технологий при строительстве трубопроводов и добыче газа, эмиссии ПГ от операций с ним уменьшились. Так в 1990 г. они составляли 2689,922 тыс. тонн CO_2 экв., а в 2019 г. 1068,63 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

Использование коэффициентов по умолчанию, представленных в таблицах 4.2.4 и 4.2.5 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г., основывается на экспертном заключении и имеет приблизительно 95%-ный доверительный интервал основной оценки. Так как не использовались пока данные о разведке и бурении, что может несколько увеличить процент неопределённости в этой подкатегории, указанная оценка неопределенности остается такой же, как и в предыдущие годы.

3.5.4.10 Процедуры ОК/КК

Обеспечение 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 с 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 обзора 2019 года, были произведены пересчеты для разведки, однако здесь были использованы данные для добычи только природного газа, так как, считается, что все остальные типы газов изымаются при добыче нефти. С этим связано изменение ключа IE на данные в этой подкатегории. 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 обзору по переработке газа.

Для ряда подкатегорий изменены ключи (указатели)с NO на NA. В частности, для (1.B.2.b.2), (1.B.2.b.3), (1.B.2.b.4) и (1.B.2.b.5).

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

3.5.4.12 Плановые улучшения

В перспективе планируется разработать национальные коэффициенты эмиссий от в данном секторе.

В данном отчете впервые проведены расчёты для всего ряда для подкатегории *Летучие эмиссии от коксового газа*. Результаты внесены в таблицы ОФО. 1.B.1.c, 1. B.2. b.6, 1.B.1.c.i, 1.B.1.c.ii,

4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ. СЕКТОР 2 ОФО

4.1 Краткий обзор сектора

В промышленности Казахстана главное влияние на экономику оказывают такие отрасли, как цветная и чёрная металлургия, химическая и нефтехимическая индустрия, машиностроение, промышленность строительных материалов.

В Казахстане прирост ВВП в 2019 году по прогнозу Всемирного банка должен был составить 3,5%. По факту наша экономика выросла на 4,5%. По данным Бюро национальной статистики Республики Казахстан в 2019 году рост промышленного производства составил 3,8%. Доминирующее влияние на его увеличение оказал опережающий рост обрабатывающей промышленности - на 4,4% при росте горнодобывающих отраслей на 3,7%. За прошедший 2019 год производство в горнодобывающей промышленности и разработке карьеров увеличилось на 3,7%, в обрабатывающей промышленности - на 4,4%, в электроснабжении, подаче газа, пара и воздушном кондиционировании - на 1,3%. В водоснабжении, канализационной системе и сборе отходов показатель увеличился на 3,2%.

Необходимо отметить, что в 2019 году экономика Казахстана развивалась в условиях значительного замедления темпов роста мировой экономики.

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

Казахстанская инвентаризация ПГ включает шесть категорий из данного перечня —выбросы от производства минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), а также использование гексафторида серы (2.G.1). В данной главе представлены все промышленные источники выбросов ПГ (CO_2 и CH_4), имеющиеся в Казахстане.

Следует отметить, что в Республике Казахстан отсутствуют некоторые производственные процессы, которые, согласно методике РП МГЭИК, 2006 г., 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.

Основным документом, который используется для расчета выбросов ПГ, являются Руководящие принципы МГЭИК, 2006 г. (РП МГЭИК, 2006г.)[30].

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

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 ПГ, так как не являются парниковыми газами.

По итогам ежегодного обзора НДК (Обзор 2020г.) по замечаниям и рекомендациям ГЭР в разделе «Краткого обзора сектора ППИП» (I.1. General (IPPU)I.1. General (IPPU) – CO_2 (I.1, 2017) (I.1, 2016) (49, 2013) (69, 2012); I.2. General (IPPU) – CO_2 and HFCs (I.2, 2017) (I.10, 2016) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.3. General (IPPU) –CO_2, CH_4, N_2O (I.3, 2017) (I.11, 2016); I.4. General (IPPU) – CO_2 (I.4, 2017) (I.12, 2016)Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.5 General (IPPU) –CO_2 (I.25, 2017) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.6 General (IPPU) –CO_2 (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 -

[30] Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г.

выбросы N_2O от использования продуктов перенесены из раздела по выбросам 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 чугуна и стали»; 2A.4d Другие процессы использования карбонатов; 2.C.6 Производство цинка (за 2018 год) в разделах по пересчетам и усовершенствованиям полностью даны разъяснения по проведенным пересчетам и полученным изменениям инвентаризации ПГ 2019 года.

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

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2019 году составили **21678,149 тыс. тонн CO_2-экв.** Это всего на 0,09% меньше эмиссий 2018года, и на 11,7% превышают выбросы ПГ 1990 года в целом по сектору ППИП (таблица 4.1 и рисунок 4.1).

Таблица 4.1 – Значения выбросов ПГ сектора «ППИП» за период 1990-2019 гг., тыс. тонн CO_2 экв.

Годы	Выбросы ПГ по сектору «ППИП», тыс.тонн CO2 экв.						
	Всего выбросов по сектору «ППИП»	Пр-во минеральных материалов (2A)	Химическая промышленность (2B)	Пр-во металлов (2C)	Потребление ОРВ (2F)	Использование SF6 (2G.1)	Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (2D)
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1990	19405,854	3876,594	1234,174	14292,728	0	0	2,361
1991	18350,559	3470,197	1167,363	13710,757	0	0	2,242
1992	16698,632	3056,001	823,473	12817,033	0	0	2,125
1993	12587,099	1742,727	370,216	10471,776	0,372	0	2,007
1994	7966,460	1042,781	167,673	6752,874	1,244	0	1,888
1995	8904,589	826,897	223,573	7848,759	3,648	0	1,711
1996	7816,818	575,416	267,666	6967,649	4,494	0	1,593
1997	10116,734	662,709	171,392	9273,859	7,298	0	1,475
1998	8853,464	1182,546	28,13	7546,629	94,802	0	1,357
1999	11384,068	1453,996	32,726	9774,154	121,953	0	1,239
2000	12703,249	1262,885	26,866	11198,592	213,786	0	1,121
2001	12775,172	1746,862	50,674	10742,15	235,015	0	0,472
2002	14010,664	2331,416	55,063	11340,059	283,536	0	0,59
2003	15631,18	2944,291	112,107	12213,242	361,126	0	0,413
2004	16010,755	2720,821	114,249	12722,962	452,363	0,007	0,354
2005	16098,736	3879,494	54,545	11570,482	592,265	1,653	0,295
2006	17348,825	4865,741	118,994	11555,027	807,139	1,687	0,236
2007	18444,442	4368,825	399,128	12818,734	855,822	1,695	0,236
2008	18028,221	4960,436	416,879	11782,197	866,815	1,715	0,177

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2009	**16060,772**	3933,755	332,79	10919,065	871,952	1,735	1,475
2010	**16878,059**	3893,215	319,663	11782,773	877,898	1,735	2,774
2011	**18060,468**	4028,565	430,008	12664,411	931,662	1,749	4,072
2012	**17704,519**	4372,826	336,545	12035,126	952,825	1,827	5,37
2013	**20187,588**	7108,859	364,965	11743,439	961,731	1,925	6,669
2014	**20610,1**	6623,021	542,283	12350,826	1083,994	2,009	7,967
2015	**21992,733**	7779,109	599,213	12489,603	1116,835	2,013	5,96
2016	**22702,556**	6778,693	667,283	14066,635	1156,458	2,062	31,426
2017	**22906,454**	7121,659	688,595	13956,112	1123,841	2,097	14,15
2018	**21697,524**	6870,534	666,342	13012,679	1130,606	2,152	15,21
2019	**21678,149**	6778,386	674,581	13064,467	1139,563	2,319	18,833

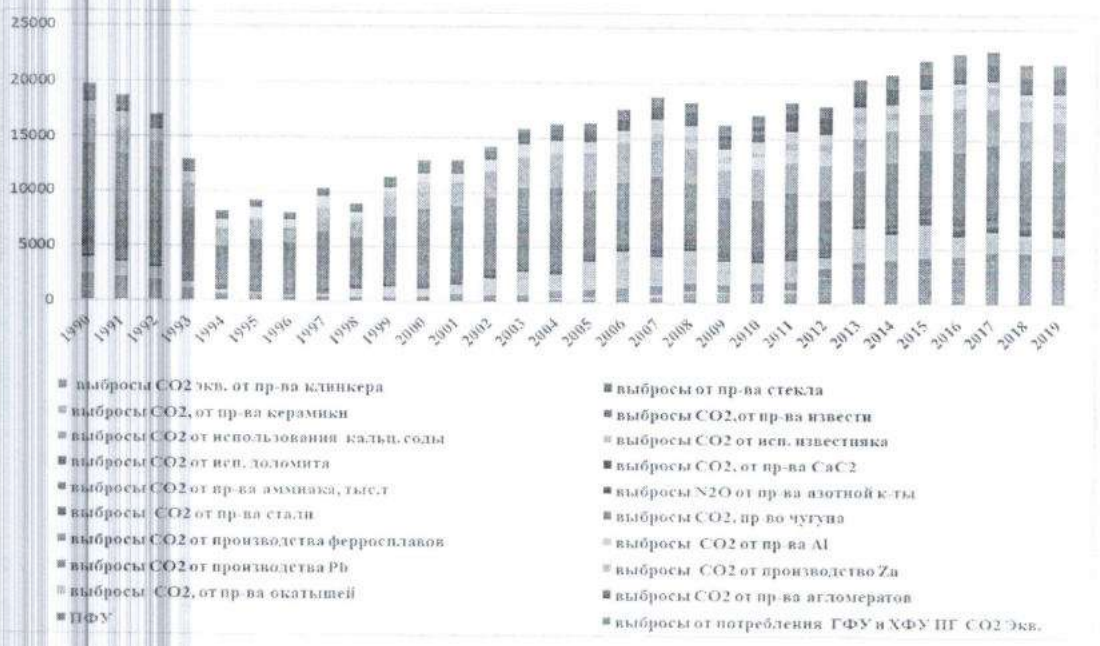


Рисунок 4.1 – Динамика выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» за 1990-2019 гг.

Данные рисунка 4.1, показывают, что в секторе «ППИП» значительное снижение эмиссий парниковых газов происходило в первой половине 90-х годов. В среднем за период с 1994 по 1998 годы уровень парниковых газов был примерно на 60 % ниже эмиссий базового года. При этом в 1996 году эмиссии в этом секторе упали наиболее значительно от уровня 1990 года из-за стагнации промышленного производства в этот период. Рост эмиссий в промышленности начался в 1997 году и достиг максимума в 2017 году, превысив уровень базового года. По данным Бюро национальной статистики

Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, в 2019 г. по сравнению с 2018 г. индекс промышленного производства составил 103,8%.

В Казахстане промышленные процессы являются источниками выбросов таких газов как CO_2 и CH_4, а также единственным источником эмиссий ПФУ, ГФУ и SF_6. Также в настоящем кадастре по инвентаризации ПГ рассчитаны эмиссии N_2O от производства слабой азотной кислоты (46%). Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF_4 и C_2F_6), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF_6). Наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по промышленному сектору, как и в предшествующие годы, является металлургия. По итогам инвентаризации ПГ 2019 года ее вклад в суммарные выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2019 г. составил 60,8% без учета потребления ОРВ. Следующим по значению источником выбросов ПГ является категория «Выбросы от производства минеральных материалов», которая показала незначительное снижение (0,1%) и составила 30,9% эмиссий ПГ от сектора ППИП. Выбросы химической промышленности составили 3,1% (рост на 0,1%) в суммарные выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2019 г. Доля выбросов ПГ от использования ОРВ в 2019 г. незначительно выросла и составила 5,2% (в 2018 г - 4,8%) от выбросов ПГ в целом от сектора ППИП (Рисунок 4.2).

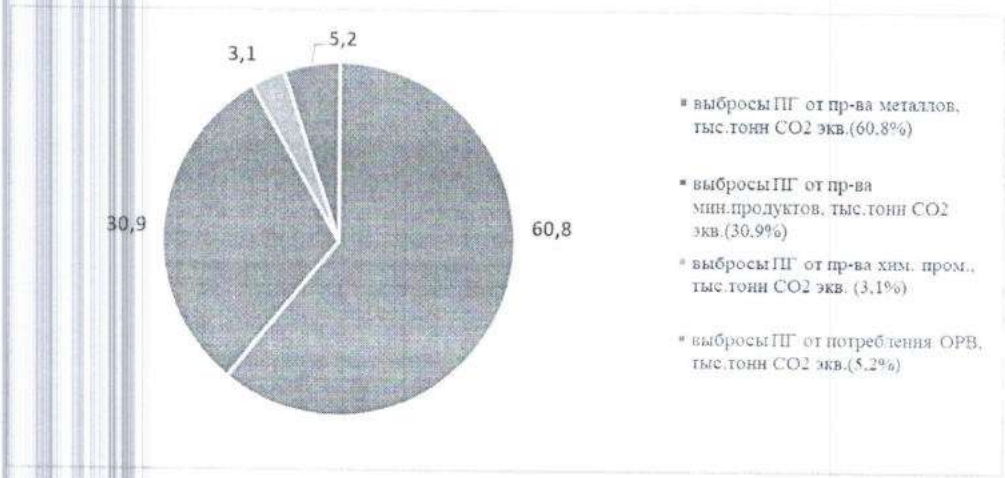
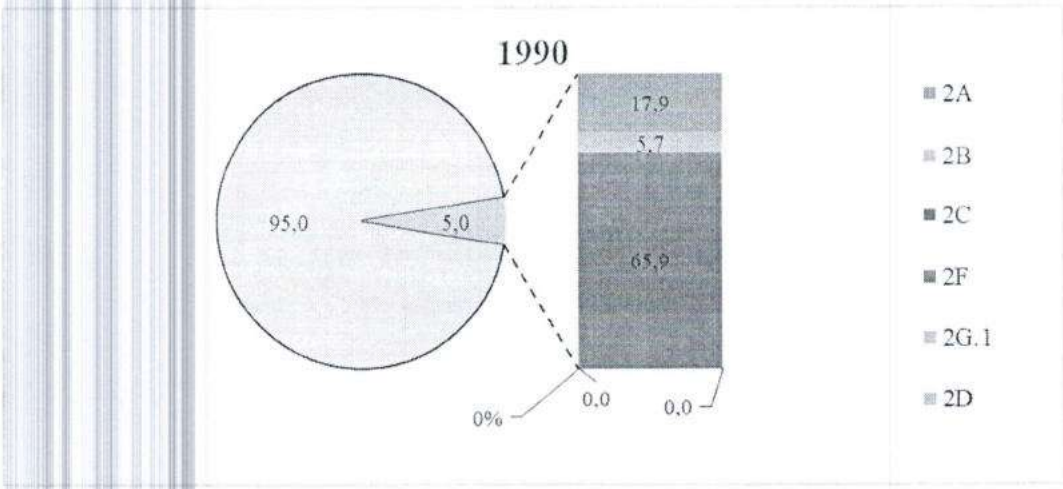
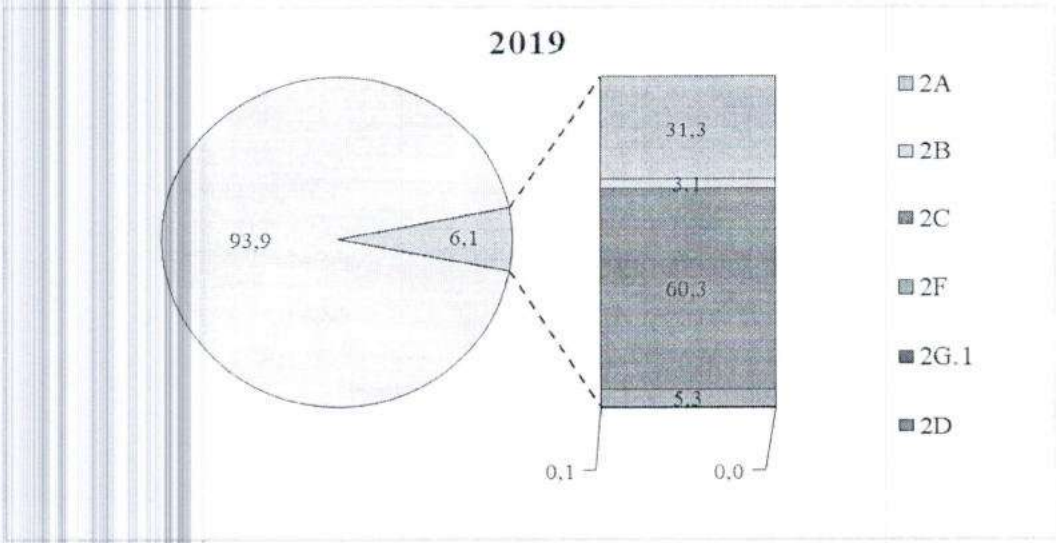


Рисунок 4.2 - Доля отдельных категорий в суммарных выбросах парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» в 2019 году



а)



б)

Рисунок 4.3 – Вклад сектора «ППИП» в общие национальные выбросы ПГ в 1990 г.(а) и в 2019 г. (б), % (без учета сектора ЛХДВЗ)

Вклад в целом сектора «ППИП» в общие национальные выбросы ПГ в 1990 г. и в 2019г., (% без учета сектора ЛХДВЗ) представлена на рисунке 4.3. Доля выбросов ПГ по сектору ППИП в общенациональные выбросы ПГ без учета ЛХДВЗ в 2019 году составила 6,11%, это на 16,4% превышает долю выбросов сектора в 1990 году (5,25%).

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 чугуна, стали, агломератов, окатышей, 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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

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), 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. Кроме того, в Республике Казахстан производство стекловолокна и стекловаты отсутствует.

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. Объем производства клинкера в 2019г. по данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан составил 7221,6 тыс. тонн, что на 2,33 % меньше объема производства 2018 года.

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. Выбросы ПГ в категории «Производство цемента» с 1990-2019 гг., а также динамика эмиссий ПГ за период 1990-2019 гг. от производства клинкера в РК представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Динамика выбросов парниковых газов от производства клинкера за период 1990-2019гг.

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
2019	7221,6	3800,150	65,72	1,02

Из данных таблицы 4.2 видно, что выбросы ПГ в 2019 году от данной категории составили 3800,1506 тыс.тонн $CO_{2\,экв.}$ и это более чем в три раза (3,7) превысило выбросы 1990 года. С момента приобретения независимости Республикой Казахстан, наблюдается рост в целом объема промышленного производства, в том числе и производство клинкера, которое увеличилось в 3,7 раза в сравнении с 1990 годом, что и показывают наши выбросы ПГ от данной категории. По исходным данным о деятельности в цементной промышленности, предоставленным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, выбросы ПГ в 2019

году показали незначительное снижение эмиссий ПГ, которое составило 2,3% по сравнению с 2018 годом.

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 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 1,02.

4.2.1.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчеты и улучшения не проводились.

4.2.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.2.2 Производство извести (2.А.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. Рынок Казахстана представлен в основном двумя типами воздушной извести: негашеной и быстро гидратированной (гашеная известь). Данные по объему производства извести были взяты из Ежегодного сборника статистической отчетности Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан по итогам работы промышленности за 2019 г. «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, исходные данные о производстве извести, использованные при составлении национального доклада о кадастре выбросов парниковых газов, полученные от Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, включают все агрегированные данные (включая нерыночную известь) страны, являются полными и 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 ПГ от категории «Производство извести» в 2019 году составили 670,323 тыс. CO_2, что на 54,9 % меньше выбросов 1990 г. При сравнении с выбросами ПГ 2018 года всё также наблюдается снижение эмиссий ПГ на 1,3%, что связано с сокращением объема производства извести в 2019 г.

В таблице 4.3 приведены данные о производстве извести и динамика выбросов CO_2 за период 1990 - 2019 гг.

Таблица 4.3 – Динамика выбросов парниковых газов 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	2019
2A2 Производство извести	798,2	886,6	959,8	908,2	869,2	923,3	870,6	927,9	1048,2	886,63	874,5
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	670,3

4.2.2.2 Методологические подходы

В качестве исходных данных по производству извести в Казахстане были использованы данные Бюро национальной статистики АСПР Республики Казахстан. 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 Бюро национальной статистики АСПР 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 соответствии с рекомендациями экспертов ГЭР (№ I.32от ARR 2017; 2019 KAZQA365) прилагаем информацию в которой приведена «Информационная справка по пересмотру опубликованной официальной статистической информации для статистических целей»: «В соответствии с пунктом 18-1) статьи 12 ЗРК «О государственной статистике» от 19 марта 2010 года № 257-IV и Правилами пересмотра опубликованной официальной статистической информации для статистических целей в случае изменения статистической методологии и на основании обновленной, подтвержденной документально информации, утвержденными Приказом КС МНЭ РК от 28 декабря 2018 года № 20 и зарегистрированными в МЮ РК от 29 декабря 2018 года № 18136 официальная статистическая информация может быть пересмотрена на основании изменений показателей промышленной деятельности в связи с внесением респондентом корректировок в первичные статистические данные по форме 01-ИП (пром) «Отчет о производстве промышленной продукции (товаров, услуг) индивидуальным

предпринимателем» за соответствующий отчетный год. В этой связи данные о деятельности за 2018 год были подкорректированы и составили 886,63 тыс. т (ранее составляли 885,99 тыс.т), изменения составили 0,07% (Таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Сравнительные данные о деятельности по результатам инвентаризаций 2018 г. и 2019 г. в категории «Производство извести»

Годы	Производство извести, тыс.т		Разница, %
	CRF 2018г.	CRF 2019г.	
1990	1943,0	1943,0	-
2018	885,9	886,63	0,07%
2019	-	874,5	-

4.2.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

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 Республике Казахстан нет производства стекловолокна и стекловаты.

Весной 2015 года в Казахстане 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.[31] Однако работы были приостановлены. В 2019 году работы так и не были завершены ввиду ряда обстоятельств.

[31] Сердюк, Елена (2015). Стартовало строительство стекольного завода в Кызылорде. *Платформа «Окна-tm»*. 26 мая. Доступно на https://okna-tm.kz/news/20150526/startovalo-stroitelstvo-stekolnogo

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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. В нашей стране есть завод по производству стеклянной тары «Стекольная компания САФ», которая основана в апреле 1998 года, поэтому данные по производству стеклянной тары в стране, предоставленные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК в своих статистических сборниках представлены за период 1998-2019 гг. Выбросы CO_2 от производства стекла в РК оценивались по методике уровня 1 МГЭИК (IPCC, 2006) с использованием коэффициента выбросов по умолчанию 0,1 т CO_2/т стекла. В таблице 4.5 приведены расчеты и значения выбросов CO_2 от категории «Производство стекла» в РК.

Таблица 4.5 - Динамика выбросов парниковых газов от производства стеклянной тары в РК с 1998 по 2019гг. (тыс. т).

Годы	Производство, тыс.штук	Коэф. выбросов (0,2*(1-0,5) =0,1 т/т)	Выбросы CO2, тыс.т
1	2	3	4
1990	0	0,1	0
1995	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

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4
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
2019	382594,1	0,1	19,588

Выбросы ПГ от категории «Производство стекла» в 2019 году составили 19,588 тыс.т CO_2 экв., что на 8,6 % меньше выбросов 2018 г. и вызвано снижением объема производства стеклянной тары в 2019 г. по сравнению с 2018 г.

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 по 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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

4.2.3.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов и улучшений не было.

4.2.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшений не планируется

4.2.4 Другие процессы с использованием карбонатов (2. A4 ОФО)

4.2.4.1 Производство керамики (2. A.4a 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 котором 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 страны Таможенного союза в период 2010-2014 годы было сложно.

Многие предприятия обанкротились и остановились. Однако благодаря непосредственной поддержке АО «Инвестиционный фонд Казахстана», который входит в группу компаний АО НУХ «Байтерек», Программе поддержки фонда «ДАМУ» с 2015 г. 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 выбросов парниковых газов в данной категории включает оценку выбросов CO_2 от производства керамических кирпичей, фасадной керамической плитки и керамических бытовых изделий. Так как данная категория не является ключевой, оценка выбросов выполнялась с использованием методики Уровня 1 с 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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан об объемах производства керамических кирпичей, облицовочной плитки, изделий керамических бытовых. Расчет проводился в следующей последовательности:

1) количество произведенных кирпичей (тыс. $м^3$) * плотность кирпичей (т / $м^3$);

2) коэффициент эмиссии EFs умножался 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 4.6 приведены данные расчета выбросов CO_2 от категории «Производство керамики» за весь временной ряд 1990-2019гг. По данным таблицы 4.6 можно отметить, что выбросы ПГ в 2019 г. составили 70,99 тыс. т CO_2 экв., что на 9,6% больше выбросов 2018 года, а по отношению к 1990 г. рост эмиссий составил более чем в 12,5 раз. Такие результаты связаны с общим ростом объема промышленного производства керамики в Казахстане, вызванных увеличением спроса на данную продукцию за весь временной период 1990-2019гг.

Таблица 4.6 - Динамика выбросов парниковых газов от производства керамики в РК за 1990-2019гг.

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

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
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
2019	645,38	70,99

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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан об объемах производства керамических кирпичей, облицовочной плитки, изделия керамические бытовые.

4.2.4.1.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов и улучшений не было.

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 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 секторе ОФО 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 2019 гг. представлена в таблице 4.7.

Выбросы ПГ от использования кальцинированной соды в 2019 г. составили 63,6 тыс.т CO_2 экв., что по отношению к 2018 г. показывает снижение эмиссии CO_2 на 5,64%. Выбросы ПГ в 2019 году на 30,6% превысили выбросы 1990 года. Динамический ряд выбросов ПГ в данной категории показывает последовательный рост выбросов ПГ за весь временной период 1990-2019гг., которое вызвано увеличением объема использования кальцинированной соды в производстве глинозема.

Таблица 4.7 - Динамика выбросов парниковых газов от использования кальцинированной соды, тыс. тонн

Показатель	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 4.7

Показатель	Годы										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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	162,3	153,4
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	67,4	63,6

4.2.4.2.2 Методологические вопросы

Как было указано в разделе описания категории, 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 по объему использования кальцинированной 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

По полученным данным запроса исходной информации использования кальцинированной соды в процессе производства глинозема, предоставленным АО «Алюминий Казахстана», были получены откорректированные и уточненные данные за 2018 год. Поэтому в данном НДК были пересчитаны эмиссии за 2018 год, разница, полученная в процессе пересчета, составила рост выбросов ПГ на 2,3%, таблица 4.8.

Таблица 4.8 – Сравнительные данные выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории использования кальцинированной соды

Годы	Выбросы CO2, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	48,7	48,7	0
2018	65,9	67,4	рост на 2,3 %
2019	-	63,6	-

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. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан не располагает информацией по данным баланса использования известняка и доломита в отраслях экономики Казахстана за 1990-2019 г. Бюро национальной статистики предоставило 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 Бюро национальной статистики из расчета сколько добыто, столько и реализовано, т.е. использовано в Казахстане. Но с 2020 г., как было описано в предыдущем отчете НДК-2020 и в CRF-2018 года, нами были проведены изменения в методике расчета эмиссий ПГ от данной категории использования известняка и доломита. Более подробное описание методологии расчета выбросов ПГ от данной категории приведены ниже.

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 рекомендации ГЭР, для расчета инвентаризации выбросов ПГ за 1990-2019 годы, был сделан запрос на получение данных о деятельности за период 1990-2019 годы[32] в Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан и предоставлении дополнительной информации по данным баланса использования известняка и доломита в отраслях экономики Казахстана с 1990г. по 2019 г. Однако оказалось, что Бюро национальной статистики не располагает такой информацией. При этом Бюро были предоставлены 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 Бюро национальной статистики из расчета того, сколько добыто, сколько реализовано, т.е. использовано в Казахстане.

Во избежание двойного учета выбросов ПГ в данной категории была проделана следующая последовательность расчетов.

Для начала были запрошены данные по объему использования известняка от металлургических заводов, от заводов по производству клинкера, а также от производства карбида кальция.

---

[232] Запрос был направлен в Комитет по статистике МНЭ РК 9 октября 2020 года за исходящим номером №04-13/2864-И, подписанный Вице-министром Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК А.Примкуловым

В соответствии с разделами НДК сектора «Сельское хозяйство» 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. Данные расчетов по выявлению объемов использования известняка и доломита по отраслям промышленности Казахстана представлены ниже в таблице 4.9.

Таблица 4.9 –Данные по объему использования известняка и доломита по отраслям промышленности РК (тыс. т)

	Годы											
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Реализовано на внутреннем рынке, известняк (I)	2682,0	1925,7	3480,3	4749,9	6694,5	8054,6	6775,8	8966,6	11006,0	9766,0	10346,0	85290,0
Сумма, использованная в металлургии и производстве клинкера (II)	5678,0	2228,5	2106,9	2898,8	3312,3	3462,4	3680,8	3505,1	3560,8	3938,4	3736,5	3884,4
Разница использования в промышленности и реализации в стране (I-II), известняк	2995,9	302,8	1373,3	1881,0	3382,1	4592,1	3094,9	5461,4	7445,1	5827,5	6609,4	4644,5
Реализовано на внутреннем рынке, доломит (III)	693,0	278,7	308,8	720,4	736,5	863,3	993,9	1016,6	1026,0	1177,0	976,0	1033,7
Сумма использовнания в металлургии и производстве клинкера (IV)	693,1	278,7	457,3	456,9	466,4	500,5	591,1	685,1	715,5	848,5	631,7	747,3
Разница между использованием в промышленности и реализацией в стране(III - IV), доломит	0	0	148,5	263,4	270,0	362,7	402,7	331,4	310,4	328,4	344,3	286,4

1990 года составили 8571,2 тыс.тонн (выросли на 2,54%) тогда как выбросы CO_2 за 2018 год снизились на 9,78% и составили 5171,8 тыс.тонн CO_2 экв.

Таблица 4.16 – Сравнительные данные выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории «Производство чугуна»

Годы	Выбросы CO2 от производства чугуна, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	8359,1	8571,2	рост на 2,54%
2018	5732,7	5171,8	снижение 9,78%
2019	-	5190,7	-

4.4.1.2.2 Производство стали (подкатегория 2.С.1.а 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 Бюро национальной статистики Республики Казахстан.

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 при производстве электростали (формула 4.9, (IPCC, 2006).

Объемы производства стали, как уже было сказано выше, были использованы из данных Бюро национальной статистики 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 (0,04%). Отдельно оценивались выбросы CO2 от производства электростали по методу уровня 3 МГЭИК на основании данных предприятия о производстве стали АО «Арселор Миттал Темиртау», потреблении металлизированных окатышей, стального лома и углеродных электродов, содержании углерода в сырье и конечной продукции. По данным инвентаризации эмиссии CO2 по категории «Производство стали» (2С.1.а) в 2019 году составили 492,1 тыс.тонн CO_2 экв. Данные по

объему производства стали и выбросам CO_2 за весь временной ряд приведены ранее в таблице 4.15.

В настоящей инвентаризации 2019 года нами была пересмотрена методика расчета выбросов CO2 от производства стали с переходом на Уровень 2 МГЭИК (IPCC, 2006), том 3 раздел 4.2., и соответственно был проведен пересчет эмиссий всего временного ряда 1990-2019гг. В результате пересчета были получены изменения, которые представлены в таблице 4.17.

Таблица 4.17 – Сравнительные данные выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории «Производство стали»

Годы	Выбросы CO2 от производства стали, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	494,1	717,1	рост на 45,1%
2018	191,3	484,7	Рост на 153,4 % (увеличение в 2,5 раза)
2019	-	492,1	-

По итогам пересчета эмиссии 1990 года составили 717,1 тыс. тонн (выросли на 45,1%), выбросы CO2 за 2018 год выросли более чем в 2,5раза на 153,4% и составили 484,7 тыс.тонн CO2 экв.

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.

В настоящем кадастре учет выбросов CO_2 от производства агломерата проводился по методу Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006) практически приближен к методу Уровня 3, так

как все исходные данные по объемам использования коксового и доменного газов, а также объемы потребления известняка и доломита для производства агломерата были представлены единственным интегрированным предприятием по производству агломерата в РК АО «Арселор Миттал Темиртау», по запросу АО «Жасыл даму» (письмо от 09.10.2020 года за исходящим номером №04-13/2864-И, подписанный Вице-министром Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК А.Примкуловым).

Выбросы CO2 от производства агломерата складывалась из эмиссий от коксовой мелочи, использованной при производстве агломерата и эмиссии от природного газа потребленного для производства агломерата.

Для расчета выбросов CH_4 как 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 1990-2019гг представлены ниже в таблице 4.18. Из данных таблицы 4.18 видно, что суммарные выбросы ПГ в 2019 году от данной категории составили 937,7 тыс. тонн CO_2 экв., что составляет 57,1 % от выбросов ПГ 1990 года. При этом надо отметить, что в 2019году суммарный объем выбросов ПГ в категории производство агломератов по отношению к 2018 году вырос на 13,2%. Это связано с ростом объема производства агломератов в 2019 году.

Таблица 4.18 – Динамика выбросов ПГ от производства агломератов 1990-2019гг., 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	1624,3	682,1	985,5	1003,9	1066,2	1085,8	1013,7	997,2	1100,1	858,1
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	1641,3	689,2	995,8	1014,4	1981,0	1077,4	1097,2	1024,4	1007,6	1111,5

Продолжение таблицы 4.18

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Производство агломерата	5749,0	5257,0	5856,0	5092,0	4596,0	5562,0	4930,6	5503,7	5385,6	4904,0	5551,1
Выбросы CO_2	961,1	878,8	979,0	851,2	768,3	929,8	824,3	920,1	900,3	819,8	928,0
Выбросы CH_4	0,40	0,36	0,40	0,35	0,32	0,38	0,34	0,38	0,37	0,34	0,39
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	9,7
Суммарные выбросы ПГ	971,1	888,07	989,2	860,2	776,4	939,6	832,9	929,7	909,8	828,4	937,7

Как уже было отмечено выше, в настоящей инвентаризации 2021 года нами была пересмотрена методика расчета выбросов CO2 от производства агломерата с переходом Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006) практически приближен к методу Уровня 3, том 3 раздел 4.2., и соответственно был проведен пересчет эмиссий всего временного ряда 1990-2019гг. В результате пересчета были получены изменения, которые представлены в таблице 4.19. По итогам пересчета наблюдается значительное снижение эмиссий за весь временной ряд, а именно выбросы CO2 за 1990 года составили 1624,3тыс. тонн (снижение на 50,7%), выбросы CO_2 за 2018 год снизились на 34,9% и составили 819,8 тыс. тонн CO_2 экв.

Таблица 4.19 – Сравнительные данные выбросов CO_2 по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории «Производство агломератов»

Годы	Выбросы CO2 от производства агломерата, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	3292,7	1624,3	снижение на 50,7%
2018	1260,9	819,8	снижение на 34,9%
2019	-	928,0	-

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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан и данные предоставленные АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение (ССГПО)» по запросу АО «Жасыл даму».

Учет выбросов ПГ категории «Производство окатышей железорудных в таблицах общего формата данных ведется в категории «2.С.1.е ОФО». Согласно РП МГЭИК (IPCC, 2006г.) выбросы ПГ рассчитываются от технологического процесса производства окатышей.

В соответствии с запросом АО «Жасыл даму» (письмо от 09.10.2020 года за исходящим номером №04-13/2864-И, подписанный Вице-министром Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК А.Примкуловым) предприятие АО «ССГПО» предоставил полные данные по объему производства окатышей с учетом использованного объема природного газа для производства окатышей за весь временной ряд. В этой связи для расчета выбросов ПГ по данной категории нами было принято решение использования методики расчета Уровня 2 и пересчета всего временного ряда 1990-2019гг. Данные о выбросах парниковых газов от производства окатышей, а также динамика выбросов ПГ с 1990-2019гг. представлены ниже в таблице 4.20.

Таблица 4.20 - Динамика выбросов парниковых газов от производства окатышей 1990-2019 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	849,6	711,5	566,7	654,0	806,0	861,4	690,7	801,4	838,6	686,8

Продолжение таблицы 4.20

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Производство окатышей	6182,4	8150,0	7803,2	7360,4	6919,7	6250,5	3283,6	3387,0	3488,5	3837,3	4528,1
Выбросы CO_2 от производства окатышей	542,7	750,6	778,7	719,8	667,6	551,8	314,5	321,8	371,7	432,1	485,8

Из таблицы 4.20 видно, что выбросы ПГ в 2019 году от данной категории составили 485,815 тыс тонн CO_2 экв, и это составляет 57,18% от выбросов ПГ 1990 года, наблюдается снижение за весь временной ряд на 42,82%. При этом выбросы CO_2 в 2019г. по отношению к 2018году увеличились на 12,4%, что вызвано ростом объема производства окатышей в 2019году.

По результатам пересчета были получены изменения, которые представлены в таблице 4.21. Анализ полученных результатов показал значительные изменения которые привели к росту эмиссий за весь временной ряд, а именно выбросы CO2 за 1990 года составили 849,603 тыс. тонн (рост на 219,3%); выбросы CO_2 за 2018 год показали 432,196 тыс.тонн CO_2 экв. (рост на 275,4%).

Таблица 4.21 – Сравнительные данные выбросов CO2 по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории «Производство окатышей»

Годы	Выбросы CO2 от производства окатышей, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	266,1	849,603	рост на 219,3%
2018	115,12	432,196	рост на 275,4%
2019	-	485,815	-

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 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 2019 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 произведены:

- 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 сделаны пересчеты, которые коснулись категорий «Производство стали (категория 2С.1а ОФО)», «Производство чугуна (категория 2С.1b ОФО)», «Производство агломератов (категория 2С.1.d ОФО)», «Производство окатышей (категория 2С.1е ОФО)», таблица 4.22.

В целом по итогам пересчетов инвентаризации 2019 года, суммарные эмиссии CO2 в целом по категории «Производство чугуна и стали (2.С.1 ОФО)» снизились: за 1990 год на 5,2%, а в 2018 году на 2,7%.

Таблица 4.22 – Сравнительные данные выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2018г. и 2019 г. в категории «Производство чугуна и стали (категория 2С.1 ОФО)»

Годы	Выбросы CO2 от производства чугуна, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	8359,1	8571,2	рост на 2,54%
2018	5732,7	5171,8	снижение 9,78%
2019	-	5190,7	-
Годы	Выбросы CO2 от производства стали, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	494,1	717,1	рост на 45,1%
2018	191,3	484,7	Рост на 153,4 % (увеличение в 2,5 раза)
2019	-	492,1	-
Годы	Выбросы CO2 от производства агломерата, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	3292,7	1624,3	снижение на 50,7%
2018	1260,9	819,8	снижение на 34,9%
2019	-	928,0	-
Годы	Выбросы CO2 от производства окатышей, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	266,1	849,6	рост на 219,3%
2018	115,1	432,1	рост на 275,4%
2019	-	485,8	-

Согласно рекомендаций ГЭР по итогам ежегодного обзора НДК (обзор 2019г.) (2019KAZQA 84; 2019KAZQA 85; 2019KAZQA 369; 2019KAZQA 367; 2019KAZQA (113;114; 115; 116; 117) в категории 2С.1 «Производство чугуна и стали» были проделаны следующие улучшения:

– пересмотрена методика расчета выбросов CO_2 практически по всей категории (2С.1 ОФО) с переходом метода уровня 1 на уровень 2 (практически приближенный к уровню 3) за весь временной ряд;

– 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 этого 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.

4.4.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.4.2 Производство ферросплавов (подкатегория 2.С.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.

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.

В 2019 году «Казхром» присоединился к Глобальному договору ООН и поддержал его 10 принципов, включая обязанность инициировать распространение экологической ответственности и стимулировать развитие и распространение экологически безопасных технологий. «Казхром» принял обязательство к 2030 году модернизировать свою инфраструктуру и деятельность в соответствии с принципами устойчивого развития, с более высокой эффективностью использования ресурсов и более широким внедрением чистых и экологически безопасных технологий и производственных процессов [11]. На Аксуском и Актюбинском ферросплавных заводах компании развернулась работа по внедрению новой производственной системы Евразийской Группы «ERG Way».

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, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан 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 EF 1,6 т CO2 / т ферросплавов. Данные по объему производства ферросплавов в Казахстане и выбросы ПГ от них представлены ниже в таблице 4.23.

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.

Таблица 4.23 – Объем производства и выбросы ПГ от ферросплавов за 1990-2019гг.

Годы	Общий объем производства, тыс.т	Общие выбросы CO_2, тыс.т.	Выбросы 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	1962,53
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

Продолжение таблицы 4.23

Годы	Общий объем производства, тыс.т	Общие выбросы CO2, тыс.т.	Выбросы CH4 в CO2 экв., тыс.т.	Выбросы CO2+CH4, тыс.тонн CO2 экв.
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	4008,39
2017	1934,7	3278,9	0,77	3279,73
2018	2088,1	3642,07	0,79	3642,86
2019	2175,7	3538,1	0,78	3538,92

Анализ данных таблицы 4.20 в котором приведены значения выбросов CO_2 и CH_4 от производства ферросплавов за период 1990-2019гг. показал, что суммарные выбросы ПГ от категории производства ферросплавов в 2019году составили 3538,624 тыс.тонн в CO_2экв. Следует отметить, что рост промышленного производства ферросплавов в 2019 году в целом составил 4,2% в сравнении с 2018 годом. При этом эмиссии ПГ в 2019 году в целом от производства ферросплавов по отношению к 2018 году снизились на 2,85%, тогда как по отношению к 1990 году эмиссии ПГ выросли на 80,1 %.

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; I.36 - I.37) по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство ферросплавов» были произведены следующие улучшения:

1) данные по объему производства ферросплавов за 2016 уточнены и исправлены;

2) ниже в таблице 4.24 приведены значения объемов производства с разбивкой по типу ферросплавов.

Таблица 4.24 – Объемы производства с разбивкой по типу ферросплавов за 1990-2019гг., тыс тонн

Годы	Производство феррохрома	Производство ферросиликомарганца	Производство ферросилиция	Производство ферросиликохрома	Прочие ферросплавы
1	2	3	4	5	6
1990	307,879	0	614,065	129,784	110,372
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
996	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	103,0	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	316,879
2012	1008,717	180,18	1,4811	142,409	391,312
2013	1028,88	171,835	1,4174	141,21	363,589

Продолжение таблицы 4.24

1	2	3	4	5	6
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	1526,609	74,8	31,614	95,5	360,114
2019	1626,45	70,9	31,31	97,2	349,907

4.4.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.4.3 Производство алюминия (подкатегория 2С.3 ОФО)

4.4.3.1 Описание категории

В этом разделе рассматриваются выбросы от процессов производства первичного алюминия. АО «Казахста́нский 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.

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 2007-2019гг. Доля выбросов CO2 от производства алюминия и ПФУ за 2019 год по данной категории составила 14,0% от общих выбросов парниковых газов категории «Выбросы металлургической промышленности».

В таблице 4.25 приведены значения объёмов производства алюминия, а также выбросы CO_2, CF_4 и C_2F_6 (ПФУ) при производстве алюминия за период 2007-2019 гг.

Выбросы от сжигания ископаемого топлива, используемого при производстве обожжённых анодов, рассматриваются в секторе Энергетика. Согласно рекомендаций **I.39** по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство алюминия» нами были рассчитаны еще два других источника выбросов CO_2 связанных 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.

Таблица 4.25 – Динамика выбросов парниковых газов от производства алюминия за период 2007-2019 гг., тыс.тонн

Годы	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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	263,58
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	489,49

Продолжение таблицы 4.25

Годы	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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	515,53
Выбросы CO_2 от материала загрузки печи обжига	16,99	143,24	169,94	303,47	327,75	271,91	286,48	305,90	330,18	336,49	341,34
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	660,39
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	2004,09

Анализ данных таблицы 4.25 показал, что эмиссии ПГ в целом по категории «Производство алюминия» (2С.3 ОФО) за 2019 год увеличились на 1,56% по сравнению с выбросами ПГ за 2018 год. Это связано с увеличением производства алюминия в 2019 году на 2,0% в сравнении с 2018 годом.

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. От АО «Казахстанский электролизный завод» были получены значения минут анодного эффекта на ванно-сутки, по которым была выведена средняя величина минут анодного эффекта для Казахстана 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

Продолжение таблицы 4.9

	Годы									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Реализовано на внутреннем рынке, известняк (I)	9097,9	10533,0	10088,5	15084,4	14324,8	15182,3	15086,0	15970,7	15931,9	15667,5
Сумма использованная в металлургии и прозводстве клинкера (II)	4930,8	6384,3	7973,0	8272,0	9175,3	8470,0	10912,0	11864,7	12458,8	12242,2
Разница между использованием в пром-сти и реализацией в стране(I-II), известняк	4167,0	4148,6	2115,4	6812,3	5149,4	6712,2	4173,9	4105,9	3473,1	3425,2
Реализовано на внутреннем рынке, доломит (III)	723,4	774,8	885,7	1082,0	1193,7	1690,1	1642,8	1669,4	1755,4	1891,9
Сумма использованания в металлургии и пр-во кликера (IV)	407,0	481,2	569,1	484,1	603,8	483,4	442,0	514,4	457,8	536,4
Разница м/у исп. в пром-ти и реализацией в стране(III - IV), доломит	316,3	293,5	316,5	597,8	589,8	1206,6	1200,7	1154,9	1297,5	1355,4

По данным запроса от металлургических предприятий была получена информация 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, была выведена разница 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 4.10.

По результатам расчетов были получены следующие показатели: суммарные выбросы парниковых газов от использования известняка и доломита в 2019 году составили 2153,647 тыс.тонн CO_2 экв., из них от использования известняка 1507,103 тыс.тонн CO_2 экв., а от использования доломита 646,544 тыс.тонн CO_2 экв. соответственно. Таким образом, по результатам инвентаризации выбросов парниковых

газов в 2019 г. наблюдается незначительный рост по отношению к 2018 г., который составил 0,3 %. По отношению к 1990 г. эмиссии парниковых газов 2019 г. на 63,4% превысили выбросы ПГ 1990 г. Такой рост выбросов ПГ по отношению к 1990 г. вызван ростом промышленной добычи известняка и доломита в стране на протяжении всего временного ряда 1990-2019 гг.

В таблице 4.10 представлены выбросы CO_2 от категории использования известняка и доломита за весь временной ряд 1990-2019 гг. (категория 2. A4d. ОФО).

Таблица 4.10 - Динамика выбросов парниковых газов от использования известняка и доломита (тыс. тонн)

	Годы											
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2A 4.d Исп. известняка	2995,9	302,8	1373,3	1881,0	3382,1	4592,1	3094,9	5461,4	7445,1	5827,5	6609,4	4644,5
Выбросы CO_2 от исп. известняка	1318,2	133,2	604,2	827,6	1488,1	2020,5	1361,7	2403,0	3275,8	2564,1	2908,1	2043,6
2A 4.d Исп. доломита	0	0	148,5	263,4	270,0	362,7	402,7	331,4	310,4	328,4	344,3	286,4
Выбросы CO_2 от исп. доломита	0	0	70,8	125,6	128,7	173,0	192,1	158,1	148,0	156,6	164,2	136,6
Суммарные Выбросы CO_2 от исп. известняка и доломита	**1318,2**	**133,2**	**675,1**	**953,3**	**1616,9**	**2193,5**	**1553,8**	**2561,1**	**3423,9**	**2720,7**	**3072,3**	**2180,2**

Продолжение таблицы 4.10

	Годы									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2A 4.d Исп. известняка	4167,0	4148,6	2115,4	6812,3	5149,4	6712,2	4173,9	4105,9	3473,0	3425,2
Выбросы CO_2 от исп. известняка	1833,4	1825,4	930,7	2997,4	2265,7	2953,3	1836,5	1806,6	1528,1	1507,1
2A 4.d Исп. доломита	316,3	293,5	316,5	597,8	589,8	1206,6	1200,7	1154,9	1297,5	1355,4
Выбросы CO_2 от исп. доломита	150,8	140,0	151,0	285,1	281,3	575,5	572,7	550,9	618,9	646,5
Суммарные Выбросы CO_2 от исп. известняка и доломита	**1984,3**	**1965,4**	**1081,7**	**3282,6**	**2547,1**	**3528,9**	**2409,2**	**2357,5**	**2147,0**	**2153,6**

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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан и предприятий металлургического комплекса РК.

4.2.4.3.5 Пересчеты и усовершенствования

В связи с изменениями и уточнениями исходных данных о деятельности за 2018 г., предоставленным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (Статистический сборник «Основные показатели работы промышленности Республики Казахстан за 2019 год») выбросы ПГ за 2018 г. по данной категории были пересчитаны. Это привело к снижению суммарных эмиссий за 2018 год по данной категории на 9,8 % (Таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Сравнительные данные выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2018 - 2019 гг. в категории использования известняка и доломита

Годы	Выбросы CO_2, тыс.т		Разница, %
	CRF 2018г	CRF 2019г	
1990	1318,2	1318,2	-
2018	2231,7	2147,0	снижение 9,8%
2019	-	2153,6	-

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 следующих видов 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 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. 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 гг. у завода АО «КазАзот» отсутствуют, но при этом исторические данные с 1990 г. имеются в национальной статистике. В этой связи исходные данные о деятельности за весь временной ряд 1990-2019гг. для расчета выбросов ПГ от категории «Производства аммиака» были использованы из данных Бюро национальной статистики. АСПР 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 АО «КазАзот» существуют 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 Компании в 2019 г. в целом снизилась по сравнению с результатами 2018 г. В 2019 г. Компания реализовала 267,66 тыс. т аммиачной селитры, что на 82,78 тыс.т меньше, чем в 2018 году. Смешанное азотно – фосфорное удобрение в 2019 г. не производилось в связи с отсутствием спроса. Реализация аммиака в 2019 г. составила 10,19 тыс. т, что на 3,9 тыс. т меньше, чем в 2018 г.

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 2019 г. составили 457,4 тыс.т экв.CO_2 (Таблица 4.12).

Таблица 4.12- Динамика выбросов CO_2 от производства аммиака (тыс. т)

Категория	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 производства 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