МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Акционерное общество «Жасыл даму»

Анализ по итогам национальной инвентаризации парниковых газов за 2021 год

г. Астана, 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

«Анализ по итогам национальной инвентаризации парниковых газов за 2021 год»

№	ФИО	Должность	Подпись
1	Кабдолданов Нуржан Кенесбаевич	Заместитель Председателя Правления, член Правления АО «Жасыл даму»	
2	Касенова Дана Адилхановна	И.о. директора Департамента инвентаризации парниковых газов АО «Жасыл даму»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая информация **3**
1.1. Институциональные, правовые и методологические мероприятия при проведении национальной инвентаризации **4**
1.2. Исходные данные **5**
2. Описание общих национальных выбросов и поглощений парниковых газов **9**
3. Сектор «Энергетическая деятельность» **11**
3.1. Категория «Транспорт» **16**
3.2. Категория «Фугитивные эмиссии» **19**
4. Сектор «Промышленные процессы и использование продуктов» **23**
5. Сектор «Сельское хозяйство» **28**
6. Сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» **32**
7. Сектор «Отходы» **35**
7.1. Категория «Сточные воды» **38**
7.2. Категория «Промышленные сточные воды» **41**
7.3. Категория «Сжигание медицинских отходов» **41**
7.4. Косвенные выбросы закиси азота от продуктов жизнедеятельности человека **43**
Заключение **44**

1. Общая информация

Республика Казахстан является участником Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (далее - РКИК ООН) и Киотского протокола к ней. Одним из основных обязательств Республики Казахстан является ежегодное проведение национальной инвентаризации выбросов парниковых газов, итоги которой предоставляются в Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом (далее – Национального доклада) и в электронных Таблицах общего формата отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов (далее – Таблицы ОФО) по секторам экономики.

В соответствии с решением Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата от 2 июня 1995 года № FCCC/CP/1995/7/Add.1 данные представляются ежегодно со сдвигом на два года назад.

15 апреля 2023 года в секретариат РКИК ООН был представлен Национальный доклад РК и Таблицы ОФО за период 1990 -2021 годы.

Данный анализ представляет обзор основных тенденций и динамики национальных выбросов и поглощений парниковых газов, которые были рассчитаны в рамках Национального доклада РК и Таблиц ОФО.

Расчеты выбросов и поглощений национальной инвентаризации осуществляются посредством использования Руководящих принципов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (далее – РП МГЭИК) 2006 года.

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

Полная версия Национального доклада РК и Таблиц ОФО представлена на сайте Секретариата РКИК ООН https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2023.

1.1. Институциональные, правовые и методологические мероприятия при проведении национальной инвентаризации

Организацию и координацию функционирования национальной системы инвентаризации осуществляет Уполномоченный орган в области охраны окружающей среды.

Согласно пункту 4 статьи 302 Экологического кодекса РК, подготовку национальной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов осуществляет оператор системы торговли углеродными единицами – АО «Жасыл даму».

АО «Жасыл даму» выполняет функции Рабочего органа по сбору, обработке и хранению исходной информации, разработке и проведении расчетов выбросов и поглощений выбросов парниковых газов согласно категориям Национального доклада.

Функционирование национальной системы инвентаризации парниковых газов осуществляется ежегодно, начиная с апреля года, следующего за отчетным годом, после предоставления предыдущего Национального доклада в Секретариат РКИК ООН.

Схема национальной системы инвентаризации парниковых газов РК представлена на Рисунке 1.

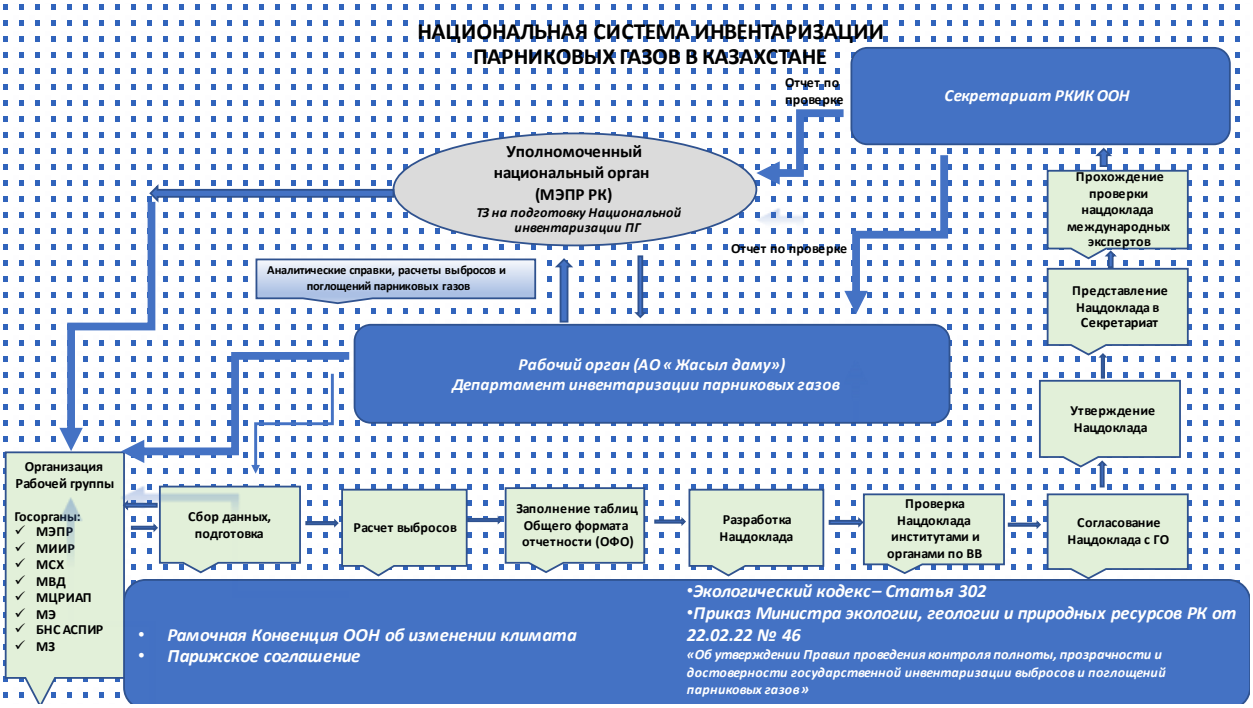


Рисунок 1 – Национальная система инвентаризации парниковых газов в Республике Казахстан

Нормативной базой ежегодного проведения национальной инвентаризации является:

- Рамочная Конвенция ООН об изменении климата;
- Парижское соглашение;

- Статья 302 Экологического кодекса;
- приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22.02.2022 г. № 46 «Об утверждении Правил проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов» (далее – Правила 46).

В рамках Правил № 46 предусмотрены следующие процедуры по разработке национальной инвентаризации:

1. Распределение предоставления исходных данных между представителями Рабочей группы;
2. сбор информации, содержащей исходные данные для количественной оценки выбросов и поглощения парниковых газов от предприятий, организаций, государственных органов;
2. анализ и обработку полученных данных, проведение расчетов и подготовку Национального доклада;
3. контроль качества и обеспечение качества путем внешней и внутренней проверки Национального доклада;
4. Согласование Национального доклада с государственными органами;
5. Предоставление Национального доклада на процедуру оценки в соответствии с требованиями РКИК ООН.

1.2. Исходные данные

Подготовка Национального доклада в Казахстане проводится ежегодно в соответствии с РП МГЭИК, 2006 года

Сбор данных осуществлялся на основе официальных запросов путем рассылки писем в соответствующие государственные органы и организации. Полученные от государственных органов данные архивируются и хранятся в АО «Жасыл даму».

Таблица 1 данные для разработки национальной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов

№	Наименование государственного органа	Ведомство, ответственное за предоставление данных	Какие данные предоставляют
		Сектор «Энергетика»	
1	Бюро национальной статистики РК	МВД РК	Количество транспорта по категориям
2	Бюро национальной статистики РК	Местные администрации	Протяженность дорог, по типам покрытий
3	Бюро национальной статистики РК	Данные компаний	Количество железнодорожного парка,
4	Бюро национальной статистики РК	Данные компаний	Данные по кораблям
5	Бюро национальной статистики РК	Сводные отраслевые данные	ТЭБ
6	Авиа предприятия		Данные по авиапарку

7	Бюро национальной статистики РК	Аэропорта	Данные по международной бункеровке
8	Казаэронавигация		Кол международный рейсов и внутренних рейсов
9	Министерство сельского хозяйства РК	Акиматы	Количество сельхоз техники, кол-во дотационного топлива
10	Бюро национальной статистики РК	Сводные отраслевые данные	Протяжённость нефте и газопроводов
11	Угольные департаменты	управления	Данные по углю, шахтам отвалам, пожарам, бассеинам
12	Министерство энергетики РК	компании	Данные по бурению
13	Бюро национальной статистики РК	Департамент статистики услуг и энергетики	Топливно-энергетический баланс Республики Казахстан (публикуется на официальном сайте)
Сектор «Промышленные процессы и использование продуктов»			
1.	Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК	Управление статистики промышленности	Данные по объемам производства промышленной продукции
2.	Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК	Управление статистики промышленности	Данные по производству парафинов
3.	KEGOC	Отдел производственной безопасности Департамента охраны труда	Данные по использования гексафторида серы
Сектор «Сельское хозяйство»			
1.	Бюро национальной статистики РК		Данные о поголовье скота и птицы
2.	Министерство сельского хозяйства РК		
Сектор «ЗИЛЗЛХ»			
1.	КЛХЖМ МЭПР РК	РГКП «Казахская база авиационной охраны лесов и обслуживания лесного хозяйства»	Сведения о пожарах на землях Государственного и частного лесного фонда РК
2.	КЛХЖМ МЭПР РК	РГКП «Казахское лесоустроительное предприятие»	Распределение лесных площадей и запаса древесины на корню по основным лесообразующим породам и возрастным группам на землях

			государственного и частного лесного фонда РК в разрезе областей
3.	Комитет по водным ресурсам МЭПР РК	Комитет по водным ресурсам МЭПР РК	Сведения о площадях водного зеркала искусственных водоемов
4.	Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК	НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан»	содержанию гумуса (%) и азота (%) в горизонте почвы 0-20 см и горизонте 0-30 см почвы на стационарных площадках (СЭП) и полустационарных экологических площадках (ПСЭП) по результатам ведения мониторинга сельскохозяйственных земель
5.	Министерство сельского хозяйства РК	Комитет по управлению земельными ресурсами	,Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан
6.	Министерство сельского хозяйства РК	ГУ «Республиканский научно- методический центр агрохимической службы»	содержанию гумуса в почве (горизонты 0-20 см и 0-30 см), полученные в процессе агрохимических обследований возделываемых земель РК (естественно увлажняемых и орошаемых земель)
Сектор «Отходы»			
1.	РГП на ПХВ «Информационно-аналитический центр охраны окружающей среды».	Департамент цифровизации и информатизации	Данные по сжиганию медицинских отходов
2.	Бюро национальной статистики РК	Управление по работе с пользователями	Статистика промышленного производства
3.	Бюро национальной статистики РК	Управление статистики обследования домашних хозяйств	Потребление протеина на душу населения
4.	Бюро национальной статистики РК	Управление статистики обследования домашних хозяйств	Данные по использованию выгребных ям, септиков в городской, сельской местности
5.	Акиматы РК		Объем образованных отходов, объем отходов на душу населения
6.	Бюро национальной статистики РК	Ежегодный статистический сборник по численности населения	Численность населения

7.	Бюро национальной статистики РК	Статистика окружающей среды – ежегодные бюллетени	Об обращении с коммунальными отходами в Республике Казахстан

2. Описание общих национальных выбросов и поглощений парниковых газов

Общие национальные выбросы парниковых газов с учетом поглощения в секторе «ЗИЗЛХ» за период с 1990 г. по 2021 г. составили 340, 837 млн. тонн CO_2-экв. При этом, в 1990 году объем национальных выбросов был равен 380, 187 млн. тонн CO_2-экв. Таким образом, национальные выбросы по итогам 2021 года уменьшились на 10,35 % по сравнению с 1990 годом, а в 2021 году по отношению к 2020 г. снизились на 0,37 %.

В Таблице 2 представлены результаты расчетов выбросов парниковых газов по секторам и в целом по Республике с учетом и без учета эмиссии/поглощения в секторе «ЗИЗЛХ» за 1990-2021 гг.

Таблица 2. – Выбросы парниковых газов за 1990-2021 гг. по секторам экономической деятельности в Республике Казахстан, тыс. т CO_2-эквивалента

Годы	Общие выбросы без ЗИЗЛХ	Общие выбросы с ЗИЗЛХ	Энергетическая деятельность	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы
1990	386682,79	**380186,58**	316244,47	22737,40	43860,95	-6496,21	3839,97
1991	374535,98	**368300,25**	302291,38	21713,80	46710,63	-6235,73	3820,17
1992	351663,68	**345524,71**	276507,25	19795,85	51645,61	-6138,97	3714,98
1993	318608,87	**312636,53**	244353,03	16820,65	53829,14	-5972,34	3606,06
1994	273342,82	**277759,58**	207358,25	12685,17	49801,06	4416,76	3498,35
1995	260567,69	**278393,85**	192991,23	13990,09	50143,38	17826,15	3442,99
1996	247873,01	**271328,70**	182962,51	12257,19	49197,30	23455,69	3456,02
1997	244367,64	**287263,40**	174424,99	15771,28	50724,01	42895,76	3447,36
1998	252975,04	**295259,06**	178677,23	16338,77	54506,17	42284,02	3452,87
1999	224661,18	**265270,67**	143803,65	16797,10	60597,27	40609,49	3463,17
2000	260434,12	**303144,90**	168959,96	17341,32	70620,38	42710,78	3512,47
2001	247386,51	**304394,30**	161524,58	18159,78	64111,29	57007,79	3590,86
2002	263995,37	**323618,93**	183869,94	18413,38	58155,41	59623,56	3556,64
2003	278029,52	**346736,40**	201903,84	20194,54	52349,91	68706,87	3581,23
2004	282922,77	**356054,76**	212549,66	20326,22	46385,12	73131,98	3661,78
2005	287466,39	**370625,00**	222570,90	20853,67	40313,21	83158,61	3728,61
2006	301694,79	**398011,91**	240999,03	22444,70	34378,88	96317,13	3872,18
2007	303873,68	**388643,30**	242029,87	23387,31	34527,19	84769,63	3929,31
2008	300707,92	**378435,69**	240719,56	21813,78	34121,82	77727,77	4052,75
2009	294889,26	**365392,76**	235322,22	21299,45	33974,50	70503,50	4293,09
2010	315855,51	**381414,87**	257820,69	20182,94	33385,84	65559,36	4466,03
2011	306112,27	**355241,10**	248619,59	21131,87	31889,91	49128,83	4470,90
2012	311685,57	**346189,43**	254738,01	21364,77	30973,61	34503,86	4609,18
2013	320869,54	**340001,79**	261724,12	23654,62	30773,52	19132,25	4717,28
2014	342321,12	**361651,31**	281213,02	24135,95	32104,95	19330,19	4867,20
2015	346827,11	**367697,33**	282816,83	25774,75	33304,86	20870,22	4930,66
2016	346787,34	**365833,11**	282278,12	24840,59	34566,21	19045,77	5102,43
2017	366656,80	**391863,58**	299696,88	25563,97	36228,60	25206,78	5167,35
2018	383836,57	**404504,77**	316162,79	24535,75	37856,18	20668,20	5281,85
2019	352690,65	**367057,50**	282377,42	25792,76	39101,92	14366,84	5418,56
2020	333970,96	**342098,12**	259502,41	27031,37	41419,52	8127,16	6017,66
2021	338123,36	**340837,72**	261932,51	27083,92	42845,43	2714,36	6261,51

в 2021 г. к 2020 г., в %	*1,24*	*-0,37*	*0,94*	*0,19*	*3,44*	*-66,60*	*4,05*
в 2021 к 1990 г., в %	*-12,56*	*-10,35*	*-17,17*	*19,12*	*-2,32*	*141,78*	*63,06*

Подробный анализ выбросов парниковых газов в разрезе Секторов приведен ниже.

3. Сектор «Энергетическая деятельность»

Энергетическая деятельность является основным источником выбросов парниковых газов в Республике Казахстан, так как около 60% всех эмиссий парниковых газов в стране ежегодно производятся в этом секторе.

Согласно Руководящим принципам МГЭИК 2006 г. сектор «Энергетическая деятельность» включает категории:

- Энергетическая промышленность (1.А.1 ОФО),
- Обрабатывающая промышленность и строительство (1.А.2 ОФО),
- Транспорт (1.А.3 ОФО),
- Другие сектора (1.А.4 ОФО),
- Прочие источники (1.А.5 ОФО),
- Летучие выбросы. (1.В ОФО).

Источники исходных данных:

Основным источником исходных данных, которые использовались для расчетов являляется Топливно-энергетический баланс, публикуемый на сайте Бюро национальной статистики АСПИР РК.

Динамика выбросов:

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

Общие выбросы парниковых газов в 2021 г. в категории «Энергетическая промышленность» составили 144,383 млн. тонн CO_2–экв., что на 7,9% меньше уровня 1990 г. и на 1,4% больше уровня 2020 **г.** (Таблица 3)**.** Более 99 % всех выбросов парниковых газов составляют выбросы CO_2. Выбросы CO_2 в 2021 г. в данной категории составили 143,762 млн тонн, что на 1,4% больше уровня 1990 г. и на 0,1% меньше уровня 2020 г.

Динамика выбросов CO_2 в категории «Энергетическая промышленность» по основным источникам представлена на рисунке 2 и таблице 3.

Таблица 3 – Динамика выбросов парниковых газов в категории «Энергетическая промышленность» в разрезе типов топлива за период 1990…2021 гг. (секторный подход)

Год	**Всего выбросов парниковых газов, млн тонн CO_2–экв.**	**Выбросы CO_2 (млн тонн)**			
		Всего	**Жидкое топливо**	**Твердое топливо**	**Газообразное топливо**
1990	**142,369**	141,771	19,381	103,108	16,366
1995	**96,573**	96,165	12,731	72,292	11,041
2000	**60,805**	60,548	4,983	46,919	8,034
2005	**92,263**	91,882	8,614	64,481	11,968

2010	**103,753**	103,323	7,921	78,442	16,960
2015	**108,152**	107,710	8,188	79,956	19,566
2020	**124,318**	123,798	7,243	96,404	20,151
2021	**126,641**	126,100	7,830	98,347	19,923

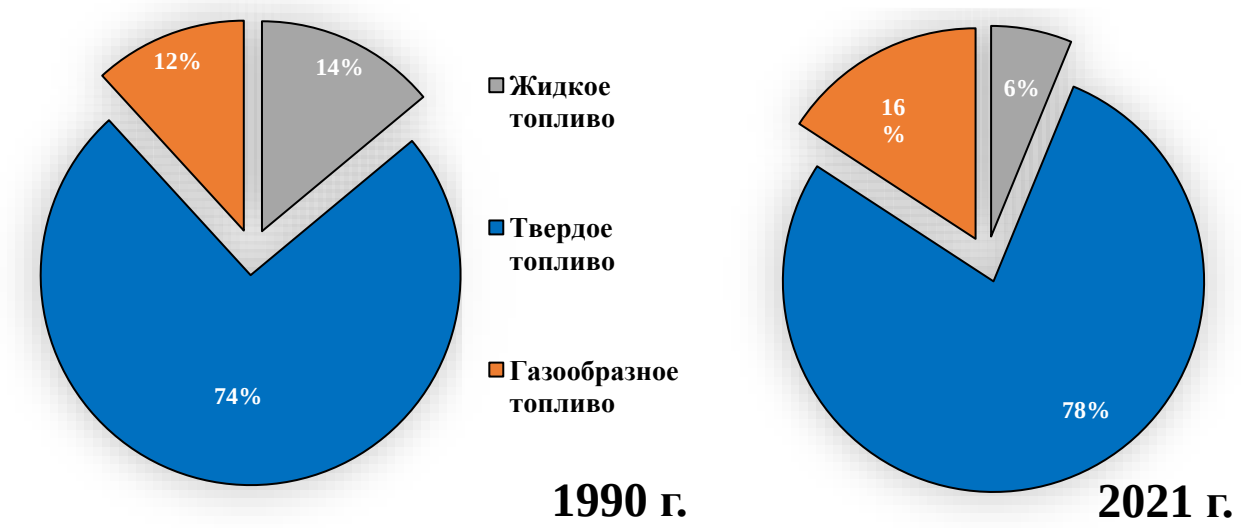


Рисунок 2 – Динамика структуры выбросов парниковых газов в категории «Энергетическая промышленность» (секторный подход)

Категория «Обрабатывающая промышленность и строительство» включает выбросы парниковых газов 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»
- 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»).

В 2021 г. суммарные выбросы парниковых газов в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили 24,287 млн. тонн CO_2-экв. что относительно уровня 1990 г. больше на 28,7%, и меньше на 7,7% относительно уровня 2020 г.

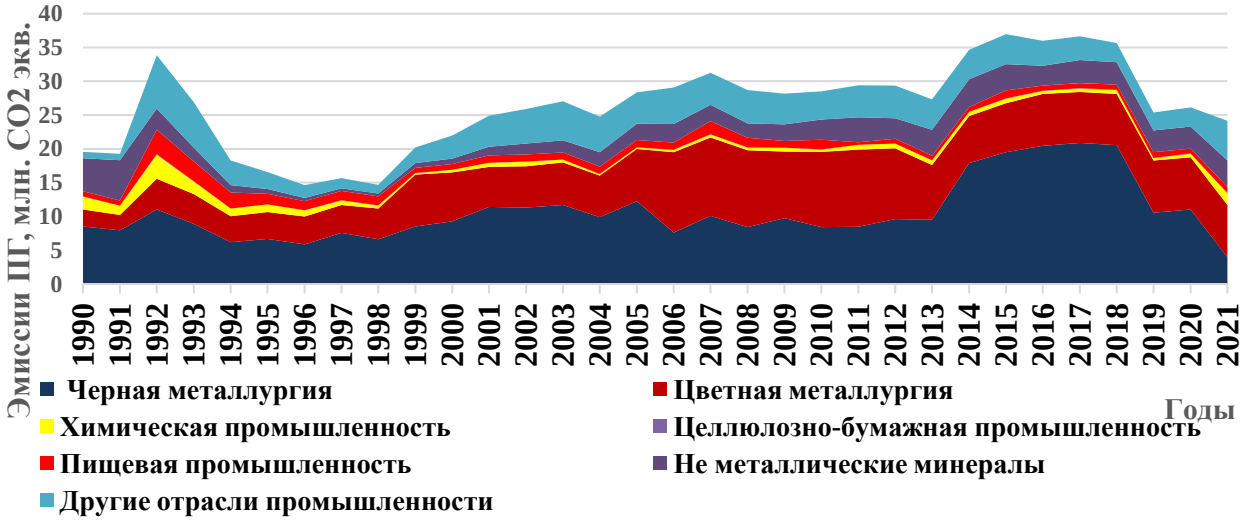


Рисунок 3 – Выбросы парниковых газов в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» по основным источникам за 1990…2021 гг. (млн тонн CO_2-экв.)

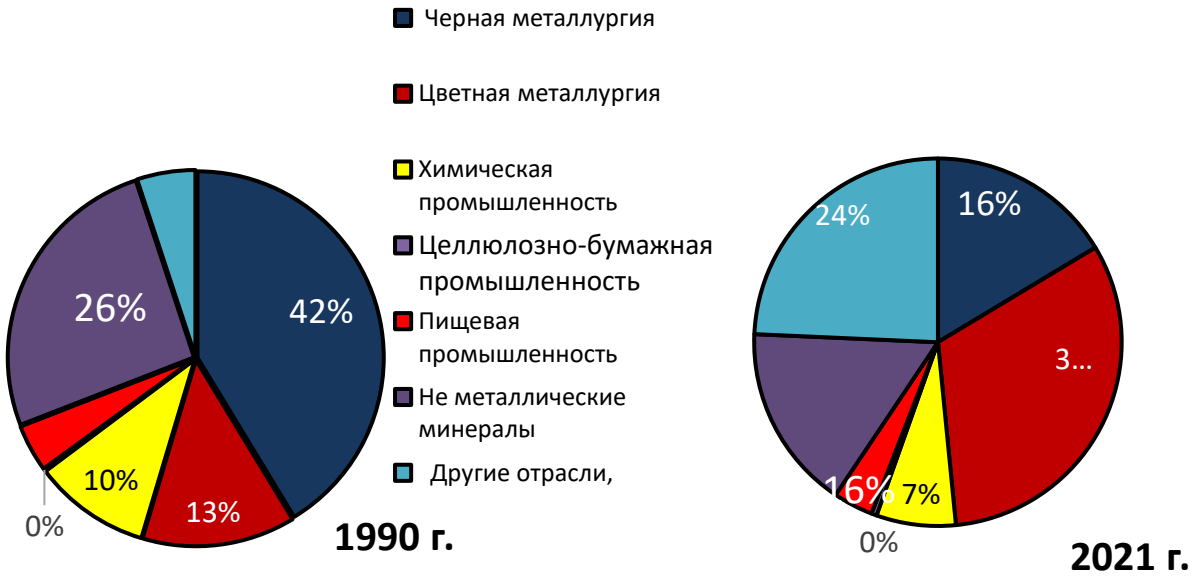


Рисунок 4 - Доля источников выбросов парниковых газов в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» (1 - черная металлургия, 2 - цветная металлургия, 3 - химическая промышленность, 4 - пищевая промышленность, 5 – не металлические минералы, 6 - другие отрасли промышленности)

Выбросы CO_2 в разрезе источников выбросов парниковых газов в 2021 г. составили:

- в подкатегории «Черная металлургия» - 3,957 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 48,9%, относительно уровня 2020 г. меньше на 64%;

- в подкатегории «Цветная металлургия» - 7,744 млн тонн, что больше выбросов за 1990 г. в 3,1 раза, относительно уровня 2020 г. - практически без изменения (+0,8%);

- в подкатегории «Производство не металлических минералов» - 3,283 млн тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 32,3%, относительно уровня 2020 г. - больше на 1,3%;

- в подкатегории «Все другие отрасли промышленности - 2,843 млн тонн, что больше уровня 1990 г. почти в 3 раза, относительно уровня 2020 г. - больше на 7%. Около 70% выбросов парниковых газов в этой подкатегории приходится на горнорудную промышленность.

В 2021 г. суммарные выбросы прямых парниковых газов в категории «Другие сектора» составили 42,531 млн тонн CO_2-экв., что меньше уровня 1990 г. и на 10,9% и больше уровня 2020 г. на 37,3%. Выбросы CO_2 ежегодно составляют более 99 % всех выбросов парниковых газов.

Таблица 4 – Динамика выбросов CO_2 в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2021 гг. (сект. 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	**47,756**	5,670	37,450	4,636	**8,630**	1,316	5,112	2,203
1995	**27,496**	2,516	20,866	4,114	**1,240**	0,070	0,561	0,609
2000	**7,839**	1,625	4,599	1,615	**18,931**	4,012	13,170	1,749
2005	**10,811**	2,162	7,000	1,650	**10,081**	3,495	6,411	0,174
2010	**14,666**	3,112	7,949	3,605	**48,266**	17,314	20,884	10,068
2015	**26,356**	4,333	14,180	7,843	**48,219**	2,869	23,569	21,781
2020	**30,975**	3,907	18,507	8,561	**22,128**	7,357	14,657	0,115
2021	**42,531**	10,382	19,513	12,637	**2,265**	1,669	0,454	0,142

В соответствии с потреблением топлива в категории «Другие сектора» прослеживается общая тенденция к периодическую увеличению выбросов парниковых газов за счет значительного увеличения потребления жидкого, твердого и газообразного топлива. Такое изменение связано, в первую очередь, с государственными программами, направленными на полную газификацию населенных пунктов республики, что наглядно показано на рисунке 6 в виде возросших выбросов CO_2 от жилого сектора.

Также согласно информации, озвученной на брифинге Министерства энергетики РК 28 декабря 2021 года следует что уровень газификации населенных пунктов в республике, за счет выделенных средств планируется довести до 55%, на 2030 г. показатель газификации страны запланировано довести до 65% или 13,5 млн. человек.

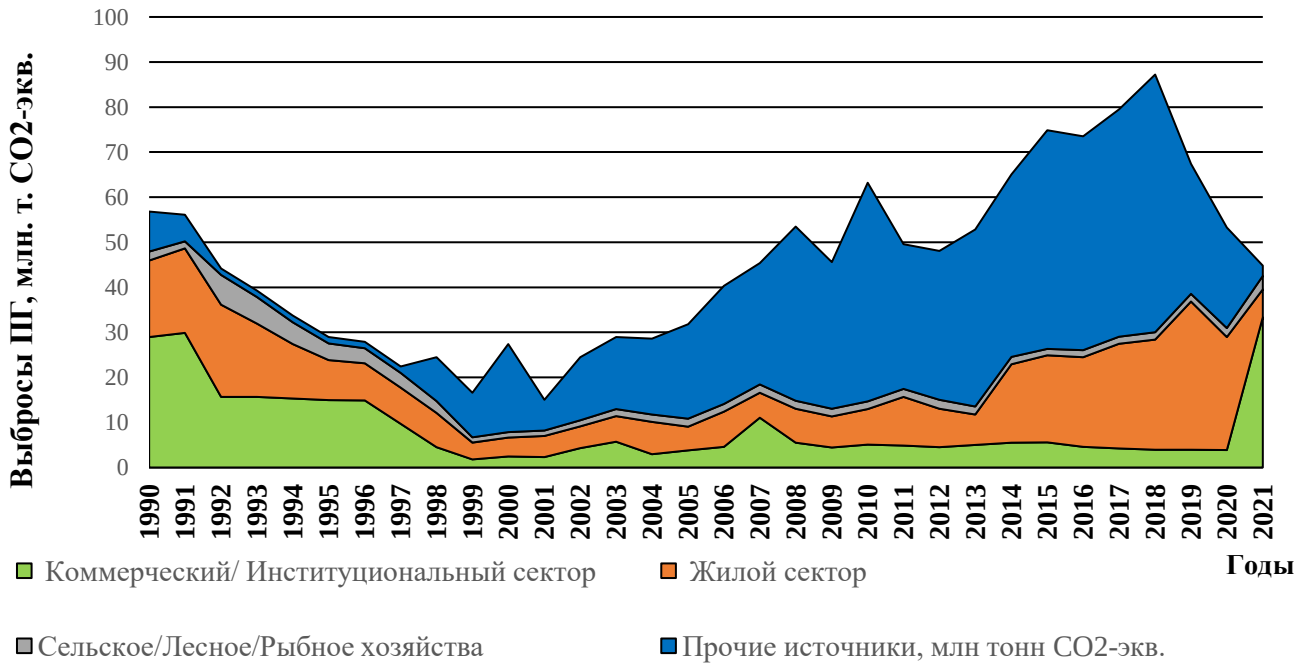


Рисунок 5 - Динамика выбросов парниковых газов в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» по основным источникам (секторный подход, млн тонн CO_2-экв.)

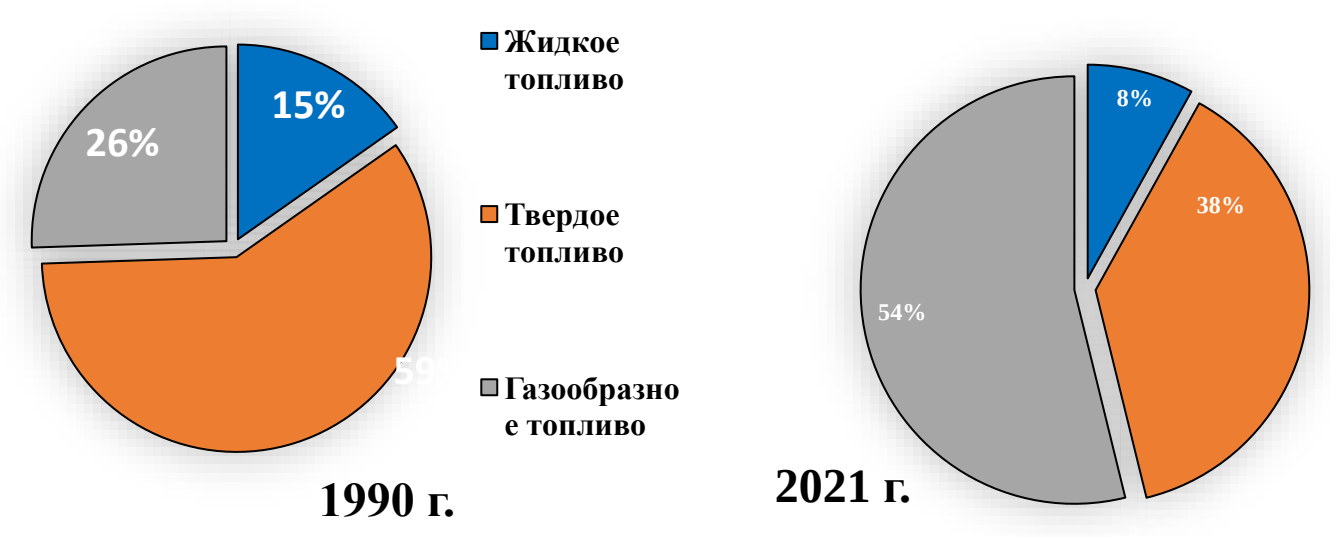


Рисунок 6 – Динамика структуры выбросов парниковых газов в категории «Другие сектора»
(секторный подход)

Рисунок 7 - Динамика структуры выбросов парниковых газов в категории «Прочие источники» (секторный подход)

3.1. Категория «Транспорт»

Транспортная инфраструктура Республики Казахстан представлена сегодня всеми известными видами транспорта и является довольно развитой инфраструктурой. На период 2021 год транспортная система в себя включает:

- 95 443,0 км автодорог общего пользования (для сравнения в 1990 г. - 86488 км), из которых 84806,4 км - дороги с твердым покрытием (1990 г. - 80263 км);
- 16 579,6 км железных дорог общего пользования (в 1990 г. - 14463 км), из них порядка 25 % электрифицировано[1] , что составляет 4237,5 км
- 27437,1 км трубопроводных магистралей для перекачки нефти, газа и нефтепродуктов (в 1990 г 17088 км);
- 2169,3 км - судоходные пути (в 1990 4002 км).

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

Источники исходных данных:

Основными источниками данных для категории «Транспорт» являлись данные Бюро национальной статистики, бюллетени: Динамические ряды - железнодорожный транспорт; Динамические ряды - автотранспорт; Динамические ряды - морские перевозки; Трубопроводный транспорт; Динамические ряды - авиационный транспорт; Сборник Транспорт и связь 2018-2021 годы, Топливно-энергетический баланс РК 2021 год.

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

Динамика выбросов:

Эмиссии парниковых газов от категории «Транспорт» в РК довольно устойчиво растут. Однако из-за сохраняющихся мер по сдерживанию пандемии от COVID19, 2021 год является все еще не типичным по объемам эмиссий, так суммарные эмиссии составили 25,166 тысяч тонн CO_2-экв. Стоит отметить, что сокращение эмиссий произошло из-за уменьшения пассажирских перевозок компанией Казахстан Темир Жолы (железнодорожные перевозки). Особенно существенно уменьшились авиационные перевозки, так как были отменены часть популярных международных рейсов, за исключением нескольких направлений. Возобновление авиационных сообщений, также как и железнодорожных не было восстановлено, даже на момент 2023 года. Однако, грузовые перевозки осуществлялись почти в полном объеме и даже несколько выросли для железнодорожных сообщений.

Выполняла международные и внутренние рейсы транспортная авиация, осуществлялись автомобильные грузовые перевозки. Существенно увеличились объемы перекачки газа по трубопроводу. Операции с нефтью фактически остались на обычном уровне. Объемы транспортировки для водного транспорта тоже сократились, от оборота 2019-2020 годов.

Более детальные данные по эмиссиям для каждой из категорий представлены на Рисунке 8.

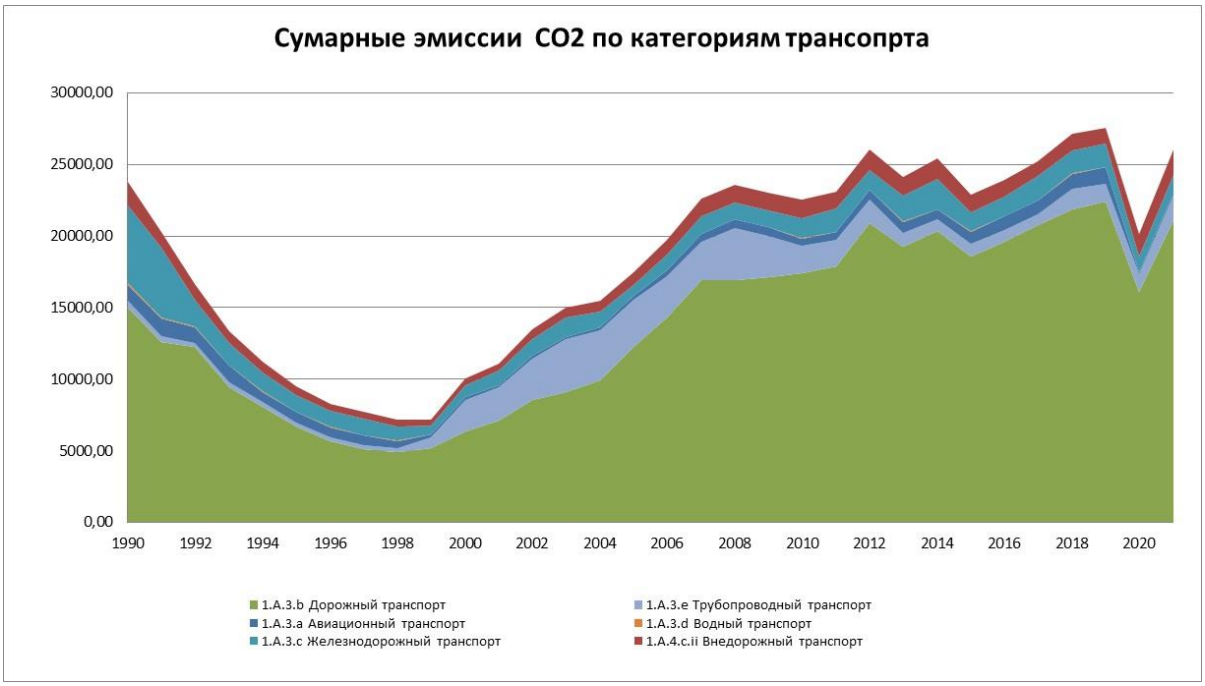


Рисунок 8 - Эмиссии парниковых газов от транспортного сектора в 1990 -2021 гг. (млн.тонн CO_2)

Как видно из представленного рисунка 8 эмиссии парниковых газов от категории «Транспорт» замедлились, особенно на фоне значительной положительной динамики последних лет. Ускорение роста эмиссий заметно снизилось по сравнению с серединой первого десятилетия двухтысячных годов. Основным источником выбросов парниковых газов в данной категории является

автотранспорт. Его доля продолжает сохраняться на уровне 81% от всех эмиссий в этой категории (Рисунок 9).

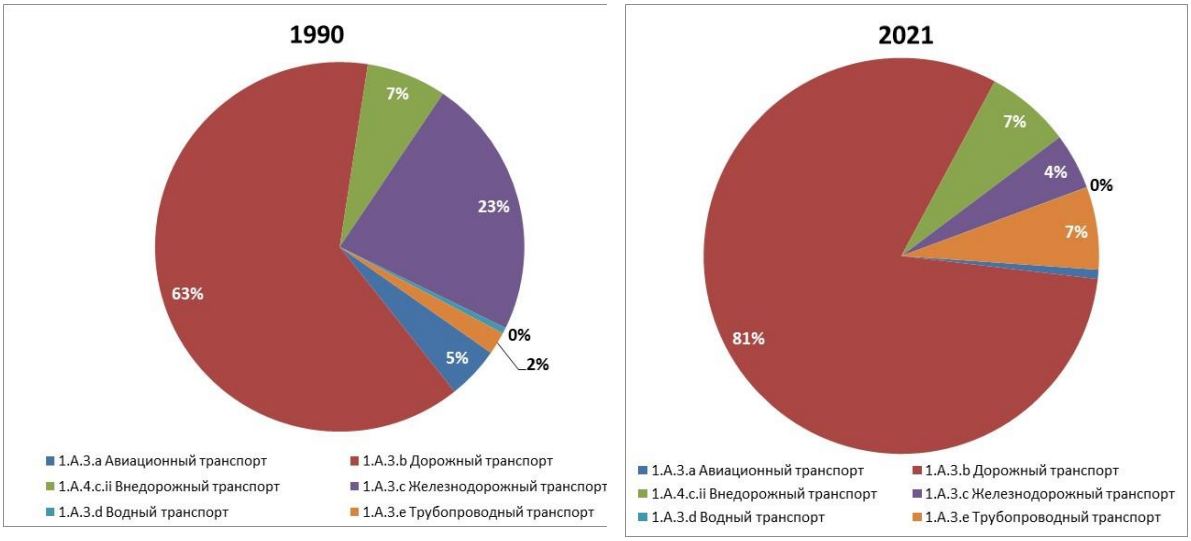


Рисунок 9 - Вклад подкатегорий в эмиссии парниковых газов при сжигании топлива в подкатегории «Транспорт» в 1990 г. и 2021 г.

На Рисунке 9 представлен вклад каждой из подкатегорий транспорта в общие эмиссии от этой категории в 2021 и 1990 гг. для сравнения. Можно видеть, что за 30 лет с 1990 г. структура данной подкатегории существенно изменилась. Так доля вклада железнодорожного транспорта уменьшилась с 23 % до 4 %, водного транспорта уменьшилась с 0,9 % до 0,7%, трубопроводного транспорта - увеличилась с 2% до 7 %. Авиация, несмотря на небольшую ежегодную динамику роста, занимает почти стабильно долю в 4%, за исключением последних двух лет.

Нельзя не отметить еще одни важный факт воздействия COVID19. Ранее эксперты предполагали, что доля мотосредств эксплуатируемых в городской зоне будет сокращаться, так как их место в ежедневных перевозках берут на себя электросамокаты, как более удобное, легкое и манёвренное средство. Рост продаж электросамоваров оказался стабильным из-за желания граждан избегать мест скопления людей (общественного транспорта), а также необходимостью быть мобильными. В начале периода ограничений наблюдался довольно резкий спрос на индивидуальные средства передвижение на электрической тяге. Однако, затем ситуация начала меняться. На фоне продолжающегося роста продаж электросамоваров, вдруг произошло увеличение спроса на мотосредства. Как оказалась, при всех достоинствах электропередвижения, запас хода в 60-80 км на одну зарядку батареи не достаточен если заниматься курьерской деятельностью. Поэтому мотосредства снова оказались в тренде, что спровоцировало их повсеместный спрос, а соответственно увеличение эмиссий.

Похожая ситуация наблюдалась и в категории легковой автомобильный транспорт. Закрытие границ и невозможность вылететь на отдых в традиционные места отдыха, спровоцировала в стране спрос на внутренний туризм. Более того, имеются большое количество свидетельств организации

стихийного движения автотуризма. Когда многие жители Казахстана, находясь в режиме он-лайн путешествовали внутри страны самостоятельно на собственных машинах, организовывая собственные туры и находя единомышленников в интернете.

Все расчеты, кроме авиации выполнены по Уровню 1. В настоящее время весь ряд для автотранспорта, пересчитан в модели COPERT, однако имеются некоторые сомнения в данных за отдельные года, что требует дополнительного времени. По этой причине планируется в следующем году обновить весь ряд и представить данные в итоговый отчет.

3.2. Категория «Фугитивные эмиссии»

Источники исходных данных:

Основными источниками данных для категории «транспорт» являлись данные Бюро национальной статистики, бюллетени: Трубопроводный транспорт, Морские перевозки, Статистический сборник «Транспорт и связь», Топливно-энергетический баланс РК 2021 г., дополнительные данные от БНС по отдельным запросам.

Динамика выбросов:

Объем эмиссии в базовом году 1990 года от летучих эмиссий составил 73047,67 тыс. тонн CO_2 экв, в 2021 г. 46628,4 тыс. тонн CO_2 экв, таким образом уменьшение эмиссий в данном секторе составило 36,1%. На долю летучих эмиссий приходилось 16,8% в 1990 году и около 6,5 % в настоящее время в Сектора «Энергетика».

На рисунке 10 представлены общие выбросы парниковых газов от категории «Летучие эмиссии», также представлена сравнительная диаграмма 1990 и 2021 года, где отражены для сравнения доли каждой подкатегории в сумму общих эмиссий.

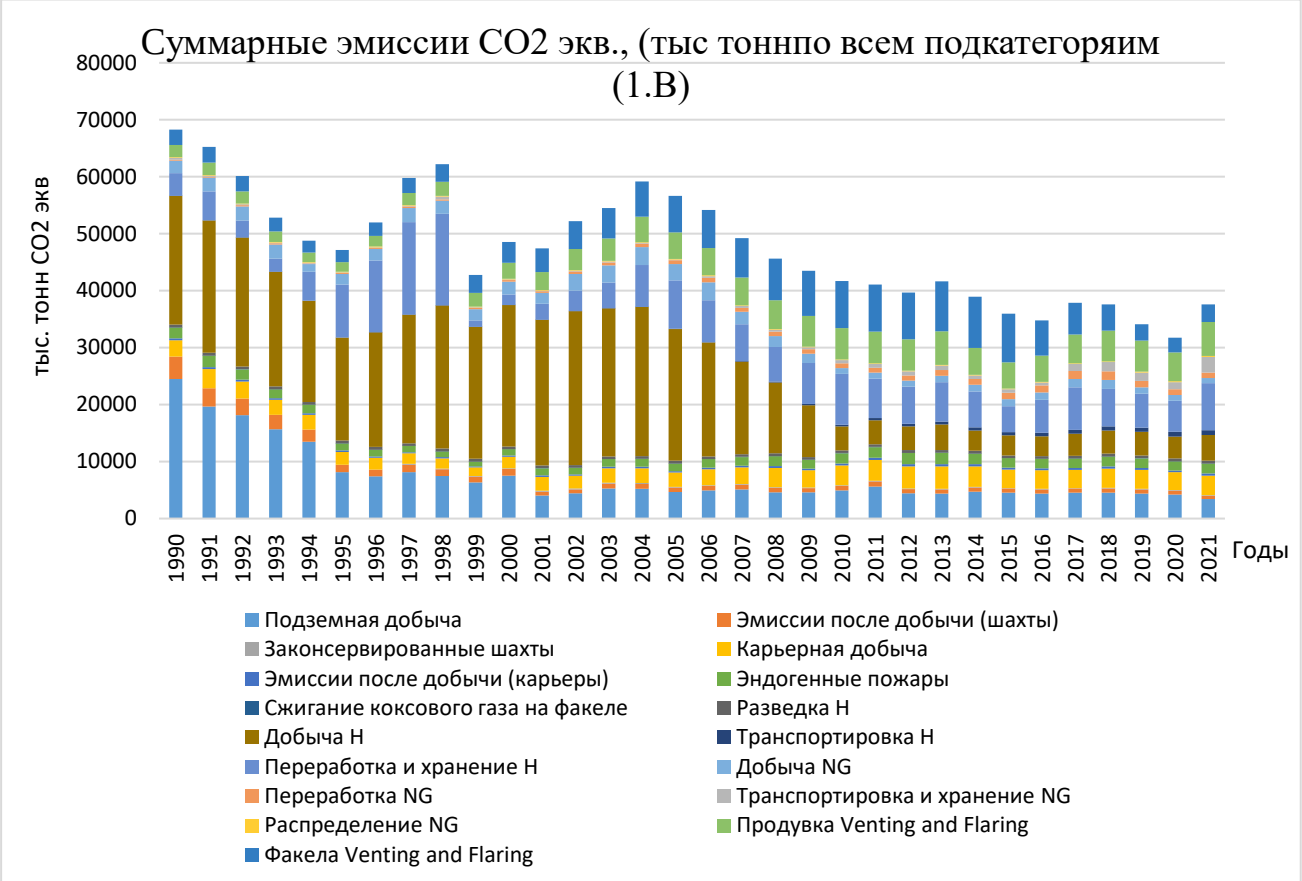


Рисунок 10 - Суммарные эмиссии CO_2 экв., (тысяч тонн) по всем подкатегориям

Несмотря на общее увеличение добычи нефти и газа в настоящее время по сравнению с базовым 1990 годом, эмиссии снизились. Такое положение вызвано несколькими причинами, которые требуют пояснений:

В 1990 году наиболее развитой отраслью была добыча угля, и доля эмиссий от твердого топлива составила 49% или 33561,66 тысяч тонн CO_2 экв. против 26 % или 9688,14 тысяч тонн CO_2 экв. в 2021 г. Таким образом, доля от твердого топлива снизилась на 28 %. Одной из важнейших причин такого снижения является частичный отказ от добычи угля закрытым способом, а также постепенное наращивание открытой добычи угля, при которой эмиссий происходит значительно меньше.

В 1990 году на уровень эмиссий сказывался еще и относительно низкий показатель собственной добычи нефти и газа, которая составлял 40%. При этом суммарные эмиссии от добычи газа и сжигания в факелах тоже были незначительные: 4 и 7% соответственно.

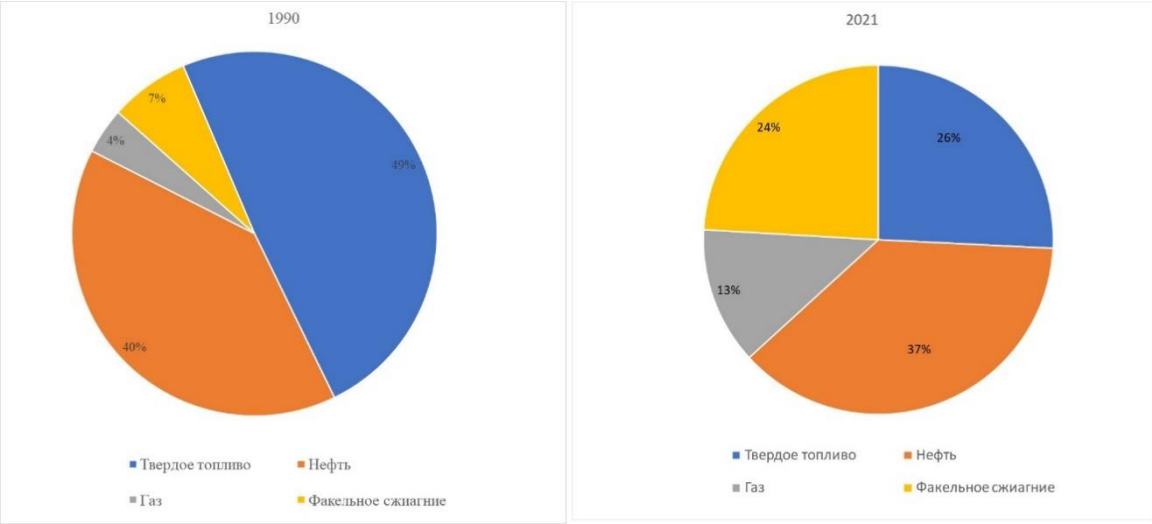


Рисунок 11 - Доля эмиссий в категории «Летучие эмиссии» по всем основным источникам, в 1990 и 2021 гг.

Однако, существенные структурные изменения в отраслях, а также модернизация нефти - газового сектора существенно изменило объем доли эмиссий в общем балансе категории в настоящее время. Доля твердого топлива сократилась на 26%. Увеличилась доля факельного сжигания и вентиляции, до 24%, которое является некоторым индикатором нефтегазовой отрасли. В четыре раза увеличилась доля эмиссий от газа до 19% в 2021 г, против 4% в 1990 г.

1990 год **2021 год**

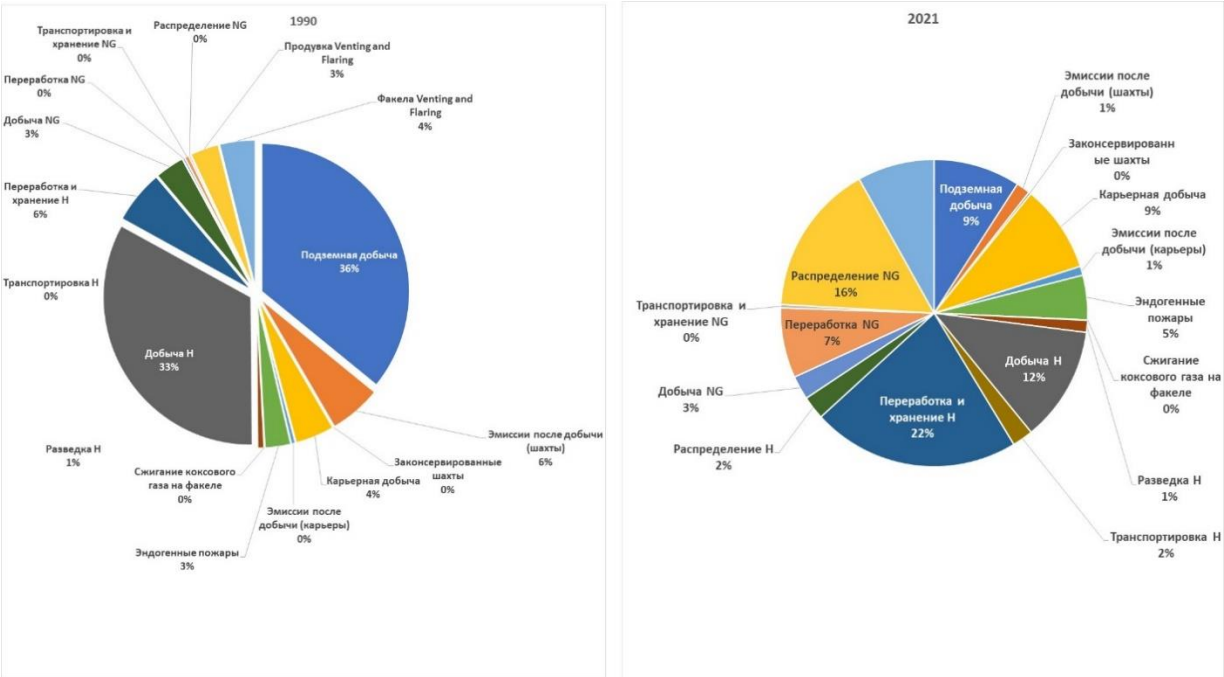


Рисунок 12 - Доля эмиссий в категории «Летучие эмиссии» по всем источникам, в 1990 и 2021 гг.

Рисунок 12 очень хорошо иллюстрирует внутренние процессы, которые существенно сказались на балансе всей категории. Структурные изменения существенны, так более чем в двое сократился вклад подземной добычи, при этом увеличилась доля в распределении природного газа, увеличилась доля открытой добычи угля и переработки газа. Эти изменения еще раз доказывают, что изменение всей структуры не могли произойти за один день, а осуществлялись на протяжении всего рассматриваемого периода лет.

В настоящее время обе подкатегории по добыче твердого топлива и нефти являются достаточно развитыми и сложившимися. Несмотря на то, что история нефтегазовых разработок имеет довольно долгий период, за последние тридцать лет в этой области был совершен настоящий прорыв в количественном и качественном плане. Так, количество добываемой нефти с 25 820 тысяч тонн, в базовом году увеличилось до 86 228 тысяч тонн в 2021 году, таким образом, объемы добычи возросли более чем в три раза.

Добыча газа в Казахстане очень ограничена и чистого газа добывается очень мало, в большинстве случаев присутствует нефтяной попутный газ, с большим содержанием серных соединений. В 1990 году, в Казахстане было добыто 7123 млн $м^3$ природного газа, а в 2021 г., уже 26746,6 млн $м^3$ (рост в 73%), не смотря на то что объемы добычи возросли почти в четыре раза, это довольно небольшое количество.

В настоящее время из всех возможных категорий для нефти, которые возможно оценены, расчеты сделаны, для: разведки, добычи, транспортировки и переработки и хранения. В настоящее время, не оценены эмиссии для распределения нефти продуктов, и других источников.

Второй по значимости категорий является переработка нефти, на ее долю приходилось 15% в базовом году и 59 % в 2021 г., т.е. эта категория становится ведущей по эмиссиям, что объясняется увеличением объёмов перерабатываемой продукции (рост переработки возрос почти в два раза).

Вклад категории по разведке нефти в 1990 году ограничивалось по два процента и менее процента для транспортировки. Однако в 2021 году ситуация несколько меняется, на долю транспортировки и разведки приходится уже 6 и 3% соответственно. На фоне общего увеличения количества добываемой нефти доля эмиссий от переработки нефти является довольно большой 59 %, несмотря на внедрения новых технологий в процесс переработки.

Важно отметить, что увеличение доли транспортники до 1% связано, с ростом объёмов транспортировки нефти в целом (в связи с ростом ее добычи), а также с появлением нового вида транспорта – морских нефтяных танкеров. Судя по процессам качка, процесс погрузки и разгрузка дают сравнимые эмиссии на фоне уменьшения всех эмиссий как таковых.

Общие эмиссии с 27099,28 тысяч тонн CO_2 эквивалент в 1990 году, уменьшились до 14067,5 тысяч тонн CO_2 эквивалента в 2021 г. уменьшение составило 48,1 %.

4. Сектор «Промышленные процессы и использование продуктов»

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» (далее - ППИП) включает оценку выбросов от семи подсекторов: производство минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), электронной промышленности (2.E), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), производства и использования других продуктов (2.G). Казахстанская инвентаризация ПГ включает шесть категорий из вышеперечисленного перечня, это: выбросы от производства минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), а также использование гексафторида серы (2.G.1). В данной главе представлены все промышленные источники выбросов ПГ (CO_2, CH_4 и N_2O), имеющиеся в Казахстане.

Как известно, в Республике Казахстан отсутствуют некоторые производственные процессы, которые, согласно методике РП МГЭИК, 2006 г., являются значительными источниками выбросов. Это производство адипиновой кислоты, листового стекла, производство сажи, неметаллургическое производство магнезии, производство капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты, производство диоксида титана. В РК нет производства целлюлозы, но есть целлюлозно-бумажная промышленность, которая работает на вторичном использовании сырья. Согласно данных Бюро национальной статистики в Казахстане работают около 160 компаний целлюлозно-бумажной и картонной промышленности. В Казахстане 90% основного сырья целлюлозно-бумажной промышленности – это макулатура[2]. В нашей стране по естественным причинам отсутствует производство древесной целлюлозы, так как нет лесов. По данным Министерства экологии и природных ресурсов РК, покрытые лесом угодья занимают 13 миллионов га. Лесистость страны в 2021 году была равна 4,8%[3].

В Казахстане также нет производства ГФУ, ПФУ и SF_6. Раздел «ППИП» включает оценку эмиссий ПФУ, ГФУ и SF_6 от использования этих веществ в холодильном оборудовании, кондиционерах, изготовлении вспененных материалов и другие материалы. Данные вещества, используемые на территории республики, импортируются, в основном от европейских и китайских производителей.

[2] https://ru.sputnik.kz/economy/20171214/4036484/cellyulozno-bumazhnoj-promyshlennosti-kazahstana-grozit-unichtozhenie.html

[3] https://strategy2050.kz/ru/news/vosstanovlenie-lesov-v-rk-obemy-porody-derevev-i-interaktivnaya-karta-po-kontrolyu-za-sazhentsami/

Основным документом, который используется для расчета выбросов парниковых газов, являются РП МГЭИК, 2006 г. (РП МГЭИК, 2006г.)[4].

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

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

Источники исходных данных:

Основными источниками исходных данных, которые использовались для расчетов являются: Бюро национальной статистики АСПИР РК; а также исходные данные о деятельности промышленных предприятий горнодобывающей отрасли, химической и металлургической промышленности.

Динамика выбросов:

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2021 году составили **27144,677 тыс.тонн CO_2-экв.** Это всего на 0,42% превысило эмиссии 2020 года, и на 19,4% превышают выбросы парниковых газов 1990 года в целом по сектору ППИП (рисунок 13).

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

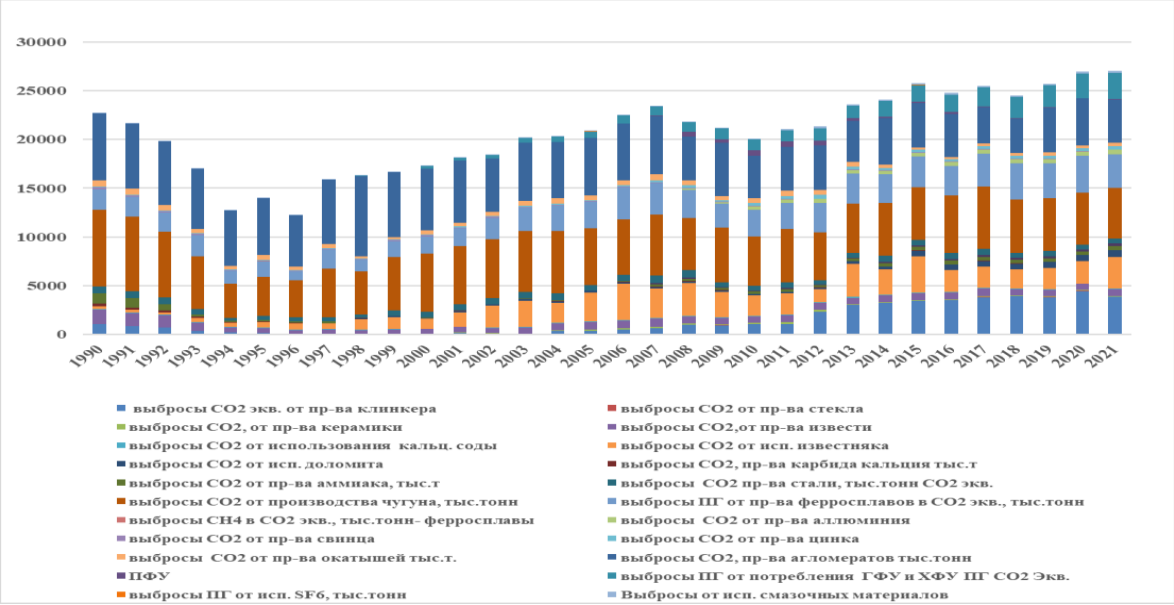


Рисунок 13 – Динамика выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» за 1990-2021 гг.

Данные рисунка 13 показывают, что в секторе «ППИП» значительное снижение эмиссий парниковых газов происходило в первой половине 90-х годов. В среднем за период с 1994 по 1998 годы уровень парниковых газов был примерно на 60 % ниже эмиссий базового года. При этом в 1996 году эмиссии в этом секторе упали наиболее значительно от уровня 1990 года из-за стагнации промышленного производства в этот период. Рост эмиссий в промышленности начался в 1997 году и достиг максимума в 2017 году, превысив уровень базового года.

Наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по Промышленному сектору, как и в предшествующие годы, является металлургия. По итогам инвентаризации парниковых газов 2021 года ее вклад в суммарные выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2021 г. составил 55,5% без учета потребления ОРВ.

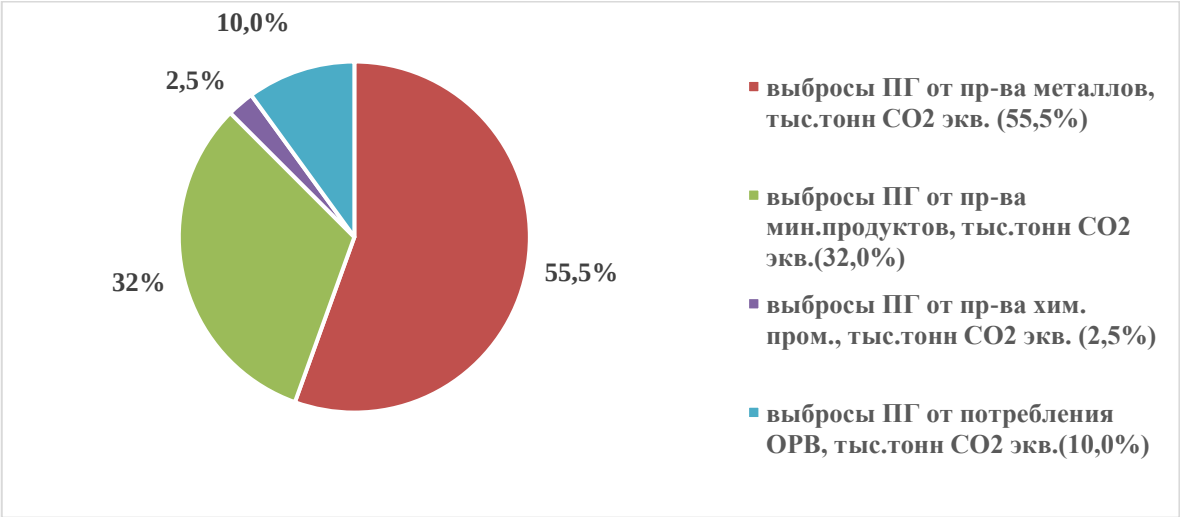


Рисунок 14 - Доля отдельных категорий в суммарных выбросах парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» в 2021 году

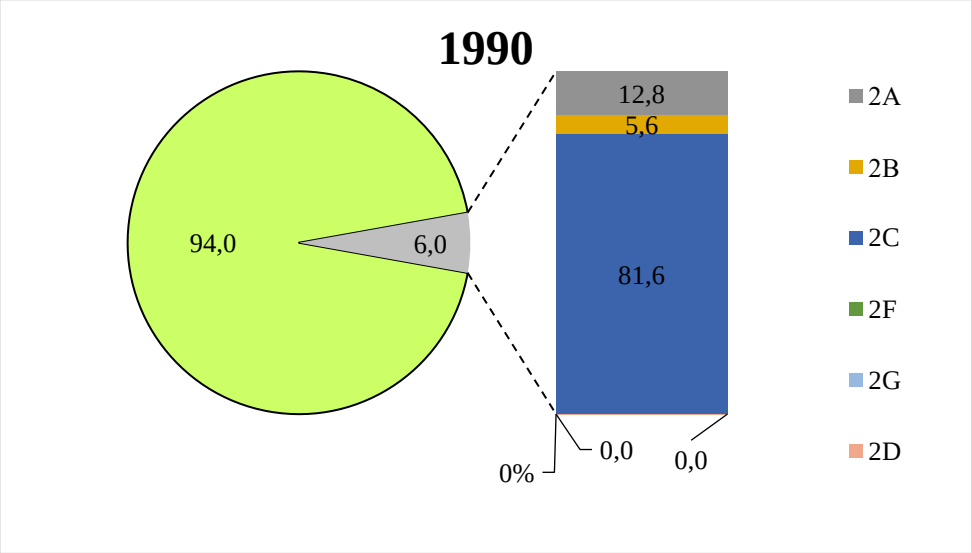
Следующим по значению источником выбросов парниковых газов является категория «Выбросы от производства минеральных материалов», значения эмиссий по данной категории составили 32,0% эмиссий парниковых газов от сектора ППИП.

Выбросы химической промышленности составили 2,5% от суммарных выбросов парниковых газов сектора «ППИП» в 2021г.

Доля выбросов парниковых газов от использования ОРВ в 2021 г. выросла и составила 10,0% (в 2020г – 5,3%) от выбросов в целом от сектора «ППИП».

Доля выбросов парниковых газов по сектору ППИП в общенациональные выбросы без учета сектора «ЗИЗЛХ» в 2021 году составила 7,5%, доля же выбросов сектора в 1990 году составила 6,0%.

Вклад в целом сектора «ППИП» в общие национальные выбросы парниковых газов в 1990 г. и в 2021 г., представлена на рисунке 15.



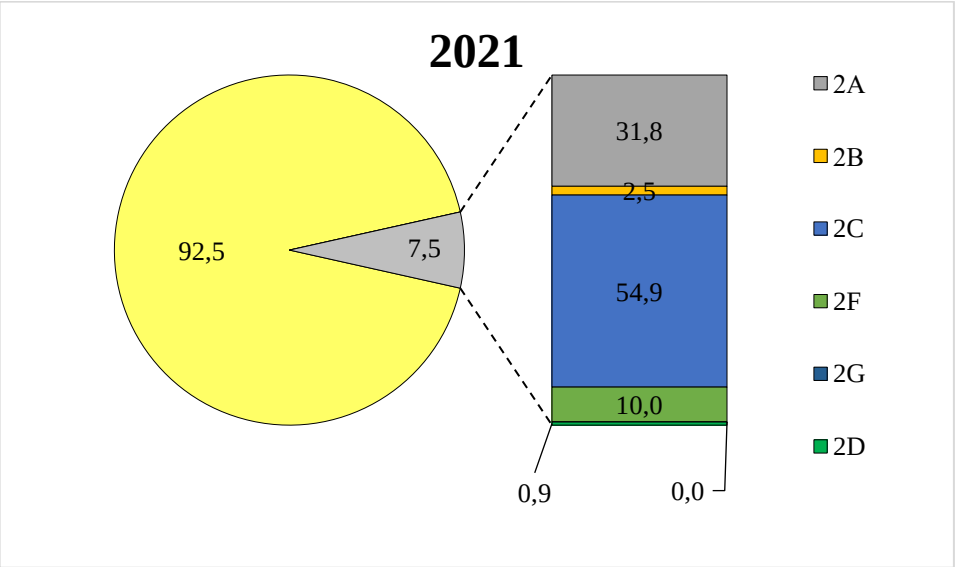


Рисунок 15 – Вклад сектора «ППИП» в общие национальные выбросы парниковых газов в 1990 г. и в 2021 г. %

Анализ диаграммы показывает, что наблюдается рост выбросов парниковых газов в целом от сектора «ППИП» за весь временной период 1990-2021гг на 1,5%. Такой рост обусловлен, во-первых, ростом промышленного производства за последние 20 лет, что в свою очередь привело увеличению эмиссий парниковых газов. Существенный рост эмиссий наблюдается в таких категориях как: «Производства цемента», «Использования известняка и доломита» и «Производство ферросплавов», а также добавились вклады от выбросов парниковых газов от категорий «Оценки фторзаменителей ОРВ (категория 2.f.1 ОФО)» и «Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (категория 2.D ОФО)», которые в эмиссиях парниковых газов 1990года отсутствовали.

5. Сектор «Сельское хозяйство»

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» включает в себя 5 категорий деятельности: выбросы метана (CH_4) при внутренней ферментации сельскохозяйственных животных (3A), выбросы метана (CH_4) и закиси азота (N_2O) от систем сбора, хранения и использования навоза (3B), выбросы метана (CH_4) при выращивании риса (3C), выбросы закиси азота (N_2O) из обрабатываемых почв (3D), выбросы диоксида углерода (CO_2) при удобрении мочевиной (3H). Так как на территории Казахстана географически не выделяются саванны, сжигание пожнивных остатков на сельскохозяйственных полях запрещено законом и отсутствует практика известкования почвы, то расчет эмиссии по категориям 3E (Контролируемое сжигание саванн), 3F (Сжигание растительных остатков на полях) и 3G (Известкование) не производится. Для остальных категорий деятельности оценка эмиссии выполнена согласно РП МГЭИК, 2006.

Источники исходных данных:

Основным источником исходных данных, которые использовались для расчетов являлось Бюро национальной статистики АСПИР РК. Также использовалась экспертная оценка, данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) и материалы последних научных публикаций в сельском хозяйстве.

Динамика выбросов:

Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине источником выбросов парниковых газов после сектора «Энергетика». Доля выбросов парниковых газов в секторе от общенациональных выбросов увеличилась с 11,3 % в 1990 г. до 12,7 % в 2021 г.

Наиболее существенными источниками эмиссии парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» являются выбросы метана (CH_4) в результате внутренней ферментации сельскохозяйственных животных (53,7 % в 2021 г.), выбросы закиси азота (N_2O) из обрабатываемых почв (36,2 % в 2021 г.) и выбросы метана (CH_4) и закиси азота (N_2O), от систем сбора, хранения и использования навоза (8,8 % в 2021 г.) (рисунок 16).

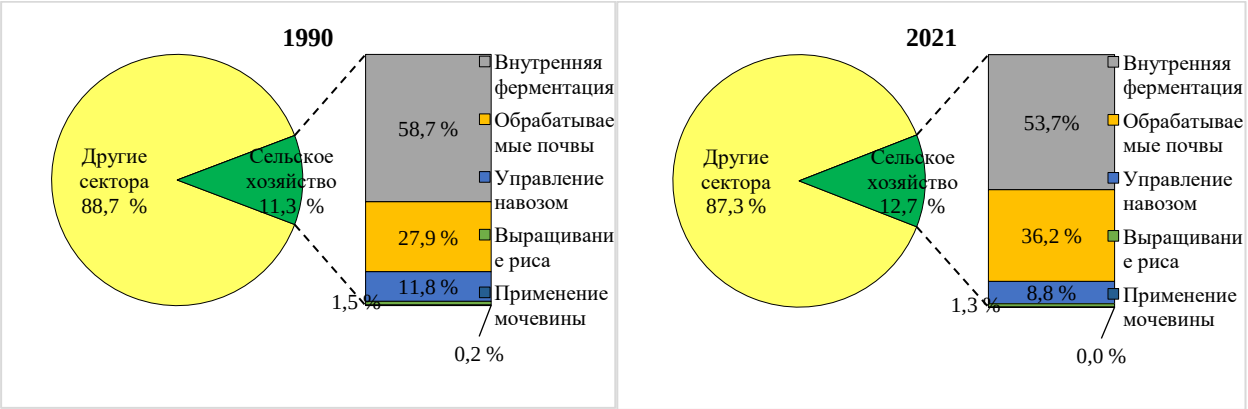
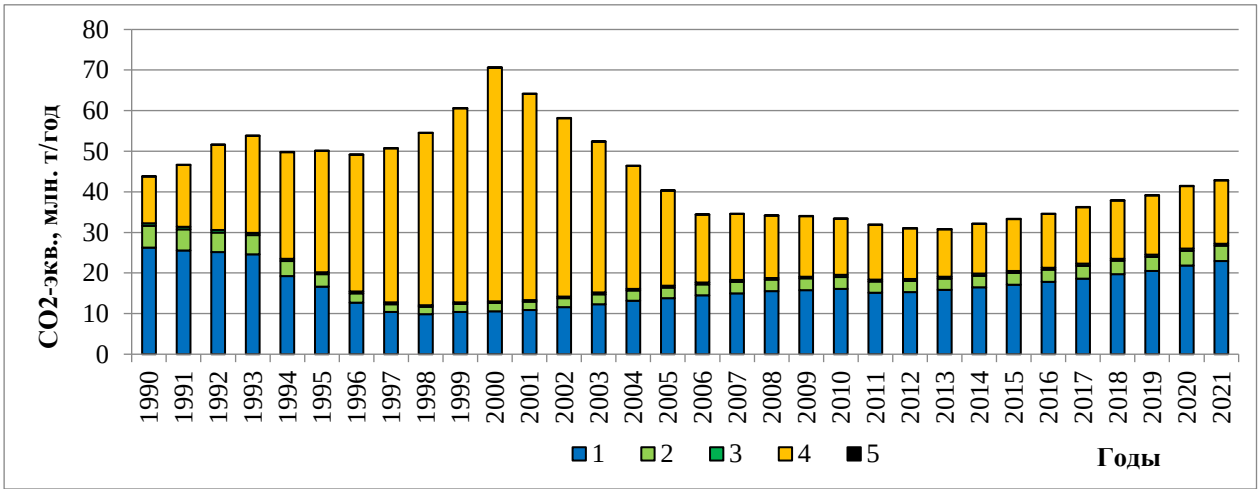


Рисунок 16 – Вклад сектора «Сельское хозяйство» в общие национальные выбросы парниковых газов в 1990 г. и в 2021 г., %

Суммарная эмиссия парниковых газов в 2021 г. составила 42,845 млн. тонн CO_2 экв. и по сравнению с 1990 г. уменьшилась на 1,016 млн. тонн (6 %). Главная причина уменьшения выбросов – сокращение поголовья сельскохозяйственных животных, в первую очередь крупного рогатого скота (КРС) и овец, именно эти виды животных дают около 50 % выбросов парниковых газов от сектора «Сельское хозяйство» (категории «выбросы метана (CH_4) при внутренней ферментации сельскохозяйственных животных» и «выбросы метана (CH_4) и закиси азота (N_2O) от систем сбора, хранения и использования навоза). По сравнению с 2020 г. выбросы в 2021 г. выросли на 1,426 млн. тонн (2%) за счет увеличения поголовья вышеуказанных животных. Минимальные значения эмиссии наблюдались в 2013 году (30,774 млн. тонн) (рисунок 17, таблица 5).



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

Рисунок 17 – Эмиссия парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» за 1990…2021 гг.

Общий рост выбросов в секторе, наблюдавшийся с 1990 по 2000 гг. в первую очередь, связан с динамикой выбросов закиси азота (N_2O) в результате минерализации органического вещества в почве (категория «выбросы закиси азота (N_2O) из обрабатываемых почв»). Резкое сокращение углерода (гумуса) в почве в 90-е годы как результат общего кризиса, нарушения технологий севооборота и сокращения внесения удобрений в почвы, привело к значительным выбросам от возделываемых земель, на этом фоне сокращение выбросов от животноводства, происходившее в 90-е годы, выглядит не таким значительным. В 2000-х в связи с улучшением экономической ситуации в республике, поголовье животных и посевные площади показывают стабильный рост, и уже за счет этого происходит плавный рост общей эмиссии парниковых газов в секторе.

Таблица 5 – Эмиссия парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» за 1990…2021 гг., тыс. тонн CO_2 экв.

Годы	Внутренняя ферментация	Управление навозом	Выращивание риса	Обрабаты-ваемые почвы	Применение мочевины	Итого
	3A	3B	3C	3D	3H	3
1990	26245,50	5345,33	651,00	11514,72	104,40	43860,95
1991	25592,75	5138,21	624,75	15263,56	91,36	46710,63
1992	25167,00	4835,23	603,75	20961,32	78,31	51645,61
1993	24613,50	4695,69	567,00	23887,68	65,27	53829,14
1994	19261,00	3689,59	535,50	26262,74	52,23	49801,06
1995	16616,75	3099,92	441,50	29946,02	39,19	50143,38
1996	12717,50	2301,20	472,50	33679,96	26,14	49197,30
1997	10420,50	1922,24	435,75	37932,42	13,10	50724,01
1998	9834,50	1845,20	385,25	42441,16	0,06	54506,17
1999	10416,50	1969,91	372,75	47837,94	0,17	60597,27
2000	10601,25	2043,11	378,50	57597,44	0,08	70620,38
2001	10853,25	2103,60	363,25	50791,12	0,07	64111,29
2002	11564,50	2255,01	357,00	43978,84	0,06	58155,41
2003	12325,75	2436,42	439,00	37148,68	0,06	52349,91
2004	13169,00	2518,31	423,75	30273,82	0,24	46385,12
2005	13811,75	2608,82	445,75	23446,64	0,25	40313,21
2006	14497,50	2715,37	460,00	16705,88	0,13	34378,88
2007	15005,75	2815,58	458,75	16246,96	0,15	34527,19
2008	15533,00	2874,56	396,50	15317,20	0,56	34121,82
2009	15748,25	2917,45	456,25	14852,32	0,23	33974,50
2010	16077,50	2966,10	493,50	13848,06	0,68	33385,84
2011	15146,50	2781,59	489,75	13469,60	2,47	31889,91
2012	15322,00	2736,04	488,25	12426,60	0,72	30973,61
2013	15841,25	2769,53	472,00	11690,54	0,20	30773,52
2014	16514,75	2850,54	500,25	12238,86	0,55	32104,95
2015	17085,00	2931,54	518,75	12769,30	0,27	33304,86
2016	17808,00	3016,52	495,00	13246,10	0,59	34566,21
2017	18652,00	3148,02	548,75	13877,86	1,97	36228,60
2018	19682,50	3316,51	532,75	14321,88	2,54	37856,18
2019	20545,50	3443,94	546,00	14563,26	3,22	39101,92
2020	21853,00	3611,36	537,00	15412,56	5,60	41419,52
2021	22947,50	3771,36	507,25	15615,20	4,12	42845,43

Основная доля эмиссии парниковых газов на 2021 г. в секторе приходится на метан (CH_4) – 24,336 млн. тонн CO_2 экв. (57 %). Эмиссия закиси азота (N_2O), составляет 18,505 млн. тонн CO_2 экв. (43 %), объем эмиссии CO_2 от применения мочевины является незначительным (около 0,01 %) (рисунок 18).

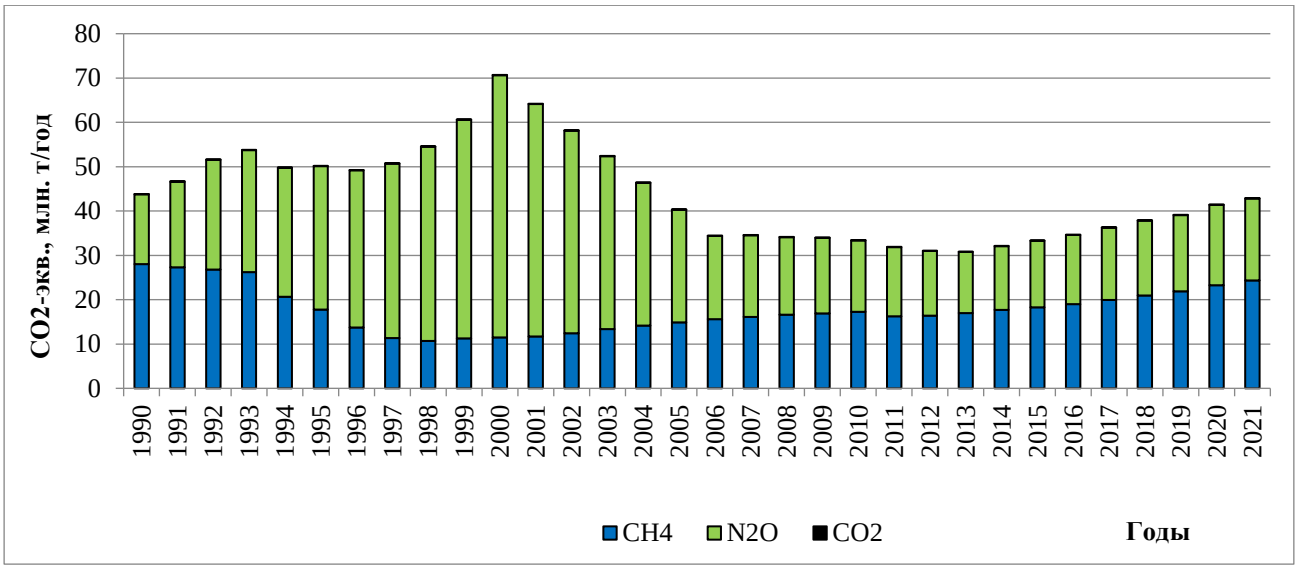


Рисунок 18 – Эмиссия парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» по видам газов за 1990…2021 гг.

6. Сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» включает в себя: Лесные площади (4. A. Forest land), Возделываемые земли (4. B.Cropland), Пастбища (4. C.Grassland), Водно - болотные угодья (4. D. Wetlands), Поселения (4. E.Settlements), Прочие угодья (4. F.Other land), Заготовленные лесоматериалы (4.G. Harvested Land Wood Products).

В отчете представлены сведения об оценке изменения запасов углерода в древесной биомассе лесов; выбросы CO_2, CH_4, N_2O и NO_x от сжигания биомассы (на лесных землях, пастбищах), изменения запасов углерода в минеральных почвах лесов, изменения запасов углерода в валежной древесине и подстилке лесов; изменения запасов углерода в биомассе многолетних насаждений и органических почвах на возделываемых землях; косвенные выбросы N_2O из обрабатываемых почв, изменения запасов углерода в заготовленных лесоматериалах.

Источники исходных данных:

В качестве исходной информации для расчета и контроля запаса углерода, потоков CO_2 и других видов парниковых газов, касательно сектора ЗИЗЛХ , использовались в основном данные подведомственных организаций Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, Министерства цифрового развития информации и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан, которые на регулярной основе выполняют в стране учет земель, их количества и качественного состояния, а также осуществляют системный мониторинг растительных, почвенных и водных ресурсов,

При подготовке раздела ЗИЗЛХ в процессе расчетов динамики углерода, накопленного экосистемами и объемов поглощения и эмиссий, исполнителями использовались статистические данные о площадях земельных угодий на территории РК, получаемые из различных земельных кадастров. В том числе использовались данные из Государственного земельного кадастра Комитета по управлению земельными ресурсами МСХ РК, объединяющего сведения государственного учета всех земель и балансы земель, которые представляются уполномоченными органами по земельным отношениям на всех административным уровням на территории РК. Также использовались данные из кадастра лесных земель государственного Лесного фонда, который ведется Комитетом лесного хозяйства и животного мира МЭПР РК.

Динамика выбросов и поглощения парниковых газов:

Потоки парниковых газов для сектора деятельности, связанной с землепользованием, по расчетам за 1990…2021 годы представлены как поглощения, в основном природными экосистемами (лесные площади и пастбища) и как эмиссии от агроэкосистем (возделываемые земли) как видно из анализа таблицы 6.

Таблица 6 - Годовые изменения чистого поглощения (-) / эмиссии (+) CO2 и других видов парниковых газов, рассчитанные для лесного хозяйства и других видов землепользования в РК за 1990…2021 гг.

Годы	Выбросы и стоки парниковые газы в CO2-экв.				
	Баланс	4.A Лес и древесно-кустарниковые насаждения	4.B Возделываемые земли	4.C Природные пастбища и сенокосы	4. D. Водно - болотные угодья
1990	-6496,2	-5163,4	5201,9	-6539,0	4,25
1991	-6235,7	-7845,2	12816,5	-11208,5	NA
1992	-6139,0	-10691,7	20430,3	-15877,6	NA
1993	-5972,3	-13470,5	28044,1	-20547,1	1,1
1994	4416,8	-6736,6	35658,0	-24504,6	NA
1995	17826,2	-355,9	43271,8	-25089,7	NA
1996	23455,7	5347,4	50885,6	-32777,4	NA
1997	42895,8	15449,1	58499,5	-31052,8	NA
1998	42284,0	17397,7	66113,3	-41227,0	NA
1999	40609,5	10649,4	73727,1	-43767,0	NA
2000	42710,8	4162,4	88936,6	-50388,3	NA
2001	57007,8	-1994,2	102719,1	-43717,1	NA
2002	59623,6	-8391,2	107482,6	-39467,8	NA
2003	68706,9	-14230,7	112246,1	-29308,6	NA
2004	73132,0	-13954,3	117009,6	-29923,3	NA
2005	83158,6	-14443,6	121773,1	-24170,9	NA
2006	96317,1	-13918,6	126506,5	-16270,8	NA
2007	84769,6	-12484,5	112181,2	-14927,0	NA
2008	77727,8	-13714,7	102233,1	-10790,7	NA
2009	70503,5	-16030,4	92285,1	-5751,2	NA
2010	65559,4	-18086,1	82337,0	965,6	342,8
2011	49128,8	-20362,7	72388,9	-3004,8	107,5
2012	34503,9	-22122,5	62440,8	-5843,7	29,2
2013	19132,3	-24741,3	52493,4	-8619,8	NA
2014	19330,2	-22168,0	51683,6	-10185,4	NA
2015	20870,2	-19487,2	51875,6	-11624,5	106,4
2016	19045,8	-17065,0	52067,6	-15957,0	0,18
2017	25206,8	-14343,2	52259,6	-12724,5	14,9
2018	20668,2	-11829,0	52451,6	-19954,3	NA
2019	14366,8	-14647,6	52643,5	-23629,1	NA
2020	8127,2	-18462,5	52121,3	-25531,6	NA
2021	2714,4	-22583,1	52888,4	-27590,9	NA

В процессе расчетов динамики углерода, объемов поглощения / высвобождения CO_2 и других видов парниковых газов, связанных с деятельностью по землепользованию, для представления земель РК в соответствии с требованиями РП МГЭИК, 2006.

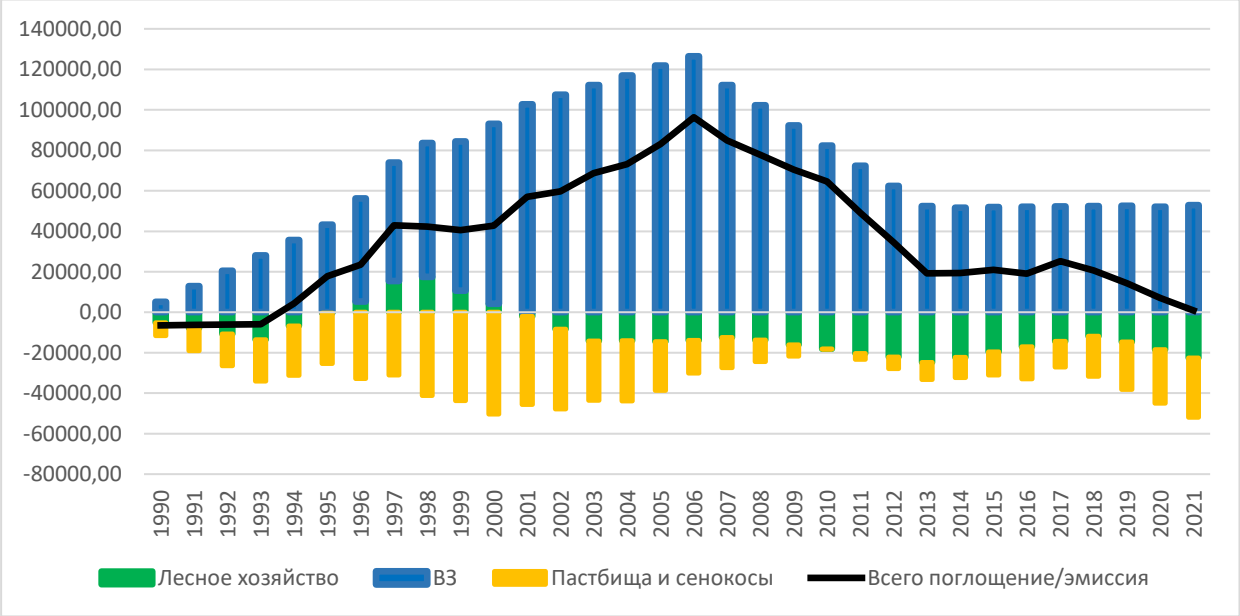


Рисунок 19 - Годовые величины поглощения (-) /эмиссии (+) CO2 для основных категорий землепользования в РК по расчетам за 1990…2021 гг.

Расчеты запасов углерода и объемов поглощения / высвобождения CO2 выполнялись по категориям деятельности представленных в секторе и по компонентам экосистем, с учетом перераспределения углерода в резервуары его накопления, включая биомассу, мертвое вещество и почву. Как показал анализ расчетов потоков ПГ для ключевой категории землепользования в РК Возделываемые земли, они оцениваются как высвобождение CO_2 на протяжении всего временного ряда, что в итоге определяет эмиссии парниковыз газов в секторе ЗИЗЛХ. Вместе с тем, как видно из рисунка 19 и расчетами за 2021 год подтверждается сохранение поглощения CO_2 для основных категорий землепользования Лесные земли (F), Пастбища(G).

На 2021 год итоговые эмиссии парниковых газов для сектора оцениваются по расчетам на уровне 2714,36 тыс тонн в эквиваленте CO_2. По отношению к базовому году итоговая величина потоков парниковых газов за 2021 год превышает ее на 1990 год - 9210,6 тысяч тонн CO2, с учетом противоположного знака направленности итогового потока CO2 за 1990 год, характеризующего его как поглощение.

7. Сектор «Отходы»

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» включает оценку выбросов по следующим категориям:

– удаление твердых бытовых отходов (далее - ТБО) (категория 5.A ОФО);

– очистка и сброс бытовых и промышленных сточных вод (СВ) (категория 5.D ОФО);

– выбросы закиси азота от бытовых стоков (категория 5.D ОФО);

– сжигание медицинских отходов (категория 5.C ОФО).

Согласно статистическому бюллетеню «Об обращении с коммунальными отходами в Республике Казахстан» за 2021 год в Республике Казахстан собрано коммунальных отходов 4,0 млн тонн (по данным Бюро национальной статистики АСПИР РК), из которых 3,2 млн. тонн составили коммунальные отходы, собранные специализированными предприятиями и индивидуальными предпринимателями по сбору и транспортировке отходов, число которых составило 676 единиц. Основная доля приходится на отходы домашних хозяйств (65,6%), 20,2% составили отходы производства (приравненные к бытовым), 10,5% - уличный мусор, 2,2% - рыночные отходы. В 2021г. на официально действующие полигоны (свалки), объекты сортировки и переработки коммунальных отходов поступило 3,9 млн. тонн отходов. Из них 65,9% поступило для их дальнейшего депонирования, 30,4% отсортировано.

Источники исходных данных:

Данные по численности населения страны за рассматриваемый период с 1990-2021 гг. и по образованию коммунальных отходов формируются БНС АСПИК РК в ежегодных справочниках и бюллетенях. С 1990 г. по 2004 г. данные по отходам на душу населения оценены путем интерполяции. Исторические данные по населению Казахстана начиная с 1950-1989 гг. взяты из Книги 1 «Население Казахстана в 20-30-е годы XX века».

Анализ общего потока отходов сочетается с данными по образованию и управлению отходами. Подход дополнен моделированием. Эффективная практика при моделировании заключается в проверке данных с применением отдельно собранных сведений по образованию, обработке, удалению КТО и морфологическому составу отходов. Для оценки выбросов метана от полигонов твердых бытовых отходов используется метод Уровня 1. Подробнее этот метод описан в Руководящих принципах МГЭИК 2006 года для национальных кадастров парниковых газов, том 5, глава 3.

Динамика выбросов парниковых газов:

На конец 2021 года на официально действующих полигонах (свалках) накоплено более 47,5 млн. тонн отходов.

В секторе «Отходы» эмиссии парниковых газов образуются от захоронения на свалках твердых бытовых отходов (СТО), переработки сточных вод (коммунально-бытовых и промышленных), продуктов жизнедеятельности человека, сжигания медицинских отходов. Общие эмиссии парниковых газов в секторе в 2021 году в результате пересчета составили 6260,82Гг CO_2-экв. В

сравнении с предыдущим 2020 годом объем выбросов увечился – на 3,9%. Основная доля выбросов в общем объеме приходится на неуправляемые полигоны твердых отходов по Казахстану и сброс коммунально-бытовых сточных вод. В 1990 году объем эмиссий составлял 3839,09Гг CO_2-экв. За весь период с 1990 г. по 2021 г. рост эмиссий в секторе увеличился в 1,6 раза, за счет роста образования ТБО и численности населения.

На рисунках 20 и 21 расшифрованы выбросы парниковых газов в секторе «Отходы» в 1990 и 2021 годах соответственно. В 1990 году основной вклад эмиссий в секторе приходился на категорию сточных вод – 63%, в 2021 году, в связи с ростом населения и увеличением потребления продуктов, больший вклад внесли эмиссии от полигонов ТБО – 52%.

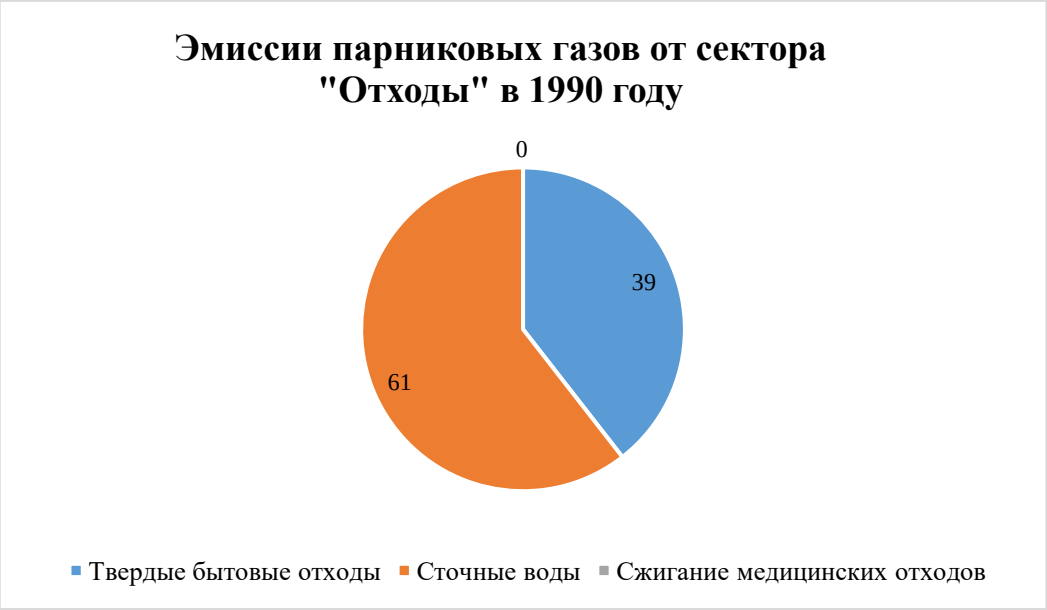


Рисунок 20 – Анализ выбросов парниковых газов от сектора "Отходы" в 1990 году, %

Рисунок 21 – Анализ выбросов парниковых газов от сектора "Отходы" в 2021 году, %

Тренды выбросов парниковых газов и общая динамика эмиссии в секторе «Отходы». за 1990 - 2021 гг. представлены в таблице 7 и на рисунке 22.

Таблица 7 – Эмиссия парниковых газов в секторе «Отходы» за 1990 - 2021 гг., Гг CO_2-эквивалента

Годы	Полигон ТБО г.Астана	Свалки ТБО, остальные города Казахстана	Комму-нально-бытовые сточные воды	Промышленные стоки	Закись азота N_2O	Сжигание медицинских отходов	Общие эмиссии от сектора «Отходы»
1990	45,19	1470,23	1344,17	715,00	264,50	0,00	3839,09
1991	44,46	1547,53	1350,89	611,96	266,01	0,00	3820,85
1992	43,74	1616,17	1346,09	437,79	271,78	0,00	3715,57
1993	43,26	1676,45	1331,01	284,13	270,27	0,00	3605,12
1994	42,93	1728,59	1296,30	165,38	264,01	0,00	3497,22
1995	42,79	1766,94	1273,63	97,26	262,35	0,00	3442,96
1996	42,75	1803,71	1258,57	88,78	261,96	0,00	3455,76
1997	42,78	1838,59	1236,40	73,32	257,01	0,00	3448,10
1998	42,94	1871,75	1220,11	67,80	250,29	0,00	3452,90
1999	45,01	1902,22	1216,52	52,08	246,55	0,00	3462,38
2000	48,98	1930,15	1215,71	70,12	245,96	0,00	3510,91
2001	55,44	1955,33	1215,94	119,75	245,72	0,00	3592,18
2002	63,84	1978,54	1145,20	121,81	248,81	0,00	3558,19
2003	71,68	2001,02	1152,23	102,92	253,00	0,00	3580,84
2004	79,04	2022,86	1178,62	125,26	255,09	0,00	3660,87
2005	86,45	2043,75	1180,06	159,10	260,43	0,00	3729,80
2006	94,12	2063,61	1270,98	175,47	269,26	0,005	3873,45
2007	100,25	2099,19	1251,71	203,17	275,20	0,7272	3930,25
2008	102,67	2187,90	1292,37	185,58	282,47	1,0752	4052,07
2009	104,82	2276,28	1318,88	291,39	292,46	9,6623	4293,48
2010	106,93	2388,73	1365,90	292,96	299,88	10,3689	4464,77
2011	111,14	2485,78	1394,18	167,48	304,14	8,2268	4470,94
2012	116,91	2588,01	1422,08	164,70	308,45	7,5744	4607,72
2013	124,20	2663,70	1450,28	159,79	300,55	9,3527	5556,71
2014	132,51	2732,75	1511,10	167,01	314,89	9,0884	4867,34
2015	142,28	2788,94	1525,73	143,95	324,03	7,8629	4932,80
2016	153,19	2828,95	1551,43	180,43	327,66	60,4491	5102,11
2017	170,40	2838,28	1586,52	202,00	336,71	33,366	5167,29
2018	184,01	2881,87	1632,26	194,34	364,82	25,9617	5283,26
2019	196,40	2938,44	1673,89	230,84	366,62	12,1909	5418,38
2020	210,93	2989,22	2185,37	219,74	381,22	30,9708	6017,44
2021	189,26	3037,72	2365,05	290,93	377,74	0,1224	6260,82

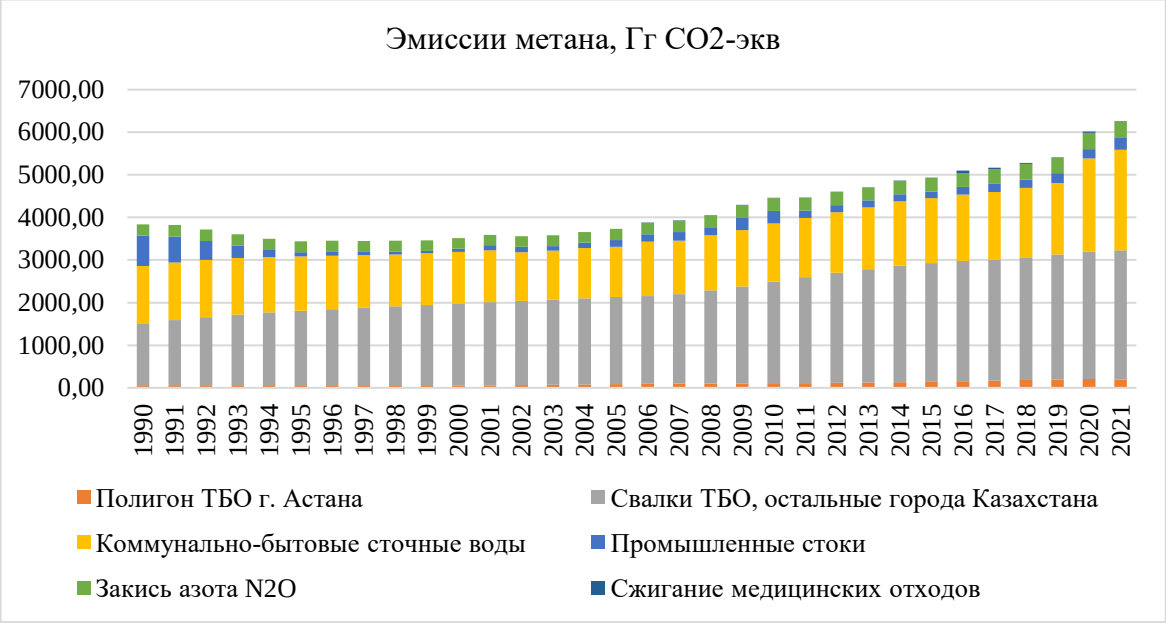


Рисунок 22 – Общая динамика эмиссии парниковых газов от сектора «Отходы» в Казахстане за 1990 - 2021 гг.

7.1. Категория «Сточные воды»

Оценка выбросов парниковых газов от обработки коммунально-бытовых и промышленных сточных вод включает следующие подкатегории источников:

– выбросы метана от очистки бытовых сточных вод;

– косвенные выбросы закиси азота от бытовых стоков в результате жизнедеятельности человека;

– выбросы метана от промышленных сточных вод.

Результаты оценки выбросов парниковых газов от очистки сточных вод представлены в таблице 8 и на рисунке 23.

Таблица 8 –Выбросы парниковых газов от очистки сточных вод

Годы	**Выбросы метана и закиси азота, тыс.т в год**			**Выбросы метана и закиси азота.тыс. т экв. CO_2**			
	Коммунально-бытовые стоки CH_4	**Промышленные стоки CH_4**	**Косвенные выбросы N_2O**	**Коммунально-бытовые стоки**	**Промышленные стоки**	**Косвенные выбросы N_2O**	**Сумма выбросов**
1990	53,77	28,60	0,89	1344,17	715,00	264,50	2323,68
1991	54,04	24,48	0,89	1350,89	611,96	266,01	2228,86
1992	53,84	17,51	0,91	1346,09	437,79	271,78	2055,66
1993	53,24	11,37	0,91	1331,01	284,13	270,27	1885,41
1994	51,85	6,62	0,89	1296,30	165,38	264,01	1725,70
1995	50,95	3,89	0,88	1273,63	97,26	262,35	1633,24
1996	50,34	3,55	0,88	1258,57	88,78	261,96	1609,30
1997	49,46	2,93	0,86	1236,40	73,32	257,01	1566,73
1998	48,80	2,71	0,84	1220,11	67,80	250,29	1538,20
1999	48,66	2,08	0,83	1216,52	52,08	246,55	1515,16
2000	48,63	2,80	0,83	1215,71	70,12	245,96	1531,78
2001	48,64	4,79	0,82	1215,94	119,75	245,72	1581,41

Годы	Выбросы метана и закиси азота, тыс.т в год			Выбросы метана и закиси азота.тыс. т экв. CO_2			
	Коммунально-бытовые стоки CH_4	Промышленные стоки CH_4	Косвенные выбросы N_2O	Коммунально-бытовые стоки	Промышленные стоки	Косвенные выбросы N_2O	Сумма выбросов
2002	45,81	4,87	0,83	1145,20	121,81	248,81	1515,82
2003	46,09	4,12	0,85	1152,23	102,92	253,00	1508,14
2004	47,14	5,01	0,86	1178,62	125,26	255,09	1558,97
2005	47,20	6,36	0,87	1180,06	159,10	260,43	1599,59
2006	50,84	7,02	0,90	1270,98	175,47	269,26	1715,71
2007	50,07	8,13	0,92	1251,71	203,17	275,20	1730,08
2008	51,69	7,42	0,95	1292,37	185,58	282,47	1760,42
2009	52,76	11,66	0,98	1318,88	291,39	292,46	1902,73
2010	54,64	11,72	1,01	1365,90	292,96	299,88	1958,74
2011	55,77	6,70	1,02	1394,18	167,48	304,14	1865,80
2012	56,88	6,59	1,04	1422,08	164,70	308,45	1895,23
2013	58,01	6,39	1,01	1450,28	159,79	300,55	1910,62
2014	60,44	6,68	1,06	1511,10	167,01	314,89	1993,00
2015	61,03	5,76	1,09	1525,73	143,95	324,03	1993,71
2016	62,06	7,22	1,10	1551,43	180,43	327,66	2059,52
2017	63,46	8,08	1,13	1586,52	202,00	336,71	2125,24
2018	65,29	7,77	1,22	1632,26	194,34	364,82	2191,42
2019	66,96	9,23	1,23	1673,89	230,84	366,62	2271,35
2020	87,41	8,79	1,28	2185,37	219,74	381,22	2786,33
2021	94,60	11,64	1,27	2365,05	290,93	377,74	3033,72

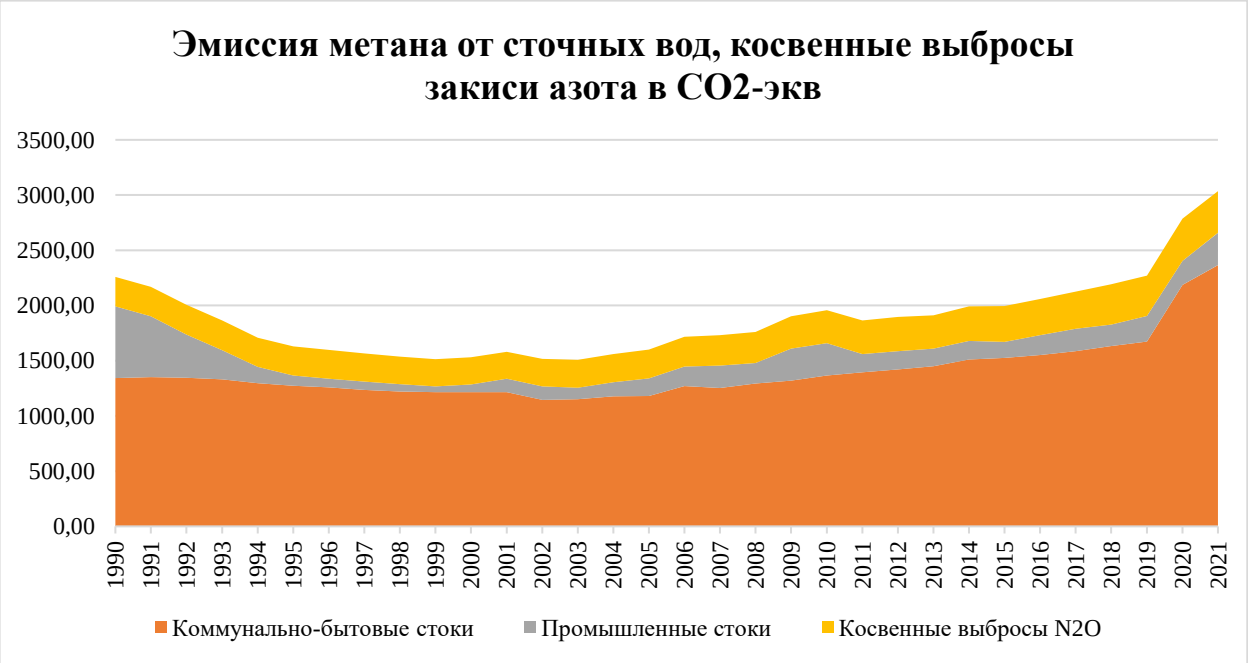


Рисунок 23 - Выбросы парниковых газов от бытовых, промышленных сточных вод и косвенные выбросы закиси азота от стоков ЖКХ за период 1990-2021 тыс. т, CO_2-экв.

В Республике Казахстан основными потребителями воды являются жилищно-коммунальное хозяйство и промышленность. В связи с ежегодным увеличением количества населения на хозяйственно-бытовые нужды тратится основная масса забираемой воды.

В Казахстане применяются механические, физико-химические и биологические методы очистки сточных вод. Наиболее распространенным методом очистки стоков жилищно-коммунального хозяйства является – биологический, который осуществляется в аэробных условиях. Системы, обеспечивающие аэробные условия, как правило, выделяют незначительное количество CH_4 или, вообще не выделяют его. Все коммунально-бытовые сточные воды в городах Казахстана поступают в канализационные системы и подвергаются полной биологической очистке на станциях аэрации, в состав которых входят три цеха: механической очистки, биологической и цех по отводу сточных вод.

В настоящее время существующие в Казахстане сооружения для биологической очистки сточных вод могут быть разделены на два основных типа: 1) сооружения, в которых очистка происходит в условиях, близких к естественным; 2) сооружения, в которых очистка происходит в искусственно созданных условиях. Сооружения для биологической очистки в естественных условиях разделены на сооружения, в которых происходит фильтрование очищаемых сточных вод через почву (поля орошения и поля фильтрации), и на сооружения, представляющие собой водоемы (биопруды), заполненные протекающей очищаемой сточной водой. Климатические условия и большая занимаемая площадь позволяют использовать естественные приемы биологической очистки сточных вод (биопруды, поля орошения, поля фильтрации) в Казахстане.

Использование метантенков для очистки коммунально-бытовых сточных вод в Казахстане не применяется. Очистка накопленного ила не производится, а накопившийся осадок сточных вод регулярно вывозится на иловые площадки. Таким образом, эмиссия метана при очистке коммунально-бытовых вод образуется меньше, чем при анаэробных методах. Кроме того, на большей части Казахстана по климатическим условиям анаэробные пруды и подобные им емкости с глубиной более 1,5-2 метров, где возможно значительное образование метана, не применяются.

Для ликвидации бактериального загрязнения сточных вод применяют обеззараживание (дезинфекцию). Санитарное состояние естественных водоемов в Казахстане во многом зависит от того, насколько эффективно близлежащие объекты борются с загрязнением выводимых ими канализационных отходов.

При выборе метода очистки и обработки сточных вод населенных пунктов и промышленных предприятий, а также месторасположения и типов очистных сооружений, в первую очередь, учитывается возможность и целесообразность промышленного использования очищенных сточных вод и осадка (повторное или последовательное использование водных ресурсов в нескольких производственных процессах или в оборудовании без дополнительной обработки и очистки или после соответствующей очистки)

7.2. Категория «Промышленные сточные воды»

Расчет эмиссий метана от очистки промышленных сточных вод производится от следующих типов производства:

- Топливо нефтяное (мазут) и газойли (топливо дизельное); дистилляты нефтяные;
- мясо;
- соки фруктовые;
- молочные продукты;
- вино;
- этиловый спирт;
- пиво;
- бумажная масса и бумага.

Утилизация метана при очистке промышленных сточных вод в Казахстане не производится.

Для расчета выбросов метана от переработки промышленных сточных вод согласно методологии РП МГЭИК 2006 г. были выбраны данные по трем промышленным секторам: нефтяная, химическая и пищевая. Нефтяная промышленность представлена производствами нефтяного топлива (мазут) и газойли (топливо дизельное). Химическая промышленность раннее рассчитывалась на основе данных производства азотного и фосфорного удобрений, однако данный тип удобрений является минеральным и не подходит под категорию органического химического вещества. Пищевая промышленность представлена переработкой мяса, производством мясных изделий, переработкой и консервированием фруктов и овощей, производством молочной продукции, производством алкогольной продукции (вино, коньяк, спирт и водка), этилового спирта, производством пива. Также добавлена категория целлюлозно-бумажной промышленности. Химическая промышленность раннее рассчитывалась на основе данных производства азотного и фосфорного удобрений, однако данный тип удобрений является минеральным и не подходит под категорию органического химического вещества. Эти виды промышленного производства в Казахстане являются ключевыми в образовании сточных вод с большим количеством органического углерода.

7.3. Категория «Сжигание медицинских отходов»

Законодательная система, существующая в Казахстане в области регулирования медицинских отходов, базируется на нескольких нормативных актах, принятых Министерством здравоохранения РК. Согласно требованиям действующих нормативных актов, захоронение необезвреженных эпидемиологически опасных отходов на полигонах ТБО запрещено.

В соответствии с этими нормами медицинские отходы стали подразделять на пять классов от А до Г.[5] Обязательному сжиганию подлежит только отходы класса Б (опасные отходы) – эпидемиологически опасные: инфицированные и потенциально инфицированные материалы и инструменты,

[5] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021934

предметы, загрязненные кровью и другими биологическими жидкостями, патологоанатомические и органические операционные отходы. Это органы, ткани, пищевые отходы из инфекционных отделений, отходы из микробиологических, клинико-диагностических лабораторий, фармацевтических, иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 3 и 4 групп патогенности, биологические отходы вивариев, живые вакцины, непригодные к использованию. Их следует собирать в специальные контейнеры одноразового использования, которые подвергаются распаду во время сжигания. Опасные медицинские отходы (инфекционные, химические и радиологические), которые подвергаются сжиганию, обычно составляют около 15% или менее от общего объема отходов, вырабатываемых медицинскими учреждениями.

Сжигаемые медицинские отходы класса «Б» включают одноразовый инструментарий (пластик, шприцы, системы) и анатомические отходы. Термическая обработка проводится, в основном, в муфельных мечах, электропечах и во вращающихся печах, которые оснащены вращающимся барабаном, удерживающим отходы в постоянном движении, что обеспечивает хороший доступ воздуха и быстрое сжигание высококалорийных веществ.

Исходные данные за период до 2018 года были предоставлены Министерством здравоохранения Республики Казахстан, за 2019 – 2021 гг. - Информационно-аналитическим центром (ИАЦ). В открытом доступе такой информации нет.

В Казахстане практически 90% эпидемиологически опасных (инфицированных и потенциально инфицированных) медицинских отходов уничтожаются термическим способом – сжиганием. В медицинских учреждениях стационарного и поликлинического типа было сожжено следующее количество медицинских отходов: в 2006 г. - 4,701 т., в 2007 г. – 677,2 т., в 2008 г. – 1001,3 т., в 2009 – 8998,238 т., в 2010 г. – 9656,315 т., в 2011 г. – 7661,4 т., в 2012 г. – 7053,8 т., в 2013 г. – 8709,9 т., в 2014 г. – 8463,8 т., в 2015 г. – 7322,5 т., в 2016 г. – 7348,1 т., в 2017 г. – 6781,3 т., и в 2018 г. – 7000,5 т, в 2019 - 6 819,097 т., в 2020 – 28 842,22 т, в 2021 – 113,97.

Значительное увеличение (в 4,2 раза) связана с тем, что в 2020 началась пандемия коронавируса. В течение всего года медицинские маски и шприцы использовались на ежедневной основе в огромных объемах, соответственно, увеличился и объем утилизируемых отходов.

В 2021 году произошло значительное снижение выбросов от сжигания медицинских отходов (в 253 раза меньше) – таковы исходные данные, внесенные в систему предприятиями. В ходе неофициальной переписки было установлено, что в 2021 году примерно 400 предприятий из 1000 не отчиталось, что повлияло на сильное снижение финальной цифры. К сожалению, выяснить какие именно предприятия не отчитались или повлиять на них не представляется возможным: система не предусматривает никакой технической поддержки или перепроверки данных с сайта https://ecoportal.kz .

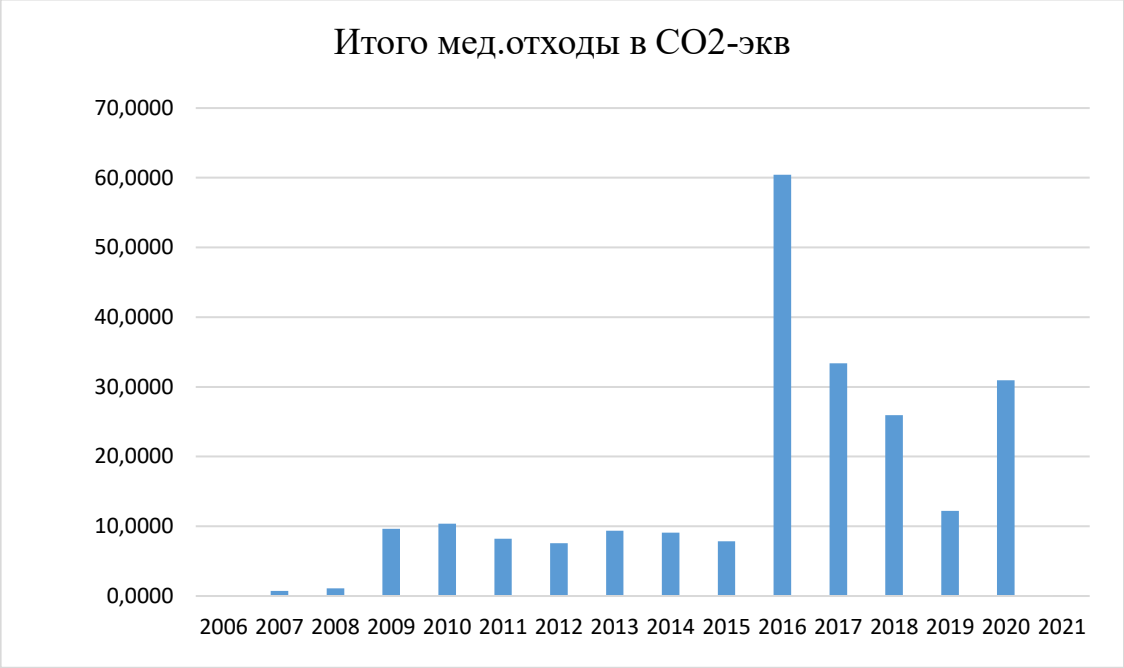


Рисунок 24 - Выбросы по медицнским отходам в CO_2-эквиваленте.

К сожалению, нет возможности сравнить выбросы от медицинских отходов за 1990 и 2021 годы в связи с тем, что отсутствуют исходные данные за период с 1990-2005 годы (сжигания медицинским отходов не производилось).

7.4. Косвенные выбросы закиси азота от продуктов жизнедеятельности человека

Выбросы закиси азота N_2O рассматриваются как косвенные выбросы из отвода обработанных сточных вод, так как Республика Казахстан не является страной с преобладанием централизованных систем очистки с этапами нитрификации и денитрификации.

Годовое потребление протеина на душу населения было получено из базы данных ФАО (FAOstat, 2013г.) за период 1990-2012 гг. Для тех лет, когда данные отсутствовали, ряд данных FAO был продолжен на основе оценок с использованием ряда данных БНС АСПИР РК по численности населения и среднедушевому потреблению продуктов в домашних хозяйствах. За период 2013-2021 гг. данные по потреблению протеина в РК на душу населения были предоставлены БНС АСПИР РК. Расчеты по определению косвенных выбросов закиси азота от продуктов жизнедеятельности населения произведены для периода 1990-2021 гг.

Заключение

Согласно анализу по национальной инвентаризации парниковых газов за период 1990-2021 гг., динамика национальных выбросов и поглощений парниковых газов представлена следующим образом:

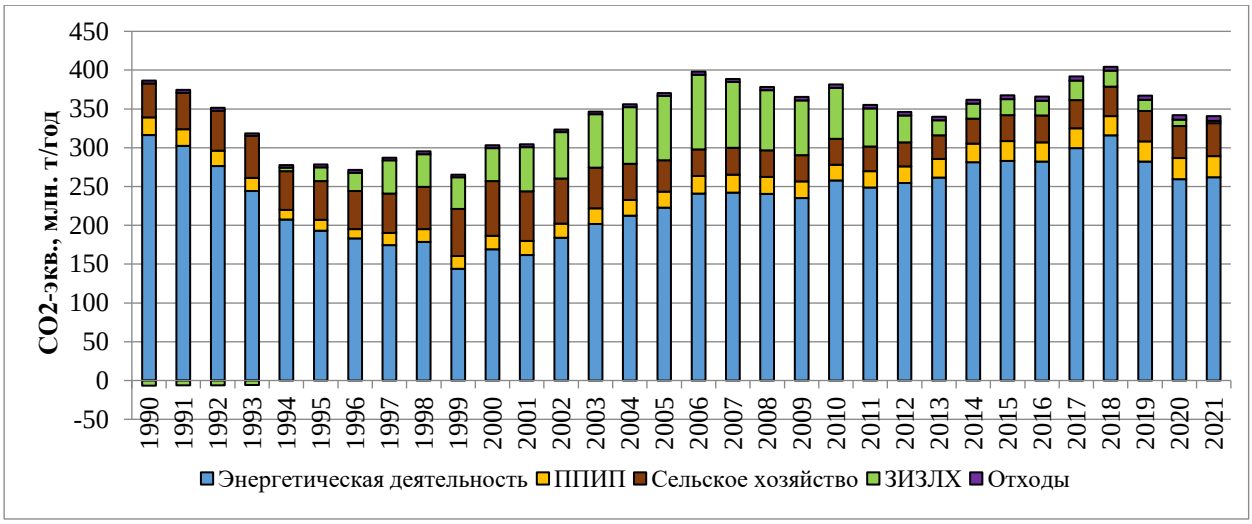


Рисунок 25. – Динамика национальных выбросов парниковых газов по секторам МГЭИК в Казахстане за 1990-2021 гг.

Как видно из Рисунка 25, наиболее значительную долю в общие национальные выбросы парниковых газов в Казахстане вносит сектор «Энергетическая деятельность».

В 1990 году наблюдается следующая тенденция:

Вклад сектора «Энергетическая деятельность» составил 81,78%, сектор «Промышленные процессы и использование продуктов» – 5,88 %, вклад сектора «Сельское хозяйство» составил 11,34 %, сектора «Отходы» – 0,99 %.

В 2021 году сектор «Энергетическая деятельность» составил 77,47 % , сектор «Промышленные процессы и использование продуктов» - 8,01 %, сектор «Сельское хозяйство» - 12,67 %, сектор «Отходы» - 1,85 %

В секторе «Энергетическая деятельность» в 2021 г. произошло снижение эмиссии парниковых газов за счет общего уменьшения потребления топлива на 17,17 % по отношению к базовому 1990 г. и увеличение на 0,94 % по отношению к 2020 году.

В секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» за период 1990-2021 гг. выбросы парниковых газов выросли на 19,12 %, в основном, за счет роста промышленного производства с 1990 года, а в 2021 г. по отношению к 2020 г. эмиссия парниковых газов выросла на 0,19 %.

В секторе «Сельское хозяйство» выбросы парниковых газов в 2021 году снизились на 2,32 % по отношению к 1990 г., в основном по причине того, что поголовье сельскохозяйственных животных все еще не достигло уровня 1990 г. В 2021 году выбросы парниковых газов выросли на 3,44 % по отношению к 2020 году.

В секторе «ЗИЗЛХ» в 2021 г. относительно 1990 г. эмиссия парниковых газов выросла на 141,78 %, определяющим фактором здесь сыграл существенный

рост выбросов от категории «Возделываемые земли», при этом леса и пастбища за этот же период существенно увеличили поглощение парниковых газов. По отношению к 2020 году в 2021 году произошло снижение выбросов на 66,60 %.

В секторе «Отходы» с 1990 по 2021 гг. эмиссия парниковых газов значительно увеличилась, при этом основным определяющим фактором являлся общий рост населения в Республике. По отношению к базовому 1990 году в 2021 г. рост эмиссии в секторе составил 63,06 %, а по отношению к 2020 г. в отчетном 2021 году эмиссия увеличилась на 4,05 %.

В целом эмиссия парниковых газов в 2021 г. превысила уровень базового 1990 г. в трех секторах – «Промышленные процессы и использование продуктов», «ЗИЗЛХ» и «Отходы» на 19,12 %, 141,78 % и 63,06 %, соответственно. В остальных секторах («Энергетическая деятельность», «Сельское хозяйство») выбросы были ниже уровня базового года, соответственно, на 17,17 % и 2,32 %.

Прошито, пронумеровано

количество листов 46

/ Кабдолданов Н.К. /

Подпись

Заместитель Председателя
Правления, член Правления