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

Наибольший разрыв выбросов CO_2 между двумя подходами приходится на 1991…1999 гг. из-за отсутствия ТЭБ РК. В связи с распадом Советского Союза, куда входила Казахская ССР, и становлением нового государства Республики Казахстан национальная статистика не формировала Топливно-энерегтический баланс. В этот период данные по потреблению топлива национальная статистика предоставляла в виде различных справочников и бюллетеней. Среди них справочник «Баланс производства и распределения важнейших видов сырья», где отражались производство, экспорт и импорт некоторых видов топливных ресурсов; бюллетень «Об остатках, поступлении и расходе топлива в Республике Казахстан», где отражалось внутреннее потребление топливно-энергетических ресурсов в разрезе видов экономической деятельности и другие. Многие данные для расчетов выбросов ПГ в этих источниках информации отсутствовали. Например, отсутствовали данные по топливу, израсходованному на сырьевые и не топливные нужды.

С 1999 г. национальная статистика начала формировать ТЭБ, в котором отслеживаются ресурсы и расходы всех видов топлива. В связи с этим, разница расчетных выбросов CO_2 по двум подходам значительно уменьшилась. Однако, по ряду причин еще невозможно снизить эту разницу до нуля. Как отмечено в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 г.,[6] для стран, которые производят и экспортируют большие объемы ископаемого топлива (к каковым относится и Казахстан), неопределенность остаточного снабжения может быть значительной и оказывать влияние на базовый подход.

К числу причин, по которым все еще сохраняются трудности, касающиеся снижения разницы по подходам, можно отнести следующие обстоятельства:

1. По информации Бюро национальной статистики количество предприятий и организаций, отчитывающихся по использованному топливу перед национальной статистикой, не всегда одинаково по годам. Не все предприятия прозрачно отчитываются об использованном топливе в силу разных причин;

2. Межгодовая разница некоторых данных ТЭБ национальной статистики сильно разнится. Это касается производства, экспорта и импорта отдельных видов топлива. Данные по экспорту первичных видов топлива в некоторые годы в ТЭБ национальной статистики не совпадают с данными Министерства энергетики РК и таможенными данными Комитета государственных доходов РК. Например, экспорт газа природного в ТЭБ национальной статистики сильно разнится от данных Министерства энергетики РК.

[6] https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol2.html

Национальная статистика объясняет это тем, что у них принят другой формат учета экспорта газа природного. Они учитывают весь объем газа природного, который уходит на переработку на российские газоперерабатывающие заводы. Но потом этот объем переработанного газа возвращается в Казахстан и опять экспортируется в третьи страны. Таким образом, происходит двойной учет топлива;

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

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

5. В ТЭБ национальной статистики с 2009 г. отсутствуют данные по прочим видам потребления топлива, которые предоставлялись с 1990 по 2008 годы. Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива у органа статистики. Однако по объективным причинам запрашиваемые данные не могут быть предоставлены;

6. Особенно большие проблемы с данными ТЭБ национальной статистики по статье «Прочее потребление» (до 2015 г. статья «Отпущено предприятиям и организациям»). К этой статье национальная статистика относит все топливо, которое не относится ни к одному источнику выбросов ПГ. Согласно Руководству МГЭИК, такое топливо относится к категории 1.А.5 «Прочие источники». Объемы твердого и газообразного топлива по этой статье очень значительны и дают большие выбросы в категории 1.А.5 и в целом по секторному подходу в секторе «Энергетика».

Таблица 3.3 – Сравнительная оценка выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому и секторному подходам за период 1990…2019 гг.

Подход	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Базовый, млн.тонн	267,942	266,642	271,502	239,004	188,505	184,122	155,915	147,455	135,597	121,279	131,626	127,143	144,43	152,194
Секторный, млн,тонн	246,264	237,682	215,899	191,937	162,23	153,864	141,386	130,031	125,953	97,671	120,412	115,011	131,674	147,457
Разница, %	**9**	**12**	**26**	**25**	**16**	**20**	**10**	**14**	**8**	**24**	**9**	**10**	**9**	**3**

Продолжение таблицы 3.3

Подход	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Базовый, млн,тонн	173,99	166,506	202,324	205,15	215,38	193,348	220,271	222,388	224,032	224,181	228,039	223,653	231,738	247,988	272,877	258,163
Секторный, млн,тонн	156,62	169,875	188,226	193,713	195,044	192,271	217,423	206,964	213,339	218,891	243,792	253,343	250,711	269,231	280,884	261,703
Разница, %	**11**	**-2**	**7**	**6**	**10**	**1**	**1**	**8**	**4**	**2**	**-7**	**-11**	**-7**	**-7**	**-3**	**-2**

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

3.3 Оценка выбросов углекислого газа в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2019 гг. (1. АВ ОФО)

3.3.1 Потребление топлива и выбросы CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2019 гг.

Общий объем потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу в 2019 г. составил 3306,776 ПДж, что больше уровня 1990 г. на 9,8% и меньше уровня 2018 г. на 8,9% (таблица 3.4, рисунок 3.4).

Таблица 3.4 – Динамика потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2019 гг.

Год	Всего, ПДж	По видам топлива, ПДж		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**3274,402**	926,780	1847,902	499,719
1991	**3230,290**	999,261	1794,115	436,913
1992	**3337,690**	938,066	1758,810	640,813
1993	**2873,138**	697,471	1679,113	496,553
1994	**2247,513**	566,717	1332,223	348,572
1995	**2225,181**	533,075	1258,261	433,843
1996	**1880,488**	493,503	1056,102	330,882
1997	**1789,848**	525,133	956,930	307,784
1998	**1644,625**	440,815	901,438	302,373
1999	**1464,949**	395,810	855,140	213,998
2000	**1597,561**	322,078	1003,175	272,308
2001	**1521,686**	337,452	973,459	210,774
2002	**1796,604**	389,187	997,723	409,694
2003	**1907,012**	308,607	1103,590	494,815
2004	**2201,168**	486,561	1174,439	540,168
2005	**2114,048**	357,325	1184,806	571,916
2006	**2656,850**	566,098	1245,087	845,664
2007	**2643,267**	566,491	1366,146	710,629
2008	**2804,744**	436,404	1473,574	894,765
2009	**2497,952**	417,842	1353,733	726,376
2010	**2807,126**	647,246	1455,721	704,159
2011	**2855,834**	516,805	1482,651	856,377
2012	**2827,163**	483,678	1591,869	751,615
2013	**2824,481**	544,375	1584,405	695,700
2014	**2895,001**	403,189	1639,919	851,893
2015	**2973,822**	494,830	1479,411	999,580
2016	**3102,705**	520,974	1495,956	1085,774
2017	**3300,066**	572,257	1633,935	1093,873
2018	**3627,507**	751,751	1727,127	1148,629
2019	**3306,776**	709,613	1803,654	793,509

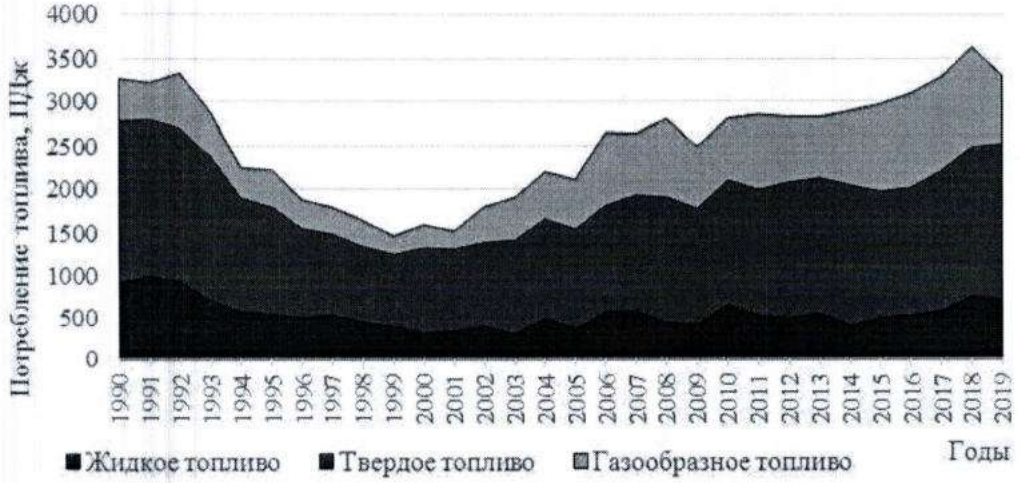

Рисунок 3.4 – Динамика потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу

за 1990…2019 гг., ПДж

В 2019 г. в секторе «Энергетика» по базовому подходу вклад жидкого, твёрдого и газообразного топлива составил 17,9%, 65,3% и 16,8%, соответственно.

Выбросы CO_2 в 2019 г. в секторе «Энергетика» по базовому подходу составили 258,163 млн тонн, что меньше уровня 1990 г. на 3,6 % и меньше уровня 2018 г. на 5,4% (таблица 3.5, рисунок 3.5).

Таблица 3.5 - Выбросы CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2019 гг., млн тонн

Год	Всего CO_2, млн тонн	Выбросы CO_2 по видам топлива, млн тонн		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**267,942**	65,088	175,081	27,772
1991	**266,642**	68,763	173,368	24,510
1992	**271,502**	65,627	169,932	35,949
1993	**239,004**	48,565	162,492	27,856
1994	**188,505**	40,530	128,419	19,554
1995	**184,122**	38,425	121,357	24,338
1996	**155,915**	35,447	101,875	18,562
1997	**147,455**	37,950	92,238	17,266
1998	**135,597**	31,762	86,872	16,963
1999	**121,279**	28,420	81,043	11,816
2000	**131,626**	22,810	93,632	15,183
2001	**127,143**	23,932	91,564	11,646
2002	**144,430**	27,658	94,062	22,708
2003	**152,194**	21,646	103,823	26,724
2004	**173,993**	34,642	111,637	27,713
2005	**166,506**	25,007	111,464	30,033
2006	**202,324**	40,216	117,020	45,087

Продолжение таблицы 3.5

Год	Всего CO_2, млн тонн	Выбросы CO_2 по видам топлива, млн тонн		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
2007	**205,150**	39,854	127,548	37,747
2008	**215,380**	29,484	136,607	49,289
2009	**193,348**	27,935	126,897	38,517
2010	**220,271**	45,942	136,168	38,161
2011	**222,388**	36,389	139,322	46,976
2012	**224,032**	34,223	149,534	40,275
2013	**224,181**	38,307	148,590	37,284
2014	**228,039**	28,092	153,200	46,746
2015	**223,653**	30,828	137,789	55,036
2016	**231,738**	32,614	139,663	59,460
2017	**247,988**	35,772	152,267	59,948
2018	**272,877**	48,567	161,174	63,136
2019	**258,163**	46,159	168,577	43,427

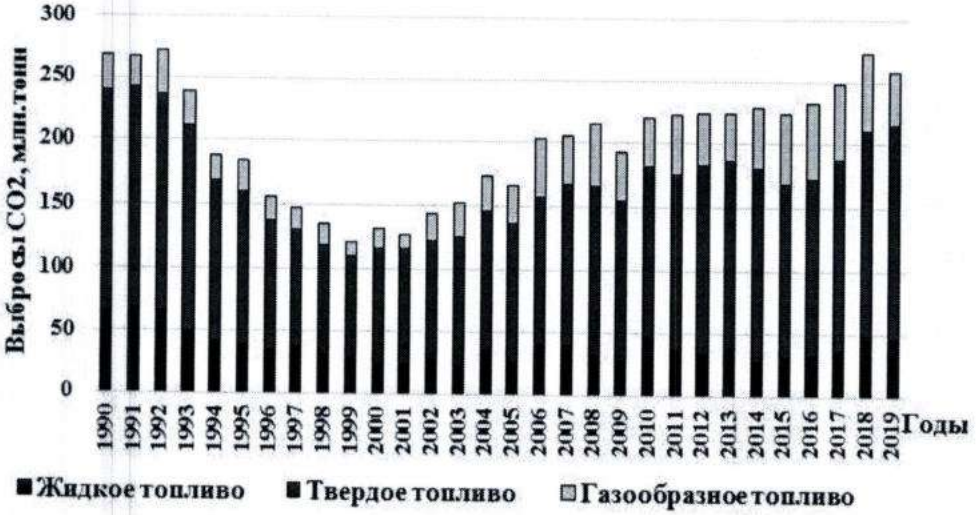

Рисунок 3.5 - Динамика выбросов CO_2 за 1990…2019 гг. в секторе «Энергетика» по базовому подходу, млн тонн

В 2019 г. выбросы CO_2 от жидкого топлива составили 46,159 млн тонн, что меньше уровня 1990 г. на 29,1% и меньше уровня 2018 г. на 5%. Сокращение выбросов CO_2 относительно 2018 г. связано со снижением производства газового конденсата, импорта автомобильного бензина, керосина для реактивных двигателей и дизельного топлива. Согласно данным, предоставленными Бюро по статистике Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК, добыча сырой нефти в 2019 г. составила 78,6 млн[7].

[7] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам. Статистика энергетики и товарных рынков http://stat.gov.kz

тонн. В отчетном году, таким образом, производство сырой нефти увеличилось на 1,5% по сравнению с предыдущим 2018 г.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за период 1990…2019 гг., в соответствии с динамикой потребления твердого топлива, показали преобладающую тенденцию к росту. В 2019 г. выбросы CO_2 от твердого топлива составили 168,577 млн тонн, что на 3,7% меньше уровня 1990 года. Относительно 2018 г. отмечался рост выбросов CO_2 на 4,6%. Рост выбросов относительно уровня 2018 г. обусловлен отсутствием данных по экспорту и импорту коксующегося угля в ТЭБ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК. Отсутствие данных по экспорту и импорту с используемой методикой расчета потребления топлива привело к возрастанию потребления коксующегося угля при меньшем его производстве.

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива за период 1990…2019 гг., в соответствии с динамикой потребления газообразного топлива, показали общую тенденцию к снижению. Увеличение импорта природного газа, повлёкшее возрастание потребления данного топлива не обеспечило увеличения выбросов CO_2, так как увеличение экспорта газа нефтяного попутного вместе со значительным снижением его поизводства не позволило достичь уровня выбросов CO_2 за 2018 г. от сжигания газообразного топлива. Уменьшение объемов производства газа нефтяного попутного в данных ТЭБ, предоставленных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК, может быть связано с произведенным анализом газобразного топлива за 2019 г. В ходе проведенного аналаза было выявлено. что газ нетфяной попутный указывался предприятием в товарном виде, а не в чистом, как считалось ранее. Ввиду данной разности учета и уменьшения производства газа нефтяного попутного обьясняется значительное уменьшение выбросов CO_2 от сжигания газообразного топлива.

В выбросах CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2019 гг. преобладает доля твердого топлива, что говорит о еще значительном использовании угля для производства тепло- и электроэнергии (рисунок 3.6). Отмечается устойчивое снижение доли жидкого топлива в выбросах CO_2 и увеличение доли газообразного топлива без учета снижения потребления топлива в секторе «Энергетика».

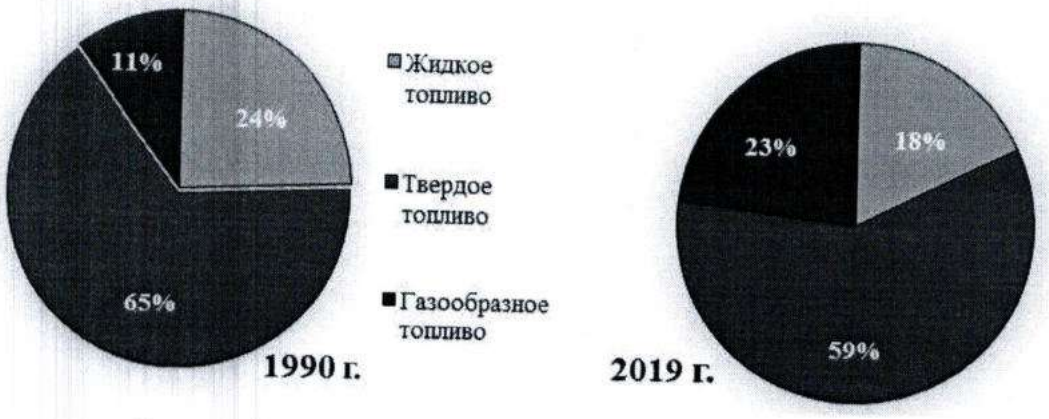

Рисунок 3.6 – Динамика структуры топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990 и 2019 гг., %

Процентное соотношение ежегодных выбросов CO_2, относительно базового 1990 г. представлено в таблице 3.6. В 2019 г. выбросы CO_2 по базовому подходу от 1990 г. составили 96,3% (жидкое топливо - 70,1%, твердое топливо – 96,3%, газообразное топливо – 156,4%).

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

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

Продолжение таблицы 3.6

Год	Всего, %	Жидкое топливо, %	Твердое топливо, %	Газообразное топливо, %
2013	83,7	58,9	84,9	134,3
2014	85,1	43,2	87,5	168,3
2015	83,5	47,4	78,7	198,2
2016	86,5	50,1	79,8	214,1
2017	92,6	55,0	87,0	215,9
2018	101,8	74,6	92,1	227,3
2019	96,3	70,1	96,3	156,4

3.3.2 Исключенный углерод (1.AD ОФО)

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

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

Год	Топливо, ПДж										
	Бензин	Керосин	Дизельное топливо	Топочный мазут	Сжиженный нефтяной газ	Битум	Смазочные материалы	Уголь каменный энергетический	Лигнит	Кокс	Газ природный
1990	0,71	0,22	0,34	1,09	1,70	28,62	0,24	0,87	0,02	30,96	4,66
2000	0,83	0,17	1,74	0,95	0,05	2,06	0,16	13,40	0,00	16,97	1,65
2001	0,53	0,02	1,09	0,78	0,11	4,96	0,31	5,36	0,00	17,36	3,18
2002	0,47	0,35	0,85	1,34	0,06	8,04	0,81	5,78	0,21	15,65	4,90
2003	0,61	0,04	1,62	1,75	0,11	7,23	0,56	5,89	0,45	20,39	18,44
2004	0,70	0,02	1,88	1,53	0,07	7,94	0,49	6,07	0,45	10,70	46,16
2005	0,56	0,02	1,85	1,05	0,08	7,84	0,47	7,57	0,44	20,30	36,55
2006	2,03	0,04	3,83	0,51	0,05	8,07	0,52	7,34	0,00	22,56	49,96
2007	1,06	0,38	1,30	0,51	0,08	11,65	0,74	16,98	0,03	23,98	37,71
2008	0,18	0,19	2,16	0,90	0,59	11,49	0,25	30,47	0,05	22,97	16,18
2009	1,55	0,01	0,48	0,55	0,08	10,61	НД	17,68	0,04	18,38	39,80
2010	0,10	0,19	0,35	0,19	5,39	11,25	НД	17,06	0,03	23,91	29,93
2011	0,05	0,04	0,47	0,15	5,86	11,80	НД	9,84	0,06	27,11	19,01
2012	0,03	0,01	0,22	0,13	0,29	15,66	НД	10,71	0,45	27,19	33,70
2013	0,12	0,04	2,60	0,08	0,32	11,67	НД	10,19	0,17	29,58	31,11
2014	0,64	0,02	1,45	0,32	0,23	12,87	0,18	11,97	0,04	32,07	18,63
2015	0,04	0,03	0,22	0,25	0,12	9,45	0,14	12,28	0,35	30,21	18,55
2016	0,01	0,03	0,26	0,37	0,08	8,50	1,31	12,24	0,00	27,94	25,87
2017	0,03	0,08	0,28	0,44	0,03	12,90	0,14	13,66	0,08	33,05	25,27
2018	0,01	0,32	1,42	0,71	0,03	14,68	0,14	16,12	0,10	30,73	23,21
2019	0,008	0,23	1,53	0,61	0,046	12,38	0,14	11,93	0,16	33,39	19,40

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

В качестве исходных данных для расчета исключенного углерода послужили данные Топливно-энергетического баланса Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК[8]: топливо в качестве сырья для химической, нефтехимической и другой нетопливной продукции и топливо в качестве материала на нетопливные нужды.

Объемы топлива, используемые в неэнергетических целях, представлены в таблице 3.7. Оценка исключенного углерода проводилась для 1990 г. и за период 2000…2019 гг. За период 1991…1999 гг. оценка не производилась из-за отсутствия исходных данных.

Согласно Руководству МГЭИК (2006)[4] объемы исключенного углерода вычитались из общих объемов нетто-эмиссии углерода по базовому подходу.

3.3.3 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2019 гг. проводилась в соответствии с Руководством МГЭИК (2006)[9], согласно формуле (1):

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

где: E – годовой выброс CO_2 (тонн/год);

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

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

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

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

44/12 - коэффициент пересчета углерода в углекислый газ.

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

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

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

[8] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Статистика энергетики и товарных рынков http://stat.gov.kz

[9] Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Том 2 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp

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

Исходные данные

Источником данных для расчетов выбросов ПГ в секторе «Энергетика» по базовому подходу являются данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК по ресурсам всех видов топлива в стране.

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

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

Основной источник ресурсов топлива за 1999…2019 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР (Топливно-энергетические ресурсы) в республике.

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

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

Коэффициенты выбросов ПГ

Для расчетов выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2019 гг. использовались коэффициенты теплотворного нетто-значения низшего, эмиссии углерода и фракции окисленного углерода по умолчанию, рекомендуемые Руководством МГЭИК 2006 (таблица 3.8).

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

Таблица 3.8 – Коэффициенты выбросов ПГ в секторе «Энергетика» [10]

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

Продолжение таблицы 3.8

Топливо	$k_{ТНЗ}$		k_2		k_1	
	Теплотворное нетто значение	Источ-ник	Коэффициент эмиссии углерода,	Источник	Фракция окислен-ного	Источ-ник

[10] Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Том 2, Таблицы-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp

			тС/ТДж		углерода	
Лигнит	11,9 ТДж/10^3 тонн	D	27,6	D	1	D
Брикетированный уголь	20,7 ТДж/10^3 тонн	D	26,6	D	1	D
Печной и лигнитовый кокс	28,2 ТДж/10^3 тонн	D	29,2	D	1	D
Смола из угля каменного	28,0 ТДж/10^3 тонн	D	22,0	D	1	D
Прочие виды топлива						
Твердая биомасса, дрова	15,6 ТДж/10^3 тонн	D	30,5	D	1	D

3.3.4 Оценка неопределенности

Основным источником данных о сжигании топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу являются национальные статистические данные РК, которые подвергаются процедурам контроля качества. Национальные данные, согласно Руководству МГЭИК 2006 г., признаются достаточно точными. Неопределенность в данных о деятельности в странах с хорошо развитой статистической системой колеблется в диапазоне ± 5 % для конкретного топлива. Казахстан можно отнести к странам с хорошей системой сбора данных, поэтому общая неопределенность в данных о деятельности по сжиганию конкретного топлива принята за 7%.

При сжигании топлива неопределенности коэффициентов выбросов CO2 относительно невелики. Для сектора «Энергетика» общее значение неопределенности для коэффициентов CO_2 по всем видам топлива, согласно Руководству МГЭИК 2006 г., принято за 7 %.

3.3.5 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов CO_2

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

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

проверяется распределение конечного потребления по видам экономической деятельности. Данные меры позволяют выявить ошибки при вводе исходных данных.

3.3.6 Пересчеты временных рядов

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

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

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

3.3.7 Планируемые улучшения

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

секторе «Энергетика» по базовому подходу планируется за счет учета, по возможности, всех замечаний экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (ГЭР).

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

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

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

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

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

3.4 Выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» по секторному подходу за 1990…2019 гг. (1. АА ОФО)

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

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

- 1.A.1 ОФО Энергетическая промышленность,
- 1.A.2 ОФО Обрабатывающая промышленность и строительство,
- 1.A.2 ОФО Транспорт,
- 1.A.4 ОФО Другие сектора,
- 1.A.5 ОФО Прочие источники.

3.4.1 Энергетическая промышленность (1.A.1 ОФО)

3.4.1.1 Обзор

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

В настоящее время производство электро-и теплоэнергии в Казахстане осуществляется 179 электростанциями различных размеров и форм собственности, совокупная установленная мощность по состоянию на 01.01.2021 г. которых составляет 23 621,6 МВт[11]. Более 90% выработки обеспечивается за счет ТЭЦ. По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК, объем производства электроэнергии в 2019 г. составил 102,9 млрд кВт*ч (+6,8% к 2018 г.), объем теплоэнергии составил 90,03 млрд Гкал[3] (-3,1% к 2018 г.). В основном выработка электроэнергии производится на тепловых паротурбинных электростанциях, которые используют твердое топливо, что приводит к значительным выбросам ПГ.

Фактическое потребление топлива

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

[11] Согласно данным Казахстанской компании по управлению электрическими сетями АО «KEGOC» https://www.kegoc.kz

Таблица 3.9 - Детализированное потребление топлива в категории «Энергетическая промышленность» в 2019 г. (секторный подход)

Потребленное топливо, ПДж	**1.A.1**	1.A.1a	1.A.1b	1.A.1c
Нефть сырая	**82,007**	-	36,09	49,917
Газовый конденсат	**0,395**	-	0,003	0,376
Керосин для технических целей	**0,00011**	0,00011	-	-
Топливо печное бытовое	**1,268**	-	1,268	-
Топочный мазут	**11,794**	7,408	4,386	-
Сжиженный нефтяной газ	**0,587**	0,216	0,0005	0,371
Газы очищенные, включая этилен и др.	**12,096**	-	12,096	-
Уголь каменный энергетический	**89,803**	88,601	0,12	1,082
Уголь каменный с повышенной зольностью	**838,466**	838,075	-	0,391
Коксующийся уголь	-	-	-	-
Лигнит	**3,555**	3,532	-	0,023
Уголь каменный прочий	**73,775**	73,598	0,0045	0,152
Газ природный	**280,251**	196,624	2,559	81,067
Газ нефтяной попутный	**47,136**	32,103	0,294	14,738
Газ отбензиненный	**2,509**	-	2,509	-

Примечание: 1. "– "топливо не использовалось.

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

Общее потребление топлива в 2019 г. в категории «Энергетическая промышленность» составило 1444,247 ПДж, что относительно 1990 г. меньше на 12,9%, относительно 2018 г. – меньше на 2,6% (таблица 3.10). За период 1990…2019 гг. прослеживается тенденция снижения потребления топлива за 1990…1999 гг. и постепенный рост за 2000…2018 гг., что соответствует экономической ситуации в стране. В 2019 г. наблюдается небольшое снижение потребления топлива на 38,6 ПДж относительно уровня 2018 г. за счет уменьшения потребления газообразного и жидкого топлива.

Таблица 3.10 – Потребление топлива в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2019 гг. (секторный подход)

Год	**Всего топливо, ПДж**	**Видытоплива, ПДж**		
		Жидкое топливо	**Твердое топливо**	**Газообразное топливо**
1990	**1658,117**	257,644	1068,975	291,735
1991	**1631,594**	263,575	1050,696	286,137
1992	**1346,410**	145,328	952,078	246,879
1993	**1239,205**	121,817	889,647	225,947

Год	Всего топливо, ПДж	По видам топлива, ПДж		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1994	**1098,557**	122,493	771,545	210,764
1995	**1118,610**	169,195	751,226	196,813
1996	**1031,970**	189,207	663,325	178,072
1997	**967,199**	213,443	586,218	166,045
1998	**923,153**	208,462	554,419	158,804
1999	**620,705**	58,691	430,309	131,37
2000	**707,428**	67,481	488,392	143,214
2001	**719,627**	60,650	535,986	113,918
2002	**789,178**	74,835	530,199	149,837
2003	**892,865**	82,310	590,563	167,801
2004	**1026,750**	110,722	680,975	191,763
2005	**1093,512**	116,787	670,404	213,335
2006	**1191,107**	124,467	735,406	297,9
2007	**1119,478**	100,239	736,057	251,465
2008	**1053,261**	107,714	685,719	201,613
2009	**1131,617**	100,972	763,99	266,655
2010	**1229,646**	112,006	815,318	302,322
2011	**1234,553**	97,519	839,675	297,359
2012	**1308,666**	102,206	881,859	324,601
2013	**1338,640**	144,255	940,417	253,968
2014	**1358,109**	96,546	909,909	351,653
2015	**1295,720**	114,644	832,303	348,772
2016	**1328,205**	115,443	863,163	349,598
2017	**1410,486**	120,605	928,322	361,558
2018	**1482,865**	112,237	996,414	374,214
2019	**1444,247**	108,471	1005,879	329,897

Выбросы прямых ПГ

Общие выбросы ПГ в 2019 г. в категории «Энергетическая промышленность» составили 123,550 млн. тонн CO_2–экв., что на 13,2% меньше уровня 1990 г. и на 1,3% меньше уровня 2018 г. (таблица 3.11). Более 99 % всех выбросов ПГ составляют выбросы CO_2. Выбросы CO_2 в 2019 г. в данной категории составили 123,029 млн тонн, что на 13,2% ниже уровня 1990 г. и на 1,3% меньше уровня 2018 г.

Таблица 3.11 – Динамика выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» в разрезе типов топлива за период 1990…2019 гг. (секторный подход)

Год	Всего выбросов ПГ, млн тонн CO_2–экв.	Выбросы CO_2 (млн тонн)			
		Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**142,368**	141,771	19,381	103,108	16,366
1991	**140,085**	139,499	19,813	101,346	16,052
1992	**117,445**	116,944	11,307	91,631	13,850
1993	**108,204**	107,741	9,312	85,622	12,676
1994	**95,768**	95,362	9,273	74,165	11,824
1995	**96,572**	96,165	12,731	72,292	11,041
1996	**88,457**	88,087	14,159	63,837	9,990
1997	**82,086**	81,746	15,905	56,416	9,315
1998	**78,212**	77,889	15,518	53,355	8,909
1999	**53,400**	53,175	4,350	41,430	7,370
2000	**60,805**	60,547	4,983	46,919	8,034
2001	**63,296**	63,020	4,472	51,491	6,391
2002	**67,701**	67,415	5,557	50,936	8,406
2003	**76,408**	76,086	6,109	56,736	9,414
2004	**87,896**	87,525	8,104	65,489	10,758
2005	**92,263**	91,882	8,614	64,481	11,968
2006	**99,443**	99,039	9,161	70,722	16,712
2007	**94,847**	94,452	7,257	70,763	14,107
2008	**89,713**	89,336	7,834	65,923	11,310
2009	**96,061**	95,661	7,203	73,498	14,959
2010	**103,753**	103,322	7,921	78,442	16,960
2011	**104,783**	104,461	7,011	80,768	16,681
2012	**110,894**	110,434	7,469	84,755	18,210
2013	**115,522**	115,028	10,435	90,345	14,248
2014	**114,552**	114,078	6,934	87,416	19,728
2015	**108,152**	107,710	8,188	79,955	19,566
2016	**111,271**	110,815	8,260	82,941	19,612
2017	**118,473**	117,984	8,500	89,201	20,283
2018	**125,236**	124,717	7,796	95,748	20,993
2019	**123,550**	123,029	7,869	96,653	18,507

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива за период 1990…2019 гг. показали общую тенденцию к снижению. В 2019 г. выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива составили 7,869 млн. тонн, что в 2,4 раза меньше уровня 1990 г. и на 1,3% меньше уровня 2018 г. Незначительное снижение выбросов относительно 2018 г. объясняется уменьшением потребления газового конденсата, дизельного топлива и очищенных газов включающих в себя этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за период 1990…2019 гг. показали общую тенденцию к снижению. В 2019 г. выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива составили 96,653 млн тонн, что на 6,2% меньше уровня 1990 г. и больше уровня 2018 г. на

0,9%. Рост выбросов ПГ от твердого топлива в 2019 г. относительно 2018 г. связан с ростом выработки электро- и теплоэнергии в стране, где твердое ископаемое топливо все еще основной вид топлива для выработки электро- и тепловой энергии (Рисунок 3.7).

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива за исследуемый период имели общую тенденцию к росту. В 2019 г. выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива составили 18,507 млн. тонн, что больше на 13,1% уровня 1990 г. и меньше на 11,8% уровня 2018 г. Несмотря на возросшее потребления природного газа с 225,7 ПДж до 280,2 ПДж, потребления газа нефтяного попутного вместе с газом отбензиненным в 2019 г. значительно сократилось. Сокращение потребления, как и в случае с резким снижением фактического потребления газообразного топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2019 гг., связано с сокращением производства газа нефтяного попутного и с проведенным анализом данных газообразного топлива в ТЭБ. В ходе анализа данных Бюро национальной статистики АСПР МНЭ РК, было выявлено что газ нефяной попутный указывался предприятием в товарном виде, а не в чистом, как считалось ранее.

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

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

Таблица 3.12 - Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2019 гг. по основным источникам (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Всего, млн тонн CO_2 – экв.	142,368	140,085	117,445	108,204	95,768	96,572	88,457	82,086	78,212	53,4	60,805	63,296	67,701	76,408	87,896
CO_2, млн тонн	*141,771*	*139,498*	*116,944*	*107,740*	*95,361*	*96,165*	*88,086*	*81,776*	*77,889*	*53,175*	*60,547*	*63,02*	*67,415*	*76,086*	87,525
a. Производство электро- и теплоэнергии	112,392	110,107	108,041	101,018	87,281	85,261	75,029	65,951	62,340	44,809	53,557	57,403	58,418	64,342	72,234
b. Перегонка нефти	2,877	3,632	2,780	2,282	3,929	6,732	8,919	11,244	11,065	1,916	1,857	2,534	3,177	3,749	5,399
c. Производство нефти, газа и твердого топлива	26,500	25,758	6,122	4,439	4,150	4,170	4,137	4,551	4,483	6,449	5,133	3,082	5,818	7,994	9,892
CH_4, тыс. тонн	*2,27*	*2,22*	*1,66*	*1,49*	*1,35*	*1,44*	*1,40*	*1,40*	*1,33*	*0,74*	*0,85*	*0,86*	*1,00*	*1,16*	*1,33*
N_2O, ты.с тонн	*1,81*	*1,78*	*1,54*	*1,43*	*1,25*	*1,25*	*1,13*	*1,02*	*0,97*	*0,69*	*0,79*	*0,86*	*0,88*	*0,98*	*1,13*

Продолжение таблицы 3.12

ПГ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего, млн тонн CO_2 – экв.	**92,263**	**99,443**	**94,847**	**89,713**	**96,061**	**103,753**	**104,783**	**110,894**	**115,522**	**114,552**	**108,152**	**111,271**	**118,473**	**125,236**	**123,550**
CO_2, млн тонн	**91,882**	**99,039**	**94,452**	**89,336**	**95,661**	**103,322**	**104,461**	**110,434**	**115,028**	**114,078**	**107,71**	**110,815**	**117,984**	**124,717**	**123,029**
a. Производство электро- и теплоэнергии	70,614	75,925	77,864	74,268	81,463	86,837	89,356	95,916	95,702	99,406	92,319	93,368	102,296	109,111	109,872
b. Перегонка нефти	7,330	4,885	4,180	4,033	4,633	5,725	4,699	4,600	4,887	4,439	3,123	3,974	4,968	4,545	4,188
c. Производство нефти, газа и твердого топлива	13,937	18,229	12,408	11,034	9,565	10,759	10,405	9,918	14,439	10,233	12,267	13,472	10,720	11,061	8,970
CH_4,ты.с тонн	***1,52***	***1,50***	***1,40***	***1,38***	***1,34***	***1,46***	***1,43***	***1,51***	***1,63***	***1,55***	***1,52***	***1,55***	***1,66***	***1,71***	***1,67***
N_2O,тыс. тонн	***1,15***	***1,23***	***1,21***	***1,15***	***1,23***	***1,32***	***1,35***	***1,42***	***1,52***	***1,46***	***1,35***	***1,40***	***1,50***	***1,60***	***1,61***

Таблица 3.13 – Выбросы косвенных ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс. тонн			
	CO	NOx	NMVOC	SO_2
1990	32,68	423,94	8,29	711,58
1991	31,15	417,18	8,15	701,44
1992	26,27	353,16	6,76	537,98
1993	24,16	325,50	6,19	499,84
1994	21,50	287,85	5,53	411,01
1995	21,53	289,01	5,59	421,08
1996	19,69	263,82	5,16	372,81
1997	18,27	243,76	4,84	330,17
1998	17,41	232,14	4,62	312,22
1999	12,12	160,61	3,10	208,75
2000	13,77	183,15	3,54	227,67
2001	14,05	191,82	3,61	237,33
2002	15,24	203,37	3,94	259,48
2003	17,18	229,24	4,47	273,15
2004	19,76	263,86	5,14	302,87
2005	20,82	275,07	5,46	327,39
2006	23,03	296,86	5,96	332,73
2007	21,73	284,92	5,60	318,16
2008	20,23	269,13	5,27	308,31
2009	22,14	289,38	5,66	315,81
2010	24,03	312,34	6,15	327,89
2011	24,18	316,0	6,17	337,38
2012	25,65	333,62	6,54	368,35
2013	26,05	347,24	6,69	373,08
2014	26,68	345,03	6,79	357,64
2015	25,34	324,93	6,47	342,73
2016	25,99	334,47	6,64	352,01
2017	27,61	356,85	7,05	359,74
2018	29,09	377,51	7,41	385,18
2019	28,34	372,94	7,22	366,14

В 2019 г. выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» распределились следующим образом: производство электро- и теплоэнергии – 89,3%, перегонка нефти – 3,4 %, добыча нефти, газа и твердого топлива – 7,3%.

Выбросы CH_4 в категории «Энергетическая промышленность» в 2019 г. составили 1,67 тыс. тонн, что меньше уровня 1990 г. на 26,4% и больше уровня 2018 г. на 2,3%.

Выбросы N_2O в категории «Энергетическая промышленность» в 2019 г. составили 1,61 тыс тонн, что меньше уровня 1990 г. на 11% и больше уровня 2018 г. на 1%.

Выбросы косвенных ПГ

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

Рисунок 3.8 – Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за 1990…2019 гг. по основным источникам (секторный подход, млн тонн).

В 2019 г. в категории «Энергетическая промышленность» выбросы косвенных ПГ составили:

CO	28,34 тыс. тонн (- 10,5 % от уровня 1990 г. и -2,6 % к уровню 2018 г.);
NOx	372,94 тыс. тонн (- 12 % от уровня 1990 г. и - 1,2 % к уровню 2018 г.);
NMVOC	7,22 тыс. тонн (- 12,9 % от уровня 1990 г. и - 2,6 % к уровню 2018 г.);
SO_2	366,14 тыс. тонн, что в 1,9 раз меньше уровня 1990 г. и - 5 % к уровню 2018 г.).

3.4.1.2 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка прямых выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2019 гг. проведена в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. Для расчетов выбросов ПГ использовался метод 1 уровня со статистическими данными об объемах всех видов сожженного топлива в энергетической промышленности и коэффициентами выбросов ПГ по умолчанию (таблица 3.8). Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворной способности производимого топлива печного бытового, которое определялось лабораторным путем, прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Расчеты выбросов косвенных ПГ (CO, NOx, NMVOC) проведены в соответствии с Руководством МГЭИК 2006 г. Коэффициенты для этих ПГ также приняты по умолчанию.

Расчеты выбросов SO_2 проведены на уровне 2 с коэффициентами, которые были рассчитаны в соответствии с Руководством МГЭИК (2006). Расчет проводился для тех видов топлива, для которых имелись данные по содержанию серы в топливе, содержанию серы в золе, а также имелась информация по применяемым технологиям для сокращения выбросов оксидов серы.

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

Исходные данные

Источником данных для расчетов выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» являются данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК по объемам сожженного топлива в энергетической промышленности и при добыче топлива.

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

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

Основной источник данных за 1999…2019 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

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

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

3.4.1.3 Оценка неопределенности

Данные о деятельности для оценки выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» представлены национальной энергетической отчетностью. Согласно

Руководству МГЭИК 2006 г. национальные данные признаются достаточно точными. В странах с хорошо развитой статистической системой неопределенность статистических данных по сжиганию топлива в энергетической промышленности составляет менее 1%. Республику Казахстан можно отнести к странам с такой системой сбора данных, поэтому общая неопределенность в данных о деятельности по сжиганию топлива принята за 1 %.

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

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

Коэффициенты выбросов CH_4 и в особенности N_2O являются в значительной степени неопределенными. Высокую неопределенность можно объяснить отсутствием соответствующих измерений и последующего обобщения, неопределенностями в измерениях или недостаточным пониманием процесса выбросов. Для энергетической промышленности Казахстана оценка неопределенности для CH_4 и N_2O составляет 50 %.

3.4.1.4 Процедура ОК/КК

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

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

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

3.4.1.5 Пересчеты

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

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan, таблица 1, E6). В целях улучшения отчетности и прозрачности данных в таблицах CRF в категории 1.A.1 данные по потреблению и выбросам ПГ по нефти сырой и газовому конденсату (natural gas liquid) разделены за 1990…2019 гг. В соответствии с этим, произведен пересчет временного ряда выбросов CO_2 по нефти сырой. Сформирован отдельный временной ряд по газовому конденсату со своими коэффициентами выбросов ПГ за 1990…2019 гг. В связи с этим, незначительно изменились суммарные значения выбросов ПГ по жидкому топливу в этих категориях.

3.4.1.6 Планируемые улучшения

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

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA380). CRF, категория 1.A.1 - Прочие виды топлива, необходимо отметить следующее. В CRF за 2009…2017 гг. для прочих видов топлива был изменен ключ с «IE» на «NA», так как с 2009 г. данные по потреблению прочих видов топлива в ТЭБ национальной статистики отсутствуют. Такие данные национальная статистика предоставляла за период 1990…2008 гг. С 2009 г. данные отсутствуют в ТЭБ, в связи отсутствием кода в статистическом классификаторе по промышленной продукции (СКПП). Однако, по утверждению специалистов, формирующих ТЭБ, прочие виды топлива учтены в соответствующих видах топлива (жидкое, твердое, газообразное). Таким образом, выбросы CO_2 и потребление прочих видов топлива за этот период учтены в секторе «Энергетика». Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива за эти годы у национальной статистики. Но по объективным причинам, они не могут предоставить их. Также планируется разработка государственных коэффициентов выбросов CO_2 для более точного проведения оценки выбросов ПГ от категории «Энергетика».

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

3.4.2.1 Обзор

Категория «Обрабатывающая промышленность и строительство» включает выбросы ПГ от сжигания топлива во всех отраслях промышленности РК для собственных и технологических нужд: 1.A.2a «Черная металлургия», 1.A.2b «Цветная металлургия», 1.A.2c «Химическая промышленность», 1.A.2d «Целлюлозно-бумажная промышленность», 1.A.2e «Пищевая промышленность» и 1.A.2f «Производство неметаллических минеральных продуктов», 1.A.2g «Все другие отрасли промышленности» («Горнодобывающая промышленность», «Производство текстиля и кожи», «Производство транспортных средств и оборудования», «Машины и механизмы», «Лес и лесоматериалы», «Строительство», «Не указанные отрасли»).

Фактическое потребление топлива

Детализированное потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2019 г. и динамика потребления топлива за 1990…2019 гг. представлены в таблицах 3.14, 3.14a - 3.15.

Динамика потребления топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» имеет тенденцию к снижению с 1990 г. по 1998 г. и постепенный рост с 1999 г. по 2018 г. В 2019 г. потребление топлива в данной категории составило 306,648 ПДж, что больше уровня 1990 г. на 24,1% и меньше уровня 2018 г. на 27,8%. Снижение в потреблении топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» происходит за счет значительного сокращения в использовании газа нефтяного попутного и коксующегося угля в отрасли 1.A.2a «Черная металлургия». В основном, в промышленности Казахстана используется твердое топливо. Основные потребители топлива - черная и цветная металлургия, а также горнорудная промышленность.

Таблица 3.14 - Детализированное потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2019 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	1.A.2	1.A.2a	1.A.2b	1.A.2c	1.A.2d	1.A.2e	1.A.2f	1.A.2g
Нефть сырая	**0,012**	-	-	-	-	-	-	-
Керосин для технических целей	**0,118**	0,012	0,038	0,002	-	-	0,0004	0,036
Топливо печное бытовое	**0,874**	-	-	-	-	0,145	0,047	0,538
Топочный мазут	**26,665**	18,996	9,84	0,193	-	1,399	0,094	0,586
Сжиженный нефтяной газ	**5,917**	3,999	0,041	0,03	0,011	0,897	0,596	0,829
Битум	**2,022**	-	0,0003	-	-	-	0,531	1,222
Масло смазочное	**0,205**	0,026	0,048	0,00014	-	0,024	0,003	0,124
Уголь каменный энергетический	**85,073**	0,0007	0,539	0,196	0,0078	0,836	5,573	19,232
Уголь каменный с повышенной зольностью	**13,409**	2,411	54,366	-	0,004	0,063	11,752	0,849
Коксующийся уголь	**164,522**	67,029	1,98	-	-	0,001	0,749	0,0013
Уголь каменный прочий	**58,718**	13,621	15,069	0,014	0,009	0,225	11,393	1,053
Лигнит	**1,120**	-	-	-	-	0,156	0,045	0,084
Коксовый газ	**26,426**	21,406	-	-	-	-	-	0,266
Газ природный	**32,401**	0,781	-	5,546	0,648	8,363	4,541	12,361
Газ нефтяной попутный	**24,560**	-	-	0,173	0,025	0,674	0,549	1,342

Примечание: 1. "– "топливо не использовалось.

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

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

Таблица 3.14а - Детализированное потребление топлива в подкатегории 1.A.2g «Все другие отрасли промышленности» в 2019 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	1.A.2g	Горно-добывающая промыш-ленность	Производ-ство текстиля и кожи	Производство транспорт. средств и оборудования	Лес и лесо-материалы	Машины и механизмы	Строитель-ство	Не указанные отрасли
Нефть, включая газовый конденсат	-	-	-	-	-	-	-	-
Керосин для технических целей	**0,036**	0,016	0,000009	-	-	0,0004	0,0001	0,0002
Топливо печное бытовое	**0,538**	0,042	-	-	-	0,004	0,488	0,004
Топочный мазут	**0,586**	0,161	-	-	-	0,213	0,169	0,043
Сжиженный нефтяной газ	**0,829**	0,222	0,020	0,0002	0,002	0,07	0,514	0,001
Битум	**1,222**	0,088	-	-	-	-	1,134	-
Масло смазочное	**0,124**	0,041	0,002	0,0006	-	0,043	0,023	0,014
Уголь каменный энергетический	**19,232**	17,009	0,045	-	0,014	1,14	0,505	0,519
Уголь каменный с повышенной зольностью	**0,849**	0,245	0,008	0,005	0,001	0,033	0,186	0,371
Коксующийся уголь	**0,0013**	-	-	-	-	0,001	-	0,0003
Уголь каменный прочий	**1,053**	0,283	0,012	-	0,015	0,176	0,351	0,216
Лигнит	**0,084**	-	-	-	-	0,009	0,02	0,055
Коксовый газ	**0,266**	0,003	-	-	-	0,263	-	-
Газ природный	**12,361**	9,254	0,324	0,304	0,009	0,558	1,487	0,425
Газ нефтяной попутный	**1,342**	1,035	0,014	0,038	0,001	0,023	0,19	0,041

Таблица 3.15 – Потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Год	Всего, ПДж	Потребление топлива, ПДж		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**247,096**	67,025	114,244	62,604
1991	**243,113**	66,576	114,864	61,152
1992	**410,944**	120,299	188,821	98,678
1993	**329,426**	100,458	153,283	73,229
1994	**222,020**	63,727	109,311	47,141
1995	**198,433**	55,740	103,756	37,170
1996	**174,231**	48,348	93,301	31,029
1997	**185,739**	50,921	102,026	30,809
1998	**173,381**	47,508	96,666	27,434
1999	**233,288**	29,733	153,226	13,303
2000	**261,819**	28,300	163,247	28,848
2001	**287,828**	26,730	183,435	27,478
2002	**310,804**	31,038	189,111	39,363
2003	**325,222**	33,950	200,041	38,912
2004	**292,155**	32,055	206,770	35,929
2005	**338,511**	39,713	213,796	44,072
2006	**342,260**	51,611	239,618	50,945
2007	**387,896**	43,015	278,808	63,485
2008	**353,707**	46,849	257,166	49,009
2009	**345,911**	39,000	259,391	47,447
2010	**355,079**	39,172	262,482	53,312
2011	**365,671**	33,519	274,989	56,928
2012	**356,100**	36,120	269,069	50,697
2013	**335,082**	37,280	241,854	55,838
2014	**414,698**	34,025	324,679	55,426
2015	**438,602**	47,831	335,928	54,793
2016	**423,725**	34,740	340,092	48,514
2017	**434,614**	41,259	340,654	52,317
2018	**425,082**	37,580	330,914	56,217
2019	**306,648**	41,645	229,298	35,322

Выбросы прямых ПГ

В 2019 г. суммарные выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили 25,602 млн.тонн CO_2-экв. что больше на 30,4% относительно уровня 1990 г. и меньше на 28,8% относительно уровня 2018 г. (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2019 гг. в разрезе отраслей промышленности (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Всего, млн тонн CO_2-экв.	**19,636**	**19,35**	**33,556**	**27,031**	**18,376**	**16,651**	**14,7**	**15,736**	**14,736**	**20,359**	**22,107**	**25,061**	**26,050**	**27,196**	**24,906**
CO_2, млн тонн	***19,535***	***19,249***	***33,387***	***26,894***	***18,280***	***16,562***	***14,620***	***15,649***	***14,654***	***20,239***	***21,981***	***24,922***	***25,905***	***27,044***	***24,757***
Черная металлургия	8,523	7,926	11,020	8,880	6,195	6,653	5,865	7,572	6,626	8,510	9,284	11,396	11,324	11,707	9,874
Цветная металлургия	2,497	2,280	4,550	4,423	3,857	4,000	4,124	4,107	4,542	7,684	7,255	5,953	6,083	6,290	6,151
Химическая промышленность	1,904	1,368	3,560	1,840	1,097	1,128	0,907	0,681	0,415	0,206	0,372	0,596	0,693	0,406	0,202
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,039	0,043	0,094	0,061	0,033	0,021	0,024	0,042	0,039	0,011	0,004	0,002	0,010	0,011	0,036
Пищевая промышленность	0,772	0,746	3,6	2,907	2,366	1,530	1,329	1,374	1,346	0,765	0,838	1,097	1,078	1,021	1,129
Не металлические минералы	4,848	5,953	3,125	2,078	1,060	0,728	0,496	0,386	0,412	0,706	0,808	1,266	1,601	1,832	2,112
Другие отрасли, в том числе:	0,951	0,931	7,928	6,704	3,671	2,499	1,874	1,485	1,271	2,355	3,419	4,612	5,116	5,776	5,252
*- горнодобывающая промышленность**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*19,12*	*2,826*	*3,788*	*4,361*	*4,918*	*4,201*
*- строительство**										*0,098*	*0,162*	*0,234*	*0,203*	*0,275*	*0,377*
CH_4, тыс тонн	***1,417***	***1,424***	***2,364***	***1,921***	***1,350***	***1,260***	***1,126***	***1,217***	***1,143***	***1,567***	***1,580***	***1,720***	***1,801***	***1,840***	***1,867***
N_2O, тыс тонн	***0,220***	***0,219***	***0,369***	***0,298***	***0,209***	***0,193***	***0,172***	***0,188***	***0,178***	***0,271***	***0,290***	***0,324***	***0,336***	***0,357***	***0,344***

Примечание: * Данные по горнодобывающей промышленности и строительству приводятся с 1999 г.

За период 1990…1999 г. входят в итоговую сумму «Другие отрасли».

Продолжение таблицы 3.16

ПГ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего, млн тонн CO_2-экв.	**28,532**	**29,319**	**31,505**	**29,051**	**28,428**	**29,302**	**30,221**	**29,635**	**27,561**	**34,985**	**37,286**	**36,307**	**36,976**	**35,972**	**25,602**
CO_2, млн тонн	***28,368***	***29,143***	***31,303***	***28,864***	***28,242***	***29,112***	***30,026***	***29,443***	***27,387***	***34,753***	***37,042***	***36,063***	***36,730***	***35,732***	***25,433***
Черная металлургия	12,261	7,677	10,133	8,576	9,815	9,015	9,094	9,696	9,577	17,946	19,562	20,505	20,931	20,610	10,623
Цветная металлургия	7,740	11,897	11,633	11,371	9,857	11,137	11,392	10,443	8,072	7,004	7,524	7,677	7,551	7,566	7,682
Химическая промышленность	0,214	0,354	0,407	0,383	0,534	0,333	0,721	0,727	0,695	0,603	0,698	0,444	0,518	0,589	0,359
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,024	0,029	0,042	0,013	0,028	0,031	0,012	0,010	0,034	0,006	0,044	0,045	0,056	0,053	0,041
Пищевая промышленность	1,060	1,056	1,944	1,434	0,996	1,416	0,390	0,669	0,645	0,674	1,159	0,734	0,719	0,737	0,824
Не металлические минералы	2,403	2,751	2,414	2,156	2,475	2,996	3,691	3,067	3,862	4,149	3,894	2,972	3,421	3,293	3,242
Другие отрасли, в том числе:	4,664	5,379	4,729	4,930	4,535	4,183	4,724	4,831	4,500	4,371	4,432	3,687	3,534	2,884	2,662
- горнодобывающая промышленность	*3,651*	*3,903*	*3,314*	*3,470*	*3,475*	*3,359*	*3,942*	*3,884*	*3,613*	*3,505*	*3,042*	*2,723*	*2,679*	*2,083*	*1,89*
- строительство	*0,406*	*0,734*	*0,824*	*0,761*	*0,589*	*0,613*	*0,542*	*0,581*	*0,593*	*0,570*	*0,600*	*0,504*	*0,419*	*0,400*	*0,373*
CH_4, тыс тонн	***2,072***	***2,302***	***2,690***	***2,467***	***2,468***	***2,516***	***2,578***	***2,518***	***2,296***	***3,135***	***3,310***	***3,348***	***3,386***	***3,340***	***2,307***
N_2O, тыс тонн	***0,374***	***0,397***	***0,452***	***0,421***	***0,419***	***0,423***	***0,439***	***0,434***	***0,392***	***0,516***	***0540***	***0,538***	***0,541***	***0,526***	***0,374***

Более 99 % выбросов ПГ в обрабатывающей промышленности приходятся на CO_2. Соответственно динамике потребления топлива, в обрабатывающей промышленности прослеживается сокращение выбросов ПГ за период 1990…1998 гг. и постепенный рост с 1999 г. по 2018 г. В 2019 г. наблюдается серьезное сокращение выбросов ПГ ввиду резкого уменьшения потребления коксующегося угля в отрасли 1.А.2а «Черная металлургия». Источником выбросов ПГ, в основном, является сжигание твердого топлива (рисунок 3.9).

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

Выбросы CO_2 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2019 г. составили 25,433 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. больше на 30,2% и относительно уровня 2018 г. меньше на 28,8% (таблица 3.17).

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива за 1990…2019 гг. за исследуемый период показали общую тенденцию к снижению. В 2019 г. выбросы CO_2 составили 3,127 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 38,3% , но относительно уровня 2018 г. тенденция сменилась в положительную сторону и уровень выбросов CO_2 увеличился на 10,9%, Увеличение выбросов CO_2 относительно уровня 2018 г. связано с ростом потребления топочного мазута и сжиженного нефтяного газа в черной металлургии и пищевой промышленности.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за 1990…2019 гг. показали общую тенденцию к росту. В 2019 г. выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива составили 20,810 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. больше почти в 2 раза. Относительно уровня 2018 г. объем выбросов CO_2 значительно снизился (- 31,1%) за счет снижения потребления коксующегося угля в черной металлургии, лигнита в химической и пищевой

промышленности, каменного угля в целлюлозной отрасли. Снижение в потреблении коксующегося угля в черной металлургии может быть связано с произошедшей аварией на крупнейшем металлургическом предприятии Казахстана АО «АрселорМиталл Темиртау», имевшем место в декабре 2018 г.

Таблица 3.17 – Динамика выбросов CO_2 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Год	Всего выбросов ПГ, млн тонн CO_2–экв.	Выбросы CO_2, млн тонн			
		Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**19,636**	**19,535**	5,068	10,733	3,512
1991	**19,350**	**19,249**	5,024	10,771	3,430
1992	**33,556**	**33,387**	9,141	18,515	5,535
1993	**27,031**	**26,894**	7,636	14,997	4,108
1994	**18,376**	**18,280**	4,853	10,664	2,644
1995	**16,651**	**16,562**	4,240	10,117	2,085
1996	**14,700**	**14,620**	3,688	9,087	1,740
1997	**15,736**	**15,649**	3,874	9,914	1,728
1998	**14,736**	**14,654**	3,618	9,379	1,539
1999	**20,359**	**20,239**	2,292	14,730	0,503
2000	**22,107**	**21,981**	2,179	15,720	1,051
2001	**25,061**	**24,922**	2,046	17,661	1,541
2002	**26,050**	**25,905**	2,385	18,213	1,554
2003	**27,196**	**27,044**	2,608	19,229	1,377
2004	**24,906**	**24,757**	2,454	19,877	1,154
2005	**28,532**	**28,368**	3,040	20,551	1,782
2006	**29,319**	**29,143**	3,908	23,176	2,057
2007	**31,505**	**31,303**	3,261	25,134	2,723
2008	**29,051**	**28,864**	3,537	23,219	2,063
2009	**28,428**	**28,242**	2,974	23,148	2,119
2010	**29,302**	**29,112**	2,993	23,878	2,240
2011	**30,221**	**30,026**	2,543	25,067	2,414
2012	**29,635**	**29,443**	2,735	24,583	2,124
2013	**27,561**	**27,387**	2,811	22,110	2,465
2014	**34,985**	**34,753**	2,543	29,652	2,557
2015	**37,286**	**37,042**	3,525	30,759	2,759
2016	**36,307**	**36,063**	2,619	31,044	2,399
2017	**36,976**	**36,730**	3,110	31,057	2,563
2018	**35,972**	**35,732**	2,819	30,192	2,721
2019	**25,602**	**25,433**	3,127	20,810	1,495

В 2019 г. выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива составили 1,495 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 57,4% и относительно уровня 2018 г. меньше на 45,1%. Снижение выбросов CO_2 относительно 2018 г. произошло в основном за

счет уменьшения потребления газа нефтяного попутного в черной металлургии. Уменьшение объемов производства и потребления газа нефтяного попутного в данной отрасли может быть связано с чрезвычайной ситуацией, произошедшей на производстве АО «АрселорМиталл Темиртау». В ходе анализа данных было выявлено что газ нефтяной попутный указывался предприятием в товарном виде, а не в чистом, как считалось ранее. Ввиду данной разности учета и возможного уменьшения производства газа нефтяного попутного обьясняется значительное уменьшение выбросов CO_2 от сжигания газообразного топлива. В дальнейшем, газ нефтяной попутный будет указываться в товарном виде, газ отбензиненный - только в части потребления.

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

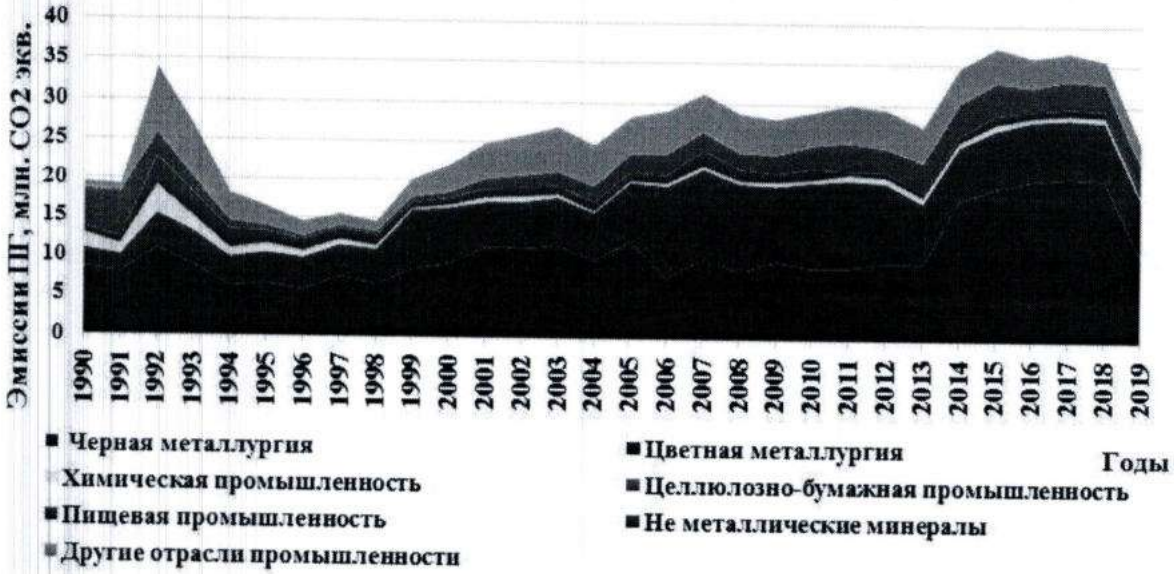

Рисунок 3.10 – Выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» по основным источникам за 1990…2019 гг. (млн тонн CO_2-экв.)

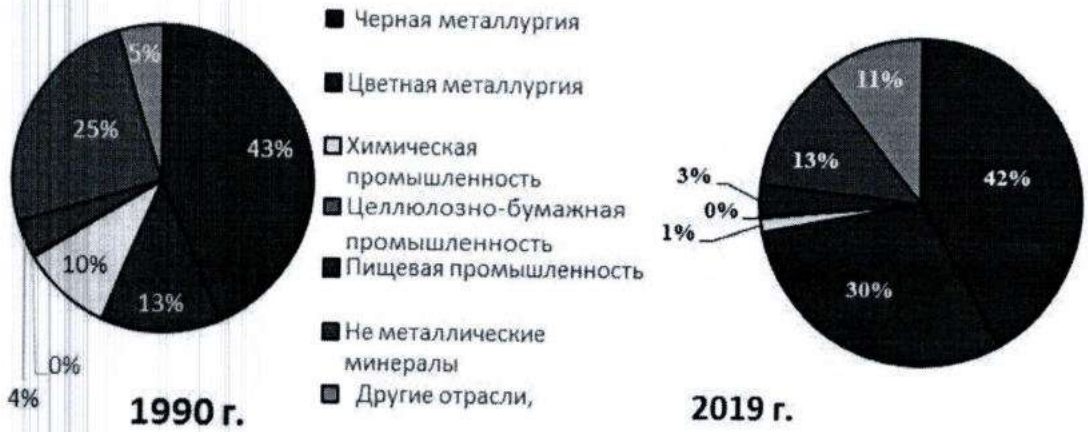

Рисунок 3.11 - Доля источников выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» (1 - черная металлургия, 2 - цветная металлургия, 3 - химическая промышленность, 4 - пищевая промышленность, 5 – не металлические минералы, 6 - другие отрасли промышленности)

Выбросы CO_2 в разрезе источников выбросов ПГ в 2019 г. составили:

- в подкатегории «Черная металлургия» - 10,623 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. больше на 24,6%, относительно уровня 2018 г. меньше на 48,5%;

- в подкатегории «Цветная металлургия» - 7,682 млн тонн, что больше в 3 раза относительно уровня 1990 г., относительно уровня 2018 г. - практически без изменения (+1,5%);

- в подкатегории «Химическая промышленность» - 0,359 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше в 5,4 раза, относительно 2018 г. - меньше на 38,9%;

- в подкатегории «Производство не металлических минералов» - 3,242 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 33,1%, относительно уровня 2018 г. - меньше на 1,5%;

- в подкатегории «Пищевая промышленность, напитки и табак» - 0,824 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше на 6,7%, относительно уровня 2018 г. больше на 11,8%;

- в подкатегории «Все другие отрасли промышленности - 2,661 млн тонн, что больше уровня 1990 г. в 2,8 раза, относительно уровня 2018 г. - меньше на 7,7%. Около 80 % выбросов ПГ в этой подкатегории приходится на горнорудную промышленность.

Выбросы CH_4 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. составили 2,307 тыс. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше на 62,8%, относительно уровня 2018 г. - меньше на 30,9%.

Выбросы N_2O в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2019 г. составили 0,374 тыс. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 1,7 раза, относительно уровня 2018 г. - меньше на 28,9%.

Выбросы косвенных ПГ

За период 1990…2019 гг. в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» для выбросов косвенных ПГ, так же, как и для прямых ПГ, отмечается общая тенденция сокращения за период 1990…1998 гг. и постепенный рост с 1999 г. по настоящее время (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Выбросы косвенных ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс тонн			
	CO	NOx	NMVOC	SO_2
1990	20,14	57,69	2,96	106,11
1991	20,16	57,04	2,95	100,91
1992	33,04	96,06	4,89	217,62
1993	26,65	77,31	3,95	180,89
1994	18,75	52,95	2,76	121,08
1995	17,44	48,18	2,56	106,32
1996	15,58	42,62	2,27	94,49
1997	16,92	45,78	2,47	98,82
1998	15,98	42,93	2,32	94,27
1999	21,88	61,31	3,22	102,56
2000	22,66	67,23	3,35	102,52
2001	24,61	74,55	3,66	104,68
2002	25,47	79,08	3,82	115,58
2003	26,15	83,09	3,96	123,79
2004	27,25	77,29	3,95	113,95
2005	29,63	86,86	4,36	133,73
2006	33,40	89,86	4,78	142,64
2007	39,86	102,21	5,62	144,09
2008	36,18	94,00	5,13	133,49
2009	36,34	92,75	5,12	134,70
2010	37,26	94,58	5,23	134,50
2011	38,67	97,73	5,40	128,78
2012	37,57	95,56	5,25	133,75
2013	34,00	88,39	4,80	118,85
2014	47,72	112,59	6,48	131,24
2015	48,91	118,55	6,81	141,78
2016	49,64	116,24	6,85	141,69
2017	50,08	118,28	6,94	147,99
2018	49,51	115,21	6,84	143,24
2019	33,08	81,47	4,68	120,82

Выбросы косвенных ПГ в 2019 г. в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили:

CO	33,08 тыс. т, что больше уровня 1990 г. в 1,6 раз и меньше уровня 2018 г. на 33%;
NOx	81,47 тыс. т, что больше уровня 1990 г. в 1,4 раза и меньше уровня 2018 г. на 30 %;
NMVOC	4,68 тыс.т, что больше уровня 1990 г. в 1,6 раза и меньше уровня 2018 г. на 31,5%;
SO_2	120,82 тыс.т, что больше уровня 1990 г. в 1,1 раза и меньше уровня 2018 г. на 16 %.

3.4.2.2 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка выбросов прямых ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за период 1990…2019 гг. проводилась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (2006 г.). Для расчетов выбросов ПГ использовался метод Уровня 1 со статистическими данными об объемах всех видов сожженного топлива в отраслях промышленности и коэффициентами выбросов МГЭИК по умолчанию (Таблица 3.8). Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворности производимого топлива печного бытового, которое определялось лабораторным путем, прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Оценка выбросов косвенных ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2019 гг. проводилась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (2006 г.). Расчеты выбросов SO_2 проведены на уровне 2 с коэффициентами, которые были рассчитаны в соответствии с Руководством МГЭИК (2006).

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

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

Исходные данные

Источником статистических данных для расчетов выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» являются данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК по объемам сожженного топлива во всех отраслях промышленности РК.

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

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

Основной источник данных за 1999…2019 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

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

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

3.4.2.3 Оценка неопределенности

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

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

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

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

3.4.2.4 Процедура ОК/КК

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

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

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

3.4.2.5 Пересчеты

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

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

3.4.2.6 Планируемые улучшения

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

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

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

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA380) по категории 1.A.2 - *Прочие виды топлива* было дано следующее объяснение. В CRF за 2009…2017 гг. для прочих видов топлива указатель «IE» был заменен на «NA», т.к. с 2009 г. данные по потреблению прочих видов топлива в ТЭБ национальной статистике отсутствуют. Такие данные национальная статистика предоставляла за период 1990…2008 гг. С 2009 г. данные отсутствуют в ТЭБ, в связи отсутствием кода в статистическом классификаторе по промышленной продукции (СКПП). Однако, по утверждению специалистов, формирующих ТЭБ, прочие виды топлива учтены в потреблении соответствующих видов топлива (жидкое, твердое, газообразное). Таким образом, в секторе «Энергетика» выбросы CO_2 и потребление прочих видов топлива за этот период

учтены. Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ у Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива за эти годы. Но по объективным причинам, они не могли их предоставить.

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA339) по поводу недоучета объемов потребления коксующегося угля в секторном подходе за 2014…2017 гг. было дано следующее объяснение. Для баланса коксующегося угля подходами между базовым и секторным были рассчитаны дополнительные выбросы ПГ от коксующегося угля, использованного в качестве сырья для производства кокса. Расчеты выполнены согласно Руководству МГЭИК 2006 г. Дополнительные выбросы ПГ от коксующегося угля, согласно рекомендациям экспертной группы, учтены в таблицах CRF в категории 1.A.5 «Прочие источники». В Приложении 2 приводятся расчеты по дополнительным выбросам ПГ по коксующемуся углю, учтенные в категории 1.A.5. Также планируется разработка государственных коэффициентов выбросов CO_2 для более точного проведения оценки выбросов ПГ от категории «Энергетика».

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

3.4.3.1 Обзор

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

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

Фактическое потребление топлива

Детализированные объемы потребления топлива по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за 2017 г. и динамика потребления топлива за период 1990…2019 гг. представлены в таблицах 3.19 - 3.20.

Таблица 3.19 – Детализированное потребление топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» в 2019 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	**1.A.4**	1.A.4a	1.A.4b	1.A.4c	**1.A.5**	1.A.5a	1.A.5b
Нефть сырая	**0,148**	0,148	-	-	-	-	-
Газовый конденсат	-	-	-	-	-	-	-
Керосин для технических целей	**0,768**	0,755	0,005	0,008	**0,842**	0,842	-
Топливо печное бытовое	**0,468**	0,448	-	0,02	**2,203**	0,110	2,093
Топочный мазут	**0,865**	0,860	-	0,005	**0,033**	0,033	-
Сжиженный нефтяной газ	**44,28**	1,447	42,807	0,026	**0,156**	0,156	-
Газы очищенные	**0,019**	0,019	-	-	**42,409**	-	42,409
Битум	**0,002**	-	0,002	-	**21,959**	-	21,959
Нефтяной кокс	-	-	-	-	**6,136**	-	6,316
Масло смазочное	**0,288**	0,112	0,091	0,085	**5,728**	0,036	5,693
Прочие продукты переработки нефти	-	-	-	-	**3,175**	-	3,175
Уголь каменный энергетический	**99,624**	13,094	84,535	1,995	**49,527**	2,524	47,003
Уголь каменный с повышенной зольностью	**25,325**	8,589	15,301	1,435	**1,297**	1,297	-
Коксующийся уголь	**0,08**	0,059	-	0,021	**0,077**	0,075	0,002
Уголь каменный прочий	**70,535**	4,951	64,928	0,656	**0,715**	0,715	-
Лигнит	**7,75**	0,732	6,845	0,173	**26,008**	0,118	25,889
Брикеты угольные	-	-	-	-	**0,074**	-	0,074
Угольный концентрат	-	-	-	-	**0,001**	0,001	-
Газ природный	**111,226**	12,278	97,887	1,061	**1,896**	1,896	-
Газ нефтяной попутный	**149,446**	2,093	146,297	1,056	**247,739**	0,244	247,495
Газ отбензиненный	-	-	-	-	-	-	-

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

Таблица 3.20 – Потребление топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Годы	Топливо, ПДж							
	Категория «Другие сектора»				Категория «Прочие источники»			
	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**656,413**	174,306	388,446	82,637	**114,192**	18,109	53,139	39,266
1991	**645,684**	148,999	411,808	82,483	**77,319**	18,706	29,575	25,239
1992	**589,086**	143,831	349,816	88,2	**20,621**	1,030	6,030	11,211
1993	**535,959**	127,112	292,741	109,687	**20,700**	1,034	6,053	11,254
1994	**469,037**	104,535	229,333	129,675	**20,324**	1,015	5,943	11,05
1995	**379,457**	84,297	216,604	73,341	**19,965**	0,996	5,838	10,855
1996	**359,505**	78,695	213,384	62,269	**20,031**	1,000	5,857	10,891
1997	**300,989**	77,302	156,881	61,581	**20,836**	1,040	6,093	11,328
1998	**227,473**	67,474	92,843	62,057	**109,167**	18,905	75,964	11,82
1999	**105,848**	34,781	43,689	22,459	**111,044**	34,568	75,177	0,373
2000	**121,887**	42,363	47,721	28,781	**229,873**	56,555	135,744	31,174
2001	**131,373**	45,747	56,478	25,422	**80,013**	39,244	40,114	0,515
2002	**152,032**	44,157	76,467	27,688	**175,073**	96,547	43,943	1,112
2003	**179,962**	49,200	96,261	30,769	**198,662**	58,848	57,891	1,960
2004	**163,194**	46,539	84,930	29,657	**219,160**	172,737	35,198	8,723
2005	**160,802**	55,705	72,795	29,409	**263,091**	47,765	65,156	3,106
2006	**218,727**	75,717	61,412	79,178	**348,810**	191,869	41,003	38,571
2007	**271,942**	150,802	64,527	49,312	**333,224**	155,643	115,494	32,583
2008	**222,590**	62,112	77,455	70,658	**515,990**	156,024	152,74	167,980
2009	**192,987**	62,134	76,028	50,605	**414,641**	92,296	186,099	136,092
2010	**216,238**	64,362	83,184	64,258	**631,734**	236,062	215,805	179,458
2011	**248,271**	69,674	114,432	60,121	**454,890**	76,806	113,841	263,669
2012	**214,773**	64,910	97,252	49,541	**420,961**	31,397	214,855	174,512
2013	**198,397**	73,986	82,254	41,049	**521,382**	138,726	181,404	200,832
2014	**355,750**	73,445	146,700	132,482	**577,807**	45,402	296,138	236,165
2015	**377,137**	87,068	147,117	139,805	**781,296**	39,868	353,110	388,258
2016	**373,584**	77,187	155,309	137,862	**756,903**	68,940	255,3676	432,170
2017	**400,547**	79,974	194,808	122,843	**878,923**	65,650	237,700	575,491
2018	**415,631**	87,551	196,923	128,773	**952,187**	107,081	197,190	647,837
2019	**565,439**	95,382	204,025	264,671	**614,506**	93,260	271,537	249,635

Общая тенденция потребления топлива в категории «Другие сектора» за период 1990…2019 гг. имеет характер снижения. Общая тенденция потребления топлива в категории «Прочие источники» за период 1990…2019 гг. имеет характер роста.

Выбросы прямых ПГ

Динамика выбросов ПГ от сжигания топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2019 гг. представлены в таблицах 3.21-3.22 и на рисунке 3.12.

Таблица 3.21 – Выбросы ПГ по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2019 гг. (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Другие сектора, млн тонн CO_2-экв.	**56,345**	**56,264**	**50,948**	**45,037**	**37,968**	**31,986**	**30,611**	**24,991**	**19,029**	**8,270**	**9,522**	**10,499**	**12,452**	**14,998**	**13,810**
CO_2, млн тонн	*54,835*	*54,650*	*48,994*	*43,502*	*36,933*	*31,051*	*29,706*	*24,135*	*17,286*	*7,953*	*9,216*	*10,112*	*12,044*	*14,522*	*13,222*
Коммерческий/ Институциональный сектор	28,952	29,908	15,704	15,702	15,329	14,969	14,920	9,719	4,534	1,786	2,474	2,297	4,274	5,736	2,982
Жилой сектор	16,963	18,704	20,448	16,252	12,058	8,857	8,188	8,012	7,614	3,755	4,165	4,733	4,834	5,684	7,170
Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства	8,919	6,038	12,792	11,549	9,546	7,225	6,598	6,404	5,138	2,412	2,576	3,081	2,936	3,101	3,070
CH_4, тыс. тонн	*50,52*	*54,67*	*71,48*	*54,11*	*35,6*	*32,19*	*31,15*	*30,23*	*26,99*	*11,04*	*10,44*	*13,35*	*13,76*	*16,06*	*20,74*
N_2O, тыс. тонн	*0,82*	*0,83*	*0,73*	*0,61*	*0,49*	*0,44*	*0,42*	*0,34*	*0,23*	*0,14*	*0,15*	*0,18*	*0,21*	*0,25*	*0,23*
Прочие источники, млн тонн CO_2-экв.	**8,934**	**5,914**	**1,460**	**1,466**	**1,439**	**1,414**	**1,419**	**1,476**	**9,672**	**9,869**	**19,522**	**6,798**	**13,985**	**16,046**	**16,888**
CO_2, млн тонн	*8,879*	*5,877*	*1,453*	*1,458*	*1,432*	*1,407*	*1,421*	*1,468*	*9,608*	*9,793*	*19,394*	*6,752*	*13,897*	*15,945*	*16,786*
CH_4, тыс. тонн	*1,02*	*0,75*	*0,15*	*0,15*	*0,15*	*0,14*	*0,14*	*0,15*	*1,03*	*1,38*	*2,17*	*0,83*	*1,80*	*2,03*	*2,19*
N_2O, тыс. тонн	*0,10*	*0,06*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,13*	*0,14*	*0,24*	*0,08*	*0,14*	*0,17*	*0,16*

Продолжение таблицы 3.21

ПГ	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Другие сектора, млн тонн CO_2-экв.	**13,072**	**16,212**	**20,804**	**17,072**	**15,193**	**16,533**	**19,964**	**17,271**	**15,691**	**27,593**	**29,041**	**28,941**	**32,357**	**33,378**	**42,124**
CO_2, млн тонн	*12,613*	*15,771*	*20,296*	*16,522*	*14,645*	*15,950*	*19,127*	*16,572*	*15,105*	*26,501*	*27,941*	*27,783*	*30,917*	*31,909*	*40,731*
Коммерческий/ Институциональный сектор	3,799	4,619	11,063	5,506	4,446	5,112	4,834	4,498	5,045	5,504	5,603	4,611	4,246	3,941	3.948
Жилой сектор	5,258	7,781	5,520	7,500	6,878	7,862	10,822	8,517	6,710	17,387	19,306	19,850	23,198	24,422	32,927
Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства	3,557	3,371	3,714	3,516	3,320	2,975	3,462	3,557	3,350	3,611	3,032	3,323	3,472	3,546	3,720
CH_4, тыс. тонн	*15,48*	*14,70*	*16,59*	*18,58*	*18,55*	*19,82*	*29,23*	*23,73*	*19,73*	*39,37*	*39,49*	*42,06*	*52,65*	*53,71*	*56,22*
N_2O, тыс. тонн	*0,24*	*0,25*	*0,31*	*0,29*	*0,28*	*0,29*	*0,36*	*0,35*	*0,31*	*0,36*	*0,38*	*0,35*	*0,42*	*0,42*	*0,42*
Прочие источники, млн тонн CO_2-экв.	**20,979**	**26,201**	**26,913**	**38,673**	**32,546**	**48,549**	**32,098**	**33,100**	**39,294**	**45,323**	**58,843**	**54,069**	**60,260**	**63,424**	**46,935**
CO_2, млн тонн	*20,848*	*26,050*	*26,747*	*38,447*	*32,354*	*48,266*	*31,940*	*32,908*	*39,074*	*45,06*	*58,52*	*53,794*	*59,977*	*63,139*	*46,667*
CH_4, тыс. тонн	*2,69*	*3,33*	*3,20*	*4,40*	*3,51*	*5,54*	*3,40*	*3,39*	*4,33*	*4,62*	*5,89*	*5,43*	*5,93*	*6,29*	*4,92*
N_2O, тыс. тонн	*0,22*	*0,23*	*0,29*	*0,39*	*0,35*	*0,48*	*0,24*	*0,36*	*0,38*	*0,49*	*0,59*	*0,47*	*0,45*	*0,42*	*0,49*

Таблица 3.22 – Динамика выбросов CO_2 в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2019 гг. (секторный подход)

Годы	Выбросы CO_2, млн тонн							
	Категория «Другие сектора»				Категория «Прочие источники»			
	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**54,835**	12,600	37,450	4,636	**8,879**	1,316	5,112	2,203
1991	**54,650**	10,188	39,687	4,627	**5,877**	1,359	2,845	1,416
1992	**48,944**	10,310	33,664	4,948	**1,453**	0,073	0,579	0,629
1993	**43,503**	9,143	28,185	6,153	**1,458**	0,072	0,582	0,631
1994	**36,933**	7,539	22,096	7,275	**1,432**	0,071	0,571	0,619
1995	**31,052**	6,049	20,866	4,114	**1,407**	0,070	0,561	0,609
1996	**29,706**	5,640	20,551	3,493	**1,421**	0,070	0,563	0,611
1997	**24,135**	5,540	15,117	3,455	**1,468**	0,073	0,585	0,636
1998	**17,286**	4,823	8,957	3,481	**9,608**	1,307	7,456	0,663
1999	**7,954**	2,466	4,210	1,260	**9,793**	2,424	7,348	0,021
2000	**9,216**	2,986	4,599	1,615	**19,394**	4,012	13,169	1,748
2001	**10,112**	3,246	5,433	1,426	**6,752**	2,731	3,991	0,029
2002	**12,044**	3,132	7,352	1,553	**13,897**	7,003	4,389	0,062
2003	**14,522**	3,520	9,257	1,726	**15,945**	4,186	5,796	0,109
2004	**13,222**	3,317	8,237	1,664	**16,786**	12,552	3,571	0,489
2005	**12,613**	3,950	7,000	1,650	**20,848**	3,495	6,411	0,174
2006	**15,771**	5,401	5,911	4,442	**26,05**	14,162	4,059	2,163
2007	**20,296**	10,996	6,219	2,766	**26,747**	11,507	11,257	1,827
2008	**16,522**	4,409	7,479	3,964	**38,447**	11,345	14,820	9,423
2009	**14,645**	4,435	7,371	2,839	**32,354**	6,724	17,994	7,634
2010	**15,950**	4,395	7,949	3,605	**48,266**	17,314	20,884	10,067
2011	**19,127**	4,754	11,000	3,373	**31,94**	5,833	11,314	14,791
2012	**16,572**	4,377	9,416	2,779	**32,908**	2,273	20,845	9,790
2013	**15,105**	4,860	7,943	2,303	**39,074**	10,141	17,667	11,267
2014	**26,501**	4,933	14,137	7,432	**45,060**	3,275	28,536	13,249
2015	**27,941**	5,918	14,180	7,843	**58,520**	2,869	33,870	21,781
2016	**27,784**	5,085	14,965	7,734	**53,794**	4,937	24,612	24,245
2017	**30,917**	5,238	18,788	6,892	**59,977**	4,837	22,855	32,285
2018	**31,909**	5,730	18,955	7,224	**63,139**	7,787	19,009	36,344
2019	**40,594**	6,161	19,585	14,848	**46,667**	6,671	25,991	14,004

В 2019 г. суммарные выбросы прямых ПГ в категории «Другие сектора» составили 42,124 млн тонн CO_2-экв., что на 25,2% меньше уровня 1990 г. и больше уровня 2018 г. на 26,2%. Выбросы CO_2 ежегодно составляют более 99 % всех выбросов ПГ.

В соответствии с потреблением топлива в категории «Другие сектора» прослеживается общая тенденция к сокращению выбросов ПГ за счет значительного снижения потребления жидкого и твердого топлива и роста потребления газообразного топлива. Рисунок 3.13 демонстрирует изменение структуры выбросов ПГ за период 1990…2019 гг. Такое изменение связано, в первую очередь, с государственными программами, направленными на полную газификацию населенных пунктов республики.

Согласно Министерству энергетики РК, уровень газификации населенных пунктов в республике на 1 января 2020 г. достиг 49,68%[12]. На конец 2020 г. показатель газификации страны был запланирован на уровне 53%.

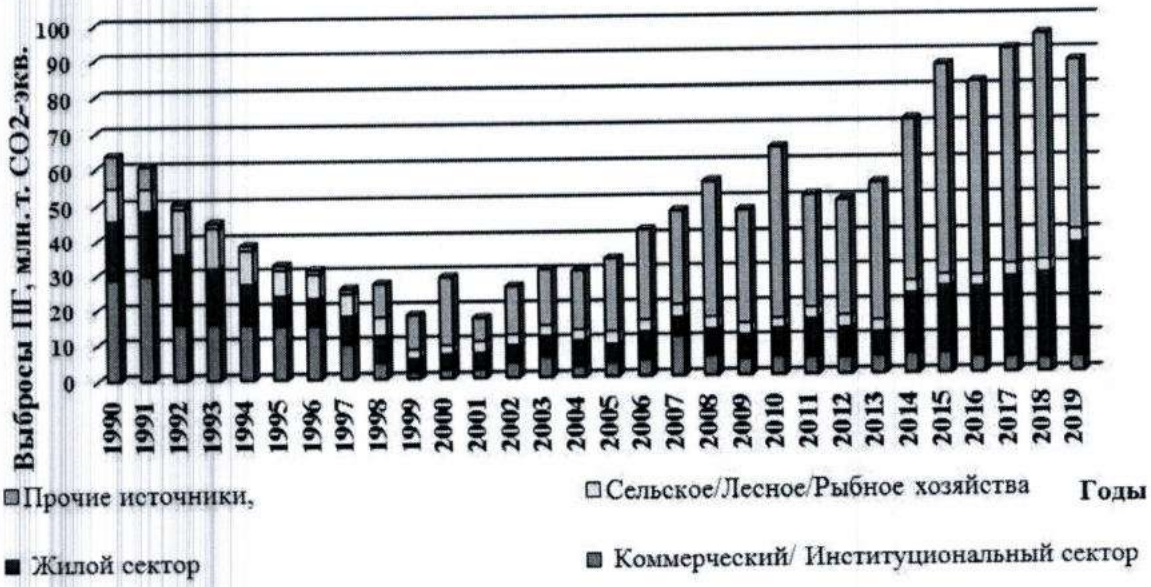

Рисунок 3.12 - Динамика выбросов ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» по основным источникам (секторный подход, млн тонн CO_2-экв.)

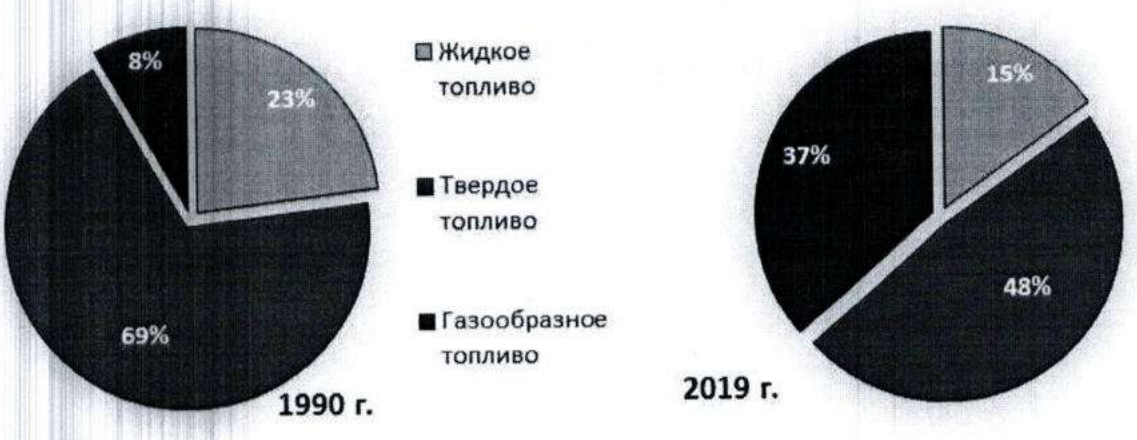

Рисунок 3.13 – Динамика структуры выбросов ПГ в категории «Другие сектора» (секторный подход)

[12] Официальный информационный ресурс Премьер-Министра Республики Казахстан
Источник: https://www.primeminister.kz/ru/news/za-poslednie-5-let-v-rk-postroeny-1-334-km-magistralnyh-gazoprovodov-i-bolee-20-tys-km-raspredelitelnyh-setey-24101751

Выбросы CO_2 в категории «Другие сектора» в 2019 г. составили 40,594 млн тонн, что меньше уровня 1990 г на 26% и больше уровня 2018 г. на 27,2%. Основной источник выбросов ПГ в категории «Другие сектора» - жилой сектор. Основной причиной роста выбросов является возросшие темпы строительства и количества введенного в эксплуатацию жилья в Казахстане за весь период 2019 г. Согласно данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК «О выполнении строительных работ и вводе в эксплуатацию объектов в Республике Казахстан» за отчетный период на 7.3% возросло число введённых в эксплуатацию объектов по сравнению с 2018 г[13].

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива в 2019 г. составили 6,162 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 51,1%. Относительно уровня 2018 г. выбросы CO_2 увеличились на 7,5% в связи с ростом потребления объемов сжиженного нефтяного газа в жилищно-коммунальном хозяйстве, жилом секторе и сельском хозяйстве.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива в 2019 г. составили 19,585 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 47,7%. Относительно уровня 2018 г. объем выбросов CO_2 увеличился на 3,3%. Рост выбросов происходит за счет увеличения потребления прочего каменного угля и лигнита в подкатегории 1.A.4b «Жилой сектор» и прочего каменного угля в подкатегории 1.A.4a «Коммерческий/институциональный сектор»,

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива в 2019 г. составили 14,848 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 3,2 раза. Относительно уровня 2018 г. больше в 2,05 раза, что связано с ростом потребления природного газа в жилом секторе и сельском хозяйстве. Это объясняется активной политикой государства по газификации страны, строительством магистрального газопровода «Сарыарка», предназначенном для газификации столицы Республики Казахстан Нур-Султан[7].

Суммарные выбросы прямых ПГ в категории «Прочие источники» в 2019 г. составили 46,935 млн тонн CO_2–экв., что в 5,2 раз больше уровня 1990 г. и на 26% меньше уровня 2018 г. Выбросы CO_2 ежегодно составляют более 99 %.

В соответствии с потреблением топлива в этой категории за период 1990…2019 гг. прослеживается общая тенденция к росту выбросов ПГ по всем видам топлива. Рисунок 3.14 демонстрирует изменение структуры выбросов ПГ за период 1990…2019 гг.

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

---

[13] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Статистика строительства http://stat.gov.kz

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

Выбросы CO_2 в категории «Прочие источники» в 2019 г. составили 46,667 млн тонн, что больше в 5,2 раз уровня 1990 г. и меньше на 26% уровня 2018 г.

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива в 2019 г. составили 6,671 млн. тонн, что больше в 5,1 раз уровня 1990 г. и меньше на 14,3% уровня 2018 г. Сокращение выбросов ПГ относительно 2018 г. связано, в основном, со снижением потребления топлива печного бытового, нефтяного кокса, легких нефтяных дистиллятов, керосина и бензина для реактивных двигателей в подкатегории 1.A.5b «Прочее потребление топлива». Второстепенную роль в снижение выбросов ПГ в категории «Прочие источники» сыграло уменьшение потребления топлива в подкатегории 1.A.5a «Государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение»: сокращение происходит за счет уменьшения потребления сжиженного нефтяного газа.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива в 2019 г. составили 25,991 млн. тонн, что в 5,1 раз больше уровня 1990 г. и на 36,7% больше уровня 2018 г. Увеличение выбросов ПГ относительно 2018 г. связано с возросшим потребления коксующегося угля, рассчитанным в связи с замечаниями экспертной группы Секретариата РКИК ООН (2019KAZQA339).

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива в 2019 г. составили 14,004 млн тонн, что в 6,3 раза больше уровня 1990 г. Относительно 2018 г. выбросы ПГ сократились в 2,6 раз, что связано с уменьшением производства газа нефтяного попутного и газа отбензиненного. Уменьшение объемов потребления газа нефтяного попутног и газа отбензиненного в данных ТЭБ, предоставленных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам МНЭ РК может быть связано с

произведенным анализом газобразного топлива за 2019 г., в ходе которого было выявлено, что газ нетфяной попутный указывался предприятием в товарном виде а не в чистом, как считалось ранее. Ввиду данной разности учета и возможного уменьшения производства газа нефтяного попутного обьясняется значительное уменьшение выбросов CO_2 от сжигания газообразного топлива.

Выбросы косвенных ПГ

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

Таблица 3.23 – Выбросы косвенных ПГ по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за 1990…2019 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс тонн							
	Категория «Другие сектора»				Категория «Прочие источники»			
	CO	NOx	NMVOC	SO2	CO	NOx	NMVOC	SO2
1990	921,57	163,66	102,50	197,07	110,08	9,46	11,10	29,17
1991	931,44	125,71	100,04	206,10	62,31	6,47	6,33	21,09
1992	824,35	146,42	91,68	144,51	12,71	1,50	1,28	2,74
1993	699,66	132,19	78,36	125,51	12,76	1,51	1,29	2,75
1994	555,40	109,75	62,47	103,56	12,53	1,48	1,26	2,70
1995	510,00	86,43	56,32	96,05	12,31	1,45	1,24	2,65
1996	498,77	80,77	54,79	94,18	12,35	1,46	1,25	2,66
1997	384,92	73,79	43,30	74,48	12,84	1,52	1,30	2,77
1998	247,35	56,71	28,64	51,63	152,97	10,33	15,36	22,45
1999	129,28	27,86	15,13	22,52	155,68	11,09	15,76	23,83
2000	129,81	30,58	15,14	25,51	274,71	21,43	27,67	55,48
2001	158,67	39,85	18,85	29,65	81,74	7,98	8,31	29,20
2002	193,86	36,26	21,88	35,36	91,34	17,45	9,54	41,90
2003	233,41	39,36	25,86	51,54	119,44	19,77	12,38	35,11
2004	202,02	36,25	22,44	49,62	75,12	21,48	8,05	11,69
2005	185,47	40,44	21,28	44,04	135,59	26,15	14,17	32,30
2006	160,94	41,31	18,54	50,17	89,93	32,95	9,81	56,10
2007	174,39	51,39	20,14	61,77	236,88	31,69	24,25	47,93
2008	198,93	43,33	22,61	45,64	320,03	47,43	32,74	68,50
2009	197,68	38,98	22,32	45,84	381,62	34,66	38,45	70,30
2010	212,26	38,86	23,66	44,70	447,35	54,20	45,48	87,40
2011	278,92	49,28	30,93	69,16	245,27	32,31	24,82	105,18
2012	237,16	44,06	26,18	66,08	440,04	33,37	44,12	83,90
2013	207,46	43,48	23,52	58,89	377,73	42,10	38,23	73,53
2014	346,51	60,86	38,00	81,00	605,50	45,97	60,70	107,09
2015	342,51	55,44	37,05	55,88	726,73	58,72	72,80	122,77
2016	361,24	58,54	39,22	51,72	534,92	54,08	53,71	92,25
2017	440,32	64,61	47,36	68,90	505,90	59,12	50,80	84,98
2018	441,45	65,93	47,40	67,71	429,31	62,82	39,44	73,19
2019	419,58	38,02	42,22	70,52	557,79	48,97	56,07	86,09