

Казахский национальный университет имени аль-Фараби

Институт экономики Комитета науки МОН РК

УДК 338:502.131:665.617 (574)

На правах рукописи

БЕКТУРГАНОВА МАКПАЛ САТТИКУЛОВНА

**Приоритеты и экономические механизмы перехода к низкоуглеродному
развитию нефтегазового сектора Казахстана**

6D050600 – Экономика

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Отечественный научный консультант
Есекина Бахыт Камалбековна,
профессор, д.э.н.

Зарубежный научный консультант
Опиц Петра, доктор PhD

Республика Казахстан
Алматы, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	12
1.1 Концептуальные основы низкоуглеродного развития: принципы и критерии	12
1.2 Методы оценки низкоуглеродного потенциала секторов экономики	22
1.3 Зарубежный опыт использования экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора	33
2 СОСТОЯНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕХОДА НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА К НИЗКОУГЛЕРОДНОМУ РАЗВИТИЮ	45
2.1 Современное состояние нефтегазового сектора Казахстана	45
2.2 Роль нефтегазового сектора в обеспечении устойчивого развития национальной экономики	55
2.3 Анализ использования экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана	66
3 ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАН	80
3.1 Институциональные механизмы перехода нефтегазового сектора к низкоуглеродному развитию	78
3.2 Разработка сценариев снижения выбросов парниковых газов на предприятиях нефтегазового сектора до 2030 года	90
3.3 Совершенствование экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	113
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Взаимосвязь зелёных технологий и выбросов CO₂	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Данные для расчетов базового, оптимистичного, пессимистического, INDCs сценариев снижения выбросов ПГ	124
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Конвентор Universities and Colleges Climate Commitment for Scotland	125
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Структура Казахской национальной нефтегазовой компании «Казахойл»	126
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Акт о практическом применении результатов диссертационного исследования	127
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Справка о практическом применении результатов диссертационного исследования	128

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АБР	Азиатский банк развития
АМР США	Агентство США по Международному Развитию
BRICS	Brazil, Russia, India, China, Africa
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ГЗНК	Глобальный «зеленый» новый курс
ГМК	Горно-металлургический комплекс
ГПИИР	Государственная программа индустриально-инновационного развития
ГПФИИР	Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию
ГРП	Гидроразрыв пласта
ЕАЭС	Евразийский экономический союз
ЕБРР	Европейский банк реконструкции и развития
ЗИЗЛХ	Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство
КС	Конференция Сторон
КРЕМиЗК	Комитет по регулированию естественных монополий, защиты конкуренции и прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан
КМГ ПМ	КазМунайГаз Переработка и Маркетинг
МГЭИК	Межправительственной группы экспертов по изменению климата
МЭА	Международное энергетическое агентство
МУР	Механизм устойчивого развития
НПЗ	Нефтеперерабатывающий завод
ОНУВ	Определяемые на национальном уровне вклады
ОПЕК	Организация стран экспортёров нефти
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПГ	Парниковый газ
ПКС	Парижское климатическое соглашение
ПКОП	ПетроКазахстан Ойл Продактс
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций
РД КМГ	Разведка Добычи КазМунайГаз
РКИК ООН	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
РСПП	Российский союз промышленников и предпринимателей
СТВ	Система торговли выбросами

ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭО	Технико-экономическое обоснование
УВС	Углеводородное сырьё
УР	Устойчивое развитие
ЦУР	Целей в области устойчивого развития
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана
BP	British Petroleum
ICAP	International Carbon Action Partnership
INDCs	Intended nationally determined contributions
MACC	Marginal Abatement Cost Curve
OPEC	Organization of the Petroleum Countries
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative
TIMES/MARKAL	The Integrated MARKAL-EFOM System
UNEP	United Nations Environment Programme
CO ₂	Диоксид углерода
CH ₄	Метан
N ₂₀	Заись азота
HFC	Гидрофторуглероды
PFC	Перфторуглероды
SF ₆	Гексафторид серы

ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика работы. Диссертационное исследование посвящено изучению теории и практики перехода к низкоуглеродному развитию и выработке рекомендаций по совершенствованию экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана.

Актуальность темы исследования. Республика Казахстан, одоблив Цели устойчивого развития ООН (ЦУР ООН), ратифицировав 22 международных экологических конвенции, в том числе Парижское климатическое соглашение (2015 г.), приняв Стратегию «Казахстан–2050» (2012 г.), Концепцию РК по переходу к «зелёной экономике» (2013 г.), Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года (2018 г.) подтвердила свою приверженность стратегическому курсу на формирование новой модели экономического роста с учетом «зелёных принципов» развития. Кроме того, как полноправный член ООН и участник международных процессов, наша страна приняла международные обязательства по снижению на 15–25% к 2030 г. выбросов парниковых газов относительно 1990 г.

В настоящее время Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Азиатский банк развития (АБР), ряд Агентств ООН – Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого Океана (ЭСКАТО) и другие международные организации активно проводят исследования по адаптации глобальной экономики к изменению климата и выработке механизмов смягчения темпов изменения климата. В ряде стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) уже разработаны и действуют стратегии перехода к низкоуглеродному развитию, предполагающие комплексные меры по декарбонизации - «очищению экономики от углерода».

Одной из важнейших составляющих концепции устойчивого развития, предусматривающей обеспечение экономического роста без ущерба окружающей среде, является концепция низкоуглеродного развития экономики, получившая широкое распространение после принятия Парижского климатического соглашения в 2015 г. В рамках реализации климатических обязательств Казахстан планирует разработку национальной стратегии низкоуглеродного развития.

Поэтому предлагаемое диссертационное исследование особенно актуально сейчас. Поскольку цель данного диссертационного исследования полностью соответствует задачам, поставленным в Стратегии «Казахстан – 2025», Концепции по переходу к «зелёной экономике» и других государственных программных документах, где подчеркнута необходимость перехода к низкоуглеродному развитию стратегически важных базовых отраслей экономики. Всё это ещё раз подтверждает значимость и актуальность данного диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы. Теоретико-методологическим основанием данного научного исследования послужили научно-теоретические разработки зарубежных и отечественных ученых в области устойчивого эколого-экономического развития, использования энергетических ресурсов и «зелёной экономики». В некоторых научных работах проводились исследования в области развития перехода к ноосферной цивилизации таких ученых, как В. Гошков, Ю. Волков, В. Казначеев, К. Лось, А. Урсул, Ф. Гиренок, Н. Моисеев, В. Поликарпов, Е. Спирин и других. Значительный вклад в развитие научных знаний в области экологических аспектов социолого-экологического развития внесли такие ученые дальнего зарубежья, как Г. Дали, К. Боулдинг, Д. Медоуз, С. Мансхальт, С. Пуру, Е. Мишен, Дж. Г. Тейлор, Дж. Форрестер и другие.

Теоретико-методологические подходы к формированию и развитию основ низкоуглеродной экономики и систем экологического менеджмента освещены в трудах С. Бобылева [1], Т. Гусева [2], В. Морозова [3], Кокорина [4], И. Масленниковой [5], Д. Стойчевой [6] и других.

В последние десятилетия публикуемые результаты научных исследований всё чаще затрагивают вопросы низкоуглеродного развития таких зарубежных учёных, как П. Ромер [7], У. Нордхаус [8], Стерн [9], Р. Хефнер [10], Л. Баррето [11], Дж. Халлоран [12], Л. Хоглунд-Исакссон [13], М. Фэй [14], А. Гуллберг [15], Т. Каллис [16], Дж. Ски [17] и других. Исследования декарбонизации активно выполняются зарубежными учеными, такими как М. Стейнберг [18], Л. Густавссон [19], Хирш [20], П. Капрос [21], С. Андерсона [22], Н. Эйре [23], П. Кобден [24], П.Опитц [25] и другими.

В связи с принятием ЦУР ООН в 2015 г. были активизированы исследования в области поиска механизмов перехода к низкоуглеродной экономике в таких международных исследовательских центрах как Колумбийский Университет (США), Лондонская школа экономики и политики (Великобритания), Институт устойчивого развития (Франции), Глобальный институт зелёного роста (Корея) и других.

В Казахстане исследованиями в области проблем устойчивого развития, эффективного использования энергетических ресурсов, сохранения окружающей среды и перехода к низкоуглеродному развитию занимается КазНУ им. аль-Фараби, Институт экономики КН МОН РК, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, Научно-образовательный центр «Зелёная Академия», КарГТУ и другие институты страны. В частности, можно отметить труды казахстанских учёных А.К. Кошанова, З.К. Каргажанова, А.А. Сатыбалдина [26], Б.К. Есекиной [27], Р.К. Сагиевой [28], Д.А.Айтжановой [29], О.И. Егорова, Н.К. Нурлановой, Р.К. Сатовой, В.Ю. Додонова, А.М. Саткалиева и других. В то же время, проблемы перехода к низкоуглеродному развитию и механизмы декарбонизации отдельных секторов экономики, в частности, на примере нефтегазового сектора впервые будут комплексно рассмотрены в настоящем исследовании.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка теоретических основ перехода к низкоуглеродному развитию в

нефтегазовом секторе Казахстана и обоснование экономических механизмов декарбонизации в условиях индустриально-инновационного развития национальной экономики.

Для достижения поставленных целей диссертации были определены следующие задачи:

- разработать концептуальные подходы низкоуглеродного развития нефтегазового сектора на основе исследования зарубежного опыта использования экономических механизмов декарбонизации экономики;
- обосновать методы оценки низкоуглеродного потенциала нефтегазовой отрасли;
- проанализировать современное состояние и роль нефтегазового сектора в обеспечении устойчивого развития экономики;
- обосновать организационно-экономические механизмы перехода нефтегазового сектора к низкоуглеродному развитию;
- разработать прогнозные сценарии снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе до 2030 года;
- разработать рекомендации по совершенствованию экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана.

Объект исследования. Объектом диссертационного исследования является нефтегазовый комплекс Республики Казахстан.

Предмет исследования. Предметом диссертационного исследования является экономические отношения по переходу к низкоуглеродному развитию и разработка механизмов декарбонизации отдельных отраслей национальной экономики.

Теоретическая и методологическая база исследования. Теоретико-методологическую базу исследования составили методологические основы концепции устойчивого развития ООН, доклады Межгосударственной экспертной комиссии по вопросам изменения климата РКИК ООН, методологии прогнозов и моделей низкоуглеродного развития Всемирного Банка, Региональной инициативы по сокращению выбросов парниковых газов, ООН, ОЭСР, труды зарубежных и казахстанских ученых по вопросам устойчивого развития, моделей «зелёной экономики» и низкоуглеродного развития и изменению климата. В процессе разработки сценариев декарбонизации нефтегазового комплекса были использованы подходы и методы прогнозного моделирования, корреляционного, статистического, сравнительного анализа и другие методы научных исследований.

Информационная база исследования. Информационной базой диссертационного исследования послужили отчеты и Стратегический План до 2025 г. Министерства энергетики Республики Казахстан, аналитические отчеты АО «Kazenergy», статистические данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, а также материалы международных форумов, научно-практических конференций РКИК ООН по проблемам изменения климата, периодические издания и ресурсные сети Интернета.

Научная новизна. Научная новизна диссертационного исследования заключается в самой постановке проблемы декарбонизации нефтегазового сектора и получении следующих новых результатов:

- на основе обобщения мировой теории и практики по устойчивому развитию предложены: авторское видение *концепции низкоуглеродного развития, основные принципы, критерии и пути ее реализации в нефтегазовом секторе*. На базе исследования зарубежного опыта использования экономических механизмов углеродного регулирования (СТВ, углеродного налога и их интегрированного использования) обоснованы предложения по использованию двухуровневой системы углеродной торговли в РК;

- адаптированы методические подходы к оценке потенциала декарбонизации нефтегазового комплекса, базирующиеся на использовании математических моделей и совокупности целевых индикаторов (*интенсивность выбросов парниковых газов, декарбонизация производства, энергоемкость производства, эффективность использования энергии на производстве*);

- на основе анализа потенциала нефтегазового сектора страны в условиях перехода к низкоуглеродному развитию, нормативно-правовых и институциональных основ в области экологического регулирования даны предложения и рекомендации для новой редакции Экологического кодекса РК, в частности к главе 5, касающейся углеродного регулирования;

- разработаны сценарии (*базовый, оптимистический, пессимистический*) декарбонизации в нефтегазовом секторе до 2030 г. на основе изученных методических подходов и использования методов прогнозного моделирования;

- разработаны рекомендации по совершенствованию экономических механизмов декарбонизации в нефтегазовом комплексе РК, предусматривающие элементы платного квотирования и введения углеродного налога для предприятий, не вошедших в Национальный план по выбросам парниковых газов на 2018–2021 гг.

Основные положения, выносимые на защиту:

- концепция декарбонизации нефтегазового комплекса, предполагающая снижение выбросов парниковых газов на основе принципов «альтернативных издержек», «платности за загрязнение окружающей среды», «применения энергосберегающих технологий», «предосторожности» и создания «низкоуглеродного общества»;

- методы оценки низкоуглеродного потенциала нефтегазового комплекса, предусматривающие интегрированное использование эколого-экономических индикаторов (*интенсивность выбросов парниковых газов, декарбонизация производства, энергоемкость производства, эффективность использования энергии на производстве*) и экономико-математической модели;

- сценарии снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе до 2030 г. на основе методологии РКИК ООН и методов прогнозного моделирования МАСС: *базовый*, с учетом достижения плановых индикаторов добычи нефти и газа; *пессимистический* – в случае недостижения

национальных обязательств по снижению выбросов; *оптимистический* – в случае реализации всех мероприятий в соответствии со Стратегическим планом – 2025;

– направления совершенствования экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора, предусматривающие переход на платное квотирование и введение углеродного налога в секторах, не включенных в проект Национального Плана по снижению выбросов на 2021–2023 г.

Теоретическая значимость результатов исследования. Теоретико-методические разработки, полученные в ходе исследования, вносят вклад в разработку проекта Стратегии низкоуглеродного развития до 2050 г. и разработку концепции декарбонизации отдельных отраслей и предприятий.

Теоретические разработки данного исследования могут быть использованы при подготовке учебно-методических программ для экономических и экологических специальностей и чтения курсов по дисциплинам «Экономика природопользования», «Устойчивое развитие», «Зелёная экономика» и других курсов и дисциплин.

Практическая ценность результатов исследования. В ходе выполнения практической части работы по исследованию «мониторинга климата и озонового слоя Земли с предоставлением комплексной оценки/прогноза их текущего состояния» были собраны и систематизированы соответствующие результаты. На основании анализа полученных показателей был инициирован ряд изменений к нормативной базе (Ст. 5, Раздела 1, Гл. 1 «Инструменты госрегулирования в сфере выбросов/поглощений парниковых газов»). Предложения по оптимизации данного инструментария были направлены в рабочую группу при Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан по формированию обновленной редакции Экологического кодекса.

В АО «Жасыл Даму» был направлен научный доклад на тему «Разработка сценариев снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе РК до 2030 года на основе использования модели МАСС», о чём получен акт о практическом применении результатов диссертационного исследования за подписью заместителя генерального директора АО «Жасыл Даму» Сергазиной Г.Х. (№19-01-390, 25.12.2019 г.).

Связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами. Диссертационная работа выполнена в ходе реализации научных проектов по программам фундаментальных исследований Института экономики КН МОН РК на тему «Разработка теоретико-методологических основ низкоуглеродного развития экономики Казахстана: принципы, прогнозные сценарии и механизмы их реализации» (грант МОН РК 1740/ГФ4, № ГР 0115РК00797; 2015–2017 гг.); Отдельные научные результаты и предложения диссертационной работы были использованы при подготовке проекта «Казахстанский путь к наукоемкой экономике на основе третьей технологической модернизации: стратегия, модели и механизмы развития» (ПЦФ Ф.0836, № ГР 0118РК01076; 2018–2020 гг.).

Апробация результатов исследования. Апробация диссертационной работы осуществлялась на всех этапах её проведения. Основные положения и выводы диссертационной работы обсуждались на следующих международных научно-практических конференциях: Международная научно-практическая конференция «Инновационная экономика и гуманизация общества: глобальный мир и Казахстан», посвященная 70-летию со дня рождения академика НИА РК, д.э.н., профессора Сабдена О.С. (г. Алматы, 2017); Международная научно-практическая конференция «Казахстан в глобальной экономике: новые реалии и вызовы», посвященная 65-летию Института экономики КН МОН РК (г. Алматы, 2017); Международная научно-практическая конференция «Экономическая мысль Казахстана: поиски и решения», посвященная 100-летию академика Ашимбаева Туймебая Ашимбаевича (г. Алматы, 2018); International Conference on Business and Economics and 14th KODISA International Conference Seoul National University (г. Сеул, 2018); Международная научно-практическая конференция «Экономика Казахстана: от настоящего к будущему» (г. Алматы, 2019); Ежегодная научная конференция «Ломоносовские чтения–2019. Экономические отношения в условиях цифровой трансформации» (г. Москва, 2019); Круглый стол на тему «Обсуждение проекта нового Экологического кодекса Казахстана» в рамках реализации Послания Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Конструктивный общественный диалог-основа стабильности и процветания Казахстана» (г. Алматы, 2019); Круглый стол «Зелёные технологии и перспективы низкоуглеродного развития в Казахстане», организованный Советом молодых учёных Института экономики КН МОН РК (г. Алматы, 2019).

Публикация результатов исследования. Результаты диссертационной работы были отражены в 12 научных работах (62 п.л.), из которых:

- 1 (требование – не менее одной) статья в журнале International Journal of Energy Economics and Policy, 83-й процентиль по базе Скопус (требование – не менее 25) по разделу «Экономика, эконометрика и финансы»;
- 3 (требование – не менее трёх) статьи в научных изданиях, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК;
- 1 статья в журнале Journal of Asian Finance Economic and Business, индексируемая в базе Скопус. Публикация может быть учтена как в издании, рекомендованном Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК согласно пункту 3 «Требований к научным изданиям для включения их в перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов научной деятельности» (Приказ №20 Министра образования и науки РК от 12 января 2016 года);
- 7 (требование – не менее трёх) статьи в сборниках научных трудов по материалам международных научно-практических конференций, в том числе 2, прошедших за рубежом.

Структура и объем диссертации. Структура диссертационной работы отражает логику, порядок исследования и алгоритм решения поставленных задач. Диссертация состоит из содержания, обозначений и сокращений,

введения, трёх разделов, заключения, списка использованных источников и шести приложений. Объем диссертационного исследования составляет 121 страницы машинописного текста, включающую в себя 25 таблиц и 17 рисунков. Список использованных источников насчитывает 141 наименований.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

1.1 Концептуальные основы низкоуглеродного развития: принципы и критерии

Экологические кризисы последних лет заставили многие международные организации и институты активно проводить научные исследования в области поиска инновационных моделей, направленных на гармоничное развитие общества и природы. Так, можно выделить модель «зелёного роста», предложенную Организацией объединенных наций (ООН), которая предусматривает качественный рост производства и потребления, а также интеграцию «зелёных принципов» в систему стратегического планирования, экологизацию бизнеса, бюджетирования и инфраструктуры [30]. При этом важной характеристикой модели «зелёного роста» является радикальное повышение энергетической эффективности и снижение выбросов углерода (рисунок 1).

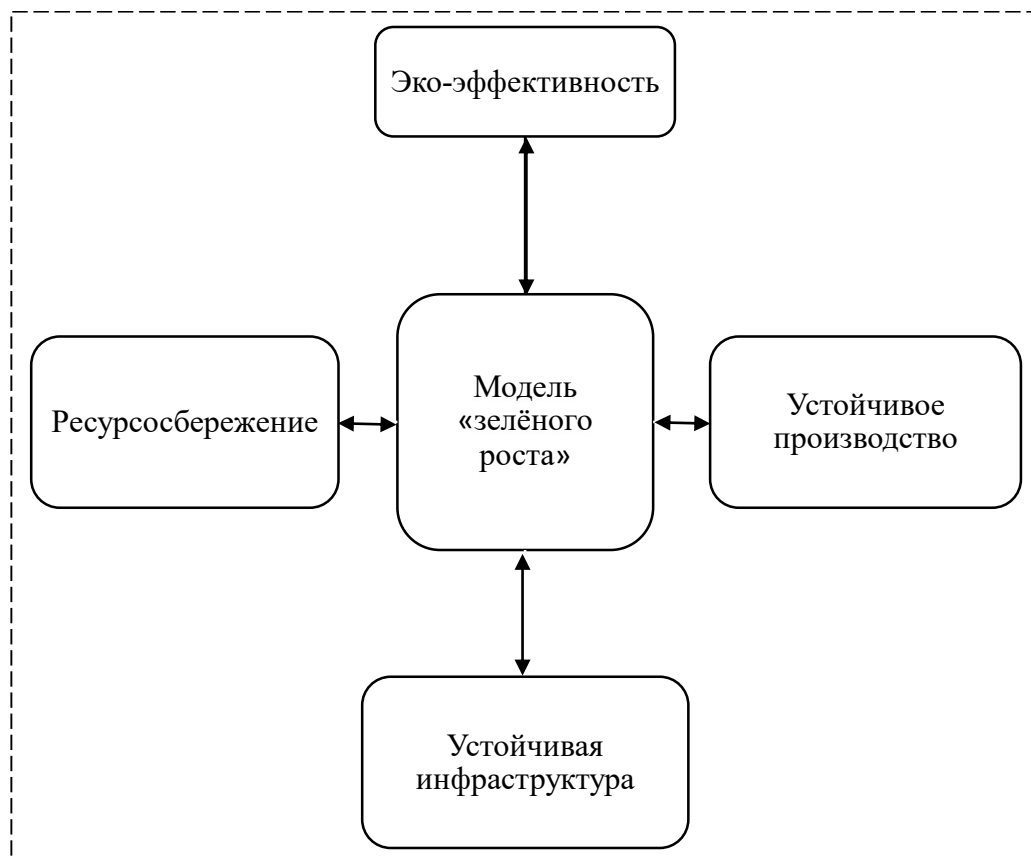


Рисунок 1 – Модель «зелёного роста»

Примечание – Составлено автором

Сегодня концепция низкоуглеродного развития является одной из распространенных и поддерживаемых мировым сообществом концепций взаимодействия государства и окружающей среды. Ее развитию и продвижению

уделяется огромное внимание всеми государствами – членами ООН, особенно после принятия в 2015 г. Парижского климатического соглашения (ПКС). Можно отметить, что ставка на низкоуглеродное развитие экономики определила начало к переходу на технологический уклад, который должен прийти на смену углеродному.

Началу формирования Концепции низкоуглеродного развития положило создание Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в 1988 г. с целью предоставления всеобъемлющей оценки состояния научно-технических и социально-экономических знаний об изменении климата, его причинах, потенциальных последствиях и стратегиях реагирования.

В связи с реализацией ПКС проблема формирования *концептуальных основ низкоуглеродного развития*, как части теории устойчивого развития, нацеленной на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата является весьма актуальной задачей. В рамках данного исследования приводится обзор эволюции теории низкоуглеродного развития с позиции разных школ, а также предлагаются к рассмотрению ключевые принципы и критерии ее реализации [31].

Среди классических работ, посвященных эволюции теории устойчивого развития экономики значительное место занимает теория экологической модернизации. Теория экологической модернизации оказала значительное влияние на содержание и структуру устойчивого развития. Эта теория зародилась в западной науке в рамках инвайронментальной социологии (экосоциологии) [32].

Следует отметить, что понятие экологической модернизации следует воспринимать в широком смысле, отождествляя с безальтернативными социальными изменениями, которые грядут в нашей жизни в рамках новых требований к экологии окружающей среды. Внедрение экологических норм и новаций будет способствовать устранению противоречий между окружающей средой с одной стороны, и гражданским обществом, а также деятельностью человека с другой. [33]. Смысл и роль экологической модернизации в том, что она является важным методологическим подходом, позволяющим понять суть перехода к устойчивому развитию.

Для понимания сущности явления поступательного перехода к новой (зелёной) модели развития цивилизации используется особый методологический подход, сущность которого можно выразить понятием социальной природной эволюции. Вопросы исследования перехода от общественной цивилизации к ноосферной рассматривались в научных работах, следующих ученых, как В. Гошков, В. Казначеев, Ю. Волков, К. Лось, Ф. Гиренок, Е. Спирин, Н. Моисеев, А. Урсул, В. Поликарпов. Научные и философские вопросы к пути в новую, ноосферную цивилизацию заложили Т. де Шарден, К. Циолковский, В. Вернадский, Г. Хильми.

Эволюция теории низкоуглеродного развития базируется на концепциях устойчивого роста и «зелёной экономики».

Результат устойчивого развития почти полностью зависит от создания зеленых основ экономики. Кроме того, устойчивое развитие сохраняется как важнейшей долгосрочной перспективой, однако для ее реализации следует сделать «озеленение» экономики.

В диссертационной работе предлагается следующие определения концепции устойчивого развития, зелёной экономики и низкоуглеродного развития (таблица 1).

Таблица 1 – Основные понятия, используемые в концепции устойчивого развития

Наименование концепции	Определение концепции	Направленность концепции
1	2	3
Устойчивое развитие	Развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности	Реализация соединения трех направлений: 1) экономического; 2) экологического; 3) социального.
Зелёная экономика	Экономика, которая умножает благосостояние людей, а также гарантирует социальную справедливость, и при этом существенно снижает опасность для окружающей среды и её деградацию	Семь ключевых направлений развития зеленой экономики: 1) внедрение ВИЭ; 2) энергоэффективность в жилищно-коммунальном хозяйстве; 3) органическое земледелие в сельском хозяйстве; 4) совершенствование системы управления отходами; 5) совершенствование системы управления водными ресурсами; 6) развитие “чистого” транспорта; 7) сохранение и эффективное управление экосистемами.
Низкоуглеродное развитие	Комплекс принципов и методов, способов, энергосберегающих мероприятий и эколого-экономических отношений, возникающих в процессе использования различных видов энергии, направленных на снижение выбросов парниковых газов	Углубление научных основ концепции устойчивого эколого-экономического развития в практическом плане выражается в разработке рекомендаций по эффективному использованию энергетических ресурсов и сохранению атмосферы и сдерживанию изменения климата
Примечание – Составлено автором		

Зеленая экономика в Докладе ЮНЕП представлена как экономика, которая способствует повышению благосостояния людей и, гарантирует социальное равенство и в то же самое время значительно уменьшает вероятность ущерба окружающей среды. Главными признаками «зелёной экономики» являются:

- эффективное использование природного капитала;
- восстановление, увеличение и сохранение запаса природных производственных ресурсов;
- недопущение потери биологического разнообразия и экологических системных услуг;
- низкий уровень углеродных выбросов;
- рост доходов и занятости.

Концепция «зелёной экономики» рассматривается в контексте борьбы с глобальным изменением климата и сдерживания истощения природного капитала. Наиболее значительной чертой ее роста является решительное повышение энергоэффективности. Осуществление нового зелёного курса предусматривает минимизацию потребления невозобновляемых природных богатств для производства электроэнергии при помощи капиталовложения в альтернативные источники энергии и в энергосбережение.

Возрастание уровня доходов и занятости в сфере «зеленой экономики» обеспечивают государственные и частные инвестиции, которые увеличивают показатели эффективности потребления энергоресурсов и предотвращения ущерба биологического разнообразия. Данные инвестиции, в рамках концепции «зелёной экономики», необходимо увеличивать посредством выделения целевых государственных расходов и осуществления реформ в области экономической политики. Подобный путь развития сберегает и способствует воссозданию природных производственных ресурсов в качестве главного экономического капитала и началом социальных благ, преимущественно ради уязвимых слоев населения, для которых источники дохода и защищенность зависят от природы.

ЮНЕП оценивает, что в достаточной степени 2% мирового ВВП в «озеленение» 10 отраслей для модификации мирового развития, снижения выбросов парниковых газов и эффективного потребления энергоресурсов. Формирование концепции снижения климатических рисков (модель низко-углеродного развития) активизировалось в 1988 году, после создания МГЭИК. МГЭИК ставила перед собой следующие цели: получение научного обоснования проблем, обусловленных выбросами парниковых газов, что приводит к ухудшению климата, причин, последствий и эффективных стратегиях реагирования.

Международное мероприятие «Планета Земля», посвященное проблемам климата было организовано в 1992 году на высшем уровне. Итоговым результатом стало принятие конвенции Организации Объединенной Нации, которая напрямую касалась пагубности изменений климата. В рамках принятого Документа поднимались актуальнейшие вопросы загрязнения внешней среды. Конвенцию, на сегодняшний день ратифицировало 197 стран.

В конце прошлого столетия в мире активизировались усилия по стабилизации состояния климатических факторов. В 1995 году развитыми странами мира была сделана первая попытка по формированию единых подходов и мер ответной реакции на глобальные климатические изменения.

После обсуждения проблем, затронутых в докладе, через два года развитыми странами мира был подписан Киотский протокол. Документ обязывал всех участников-подписантов кардинально ограничить выбросы парниковых газов (ПГ) и установил периоды выполнения данных обязательств [34]. Первый этап реализации Киотских обязательств ограничивался периодом с 2008 по 2012 год. Второй этап действия Протокола приходился на период 2013-2020 гг. Киотский протокол на данный момент ратифицировало 192 государства.

Высокая значимость Парижского соглашения была обусловлена тем, что большинство стран мира достигли взаимопонимания в вопросе формирования модели низко-углеродного развития человечества, а также предоставлению помощи в этом направлении развивающимся странам. Конечная цель соглашения заключалась в оптимизации совместных усилий всего мирового сообщества, чтобы не допустить роста глобальной годовой температуры окружающей среды в пределах 2 °С с перспективой снижения до 1,5 °С.

22 апреля 2016 года в Центральных учреждениях ООН было окончательно согласован текст Парижского Соглашения, под которым поставили подписи главы 175 государств. Новый климатический договор для стран-участников процесса, включая для Республики Казахстан, является общезначимой стратегией в решении вопросов в области климатического изменения и обеспечения устойчивости национальной экономики [35].

Теоретико-методологические подходы к формированию и развитию основ низкоуглеродной экономики и систем экологического менеджмента освещены в трудах С. Бобылева, Т. Гусева, В. Морозова, Кокорина, И. Масленниковой, Д. Стойчевой и других.

В последние десятилетие публикуемые результаты научных исследований всё чаще затрагивают вопросы низкоуглеродного развития. Речь идёт о работах таких зарубежных учёных, как Н. Стерн, Р. Хефнер, Л. Баррето, Дж. Халлоран, Л. Хоглунд-Исакссон, М. Фэй, А. Гуллберг, Т. Каллис, Дж. Ски и других. Исследования декарбонизации активно выполняются зарубежными учеными: М. Стейнберг, Л. Густавссон, Хирш, П. Капрос, С. Андерсона, Н. Эйре, П. Кобден и другими.

В последние годы широкое распространение, как в официальных документах, так и в исследовательских работах получили категории «низкоуглеродного развития» и «низкоуглеродной экономики». Данные понятия означают экономическое развитие, связанное с существенным снижением выбросов парниковых газов [36]. Чтобы добиться уровня 2°С, показателя глобального роста средней приземной температуры воздуха к 2050 году предлагалось уменьшить глобальные выбросы углекислоты в атмосферу Земли минимум на 50 %, стабилизировав их концентрацию на уровне 450 ppт.

Международный опыт изучения влияния климатических изменений и технологических инноваций на глобальный рост экономики рассмотрен на основе работ Нобелевских лауреатов Уильяма Нордхауса «За интеграцию изменения климата в долгосрочный макроэкономический анализ» и Пола Ромера «За интеграцию технологических инноваций в долгосрочный макроэкономический анализ». Методологический вклад Пола Ромера и Уильяма Нордхауса предоставляет фундаментальные выводы о причинах и следствиях развития технологических инноваций и климатических изменений.

Пол Ромер предложил первые модели того, как инновации и передача технологий обеспечивают рост в самых экономически развитых странах. Уильям Нордхаус разработал первые модели, которые позволяют анализировать взаимовлияние промышленного развития и изменений климата. Работы Ромера и Нордхауса представляют в большой степени фундаментальные и теоретические труды и могут существенно подтолкнуть дальнейшие исследования в этом направлении.

Работу над текстовой частью Пятого оценочного доклада три рабочих группы экспертов МГЭИК завершили в 2014 году. Документ состоял из трех частей. В первой части доклада подводилась научная основа климатических изменений на физическом уровне. Вторая часть включала в себя вопросы адаптации системы к разным факторам и ее уязвимости в целом. В третьей части доклада обосновывался тезис смягчения разных влияний на изменение климата. В конце Документа формулировался обобщающий доклад. В сентябре 2013 года был утвержден вклад Рабочей группы №1, в марте и апреле 2014 года – вклады групп №2 и №3 соответственно, а сам обобщающий доклад был рассмотрен и утвержден в ноябре 2014 года.

Если проводить сравнительный анализ всех докладов, то необходимо отметить, что в последней версии делается акцент на оценке социально-экономических и региональных аспектов изменения климата, уделяется внимание вопросам выработки адаптационных мер, смягчению негативных воздействий, повышению качества управления рисками.

В ходе сорок третьей сессии МГЭИК в апреле 2016 г., была достигнута договоренность в отношении того, что работа над Обобщающим докладом Шестой оценочный доклад будет завершена к 2022 г. Подготовка вкладов трех рабочих групп в Шестом оценочном докладе будет завершена к 2021 г. [37].

Меры по сдерживанию глобального потепления признаны одними из наиболее важных задач цивилизационного характера и предпосылкой для осуществления принципов и целей устойчивого развития. Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и результаты ежегодных конференций сторон (КС) являются важнейшим инструментом международного сотрудничества в области борьбы с последствиями изменения климата.

Так, 22-я Конференция РКИК ООН в г. Марракеш (Марокко, 2016 г.) и Всемирный Форум по возобновляемой энергетике в г. Абу-Даби (ОАЭ, 2017 г.) подтвердили намерения более 130 государств развивать «зелёную» и

альтернативную энергетику до 2050 г., что является ярким свидетельством устойчивого тренда на формирование национальных моделей низкоуглеродного развития. В работе 23-й Конференции РКИК ООН в г. Бонн (Германия, 2017 г.), которая проходила с 6 по 17 ноября, принимали участие главы государств и правительств, в целом участие в конференции приняли 27 тысяч делегатов из разных стран мира [38]. В г. Бонн было объявлено о новых партнерских отношениях, в том числе в деле сокращения выбросов парниковых газов и финансирования мер по адаптации к последствиям глобального потепления.

Более 20 стран, в том числе, Великобритания, Канада, Мексика, Финляндия и Франция сообщили о создании «Глобального угольного альянса», призванного ускорить отказ от нынешней традиционной угольной энергетики и введение моратория на строительство электростанций, работающих на угле с использованием традиционных технологий без специальных установок по улавливанию и хранению углерода.

Организация 24-й Конференции РКИК ООН в г. Катовице предоставила возможность убедить другие страны в том, что Польша является одним из лидеров перехода к низкоуглеродной экономике. Парижское соглашение предусматривает не только декарбонизацию (нулевые выбросы), но и так называемую «климатическую нейтральность». Это возвращение к климатической политике, которая, как ожидается, будет защищать климат и в то же время позволит сохранить специфику национальных экономик.

Внедрение глобальной экономической модели, отстаивавшей принципы Киотского протокола, в среднесрочной перспективе может стать движущим фактором роста для экономик мировых развитых государств. Передовой экономический уклад в условиях кризисных явлений открывает для индустрии «зелёных технологий» в мире колоссальные рынки сбыта, придает мощный импульс развитию всей мировой финансовой системы через успешную торговли квотами на выбросы парниковых газов.

Ключевые движущие факторы, которые поясняют стремление стран Запада предложение развивающимся странам более рациональный экономический уклад, как реальный путь снижения загрязненности внешней среды.

Первый тезис. В структуре себестоимости продукции западных компаний большой удельный вес производственных затрат составляют требования к экологической безопасности. В условиях экспансии китайских товаров данные требования чрезвычайно болезненны для мировых производителей. Однако, передовой экономический уклад облегчит состояние производителей Запада, благодаря механизму капитализации затрат на охрану труда и экологию.

Второй тезис. На сегодняшний день в развитых странах мира закрепились стабильная «экологическая индустрия», поглощающая мощный финансовый ресурс с расширением базы трудоустройства. Продвижение «зелёных технологий», включая ВИЭ, позитивно отражается на развитии национальных экономических систем. Например, производство элементов ветряных станций в

Дании позволяет трудоустроить больше наемных работников, чем в Германии на автомобильных заводах. Так, по мнению Эда Шафера развитие этаноловой индустрии способствовало росту всей экономики [39].

«Зелёная индустрия» получит больше стимулов к развитию, если будут сформированы рынки сбыта. При наличии растущего спроса на продукцию, предприятия смогут расширять производство и заинтересовывать крупных инвесторов. Переход большинства стран мира на «зелёные стандарты» позволит расширить сферу сбыта, что позволит приобщить к новым технологиям развивающиеся страны.

Третий тезис. Многие импортеры углеводородного сырья практикуют замену затрат, т.е. вместо закупки газа/нефти перенаправляют денежный ресурс на внутреннее потребление. Данная схема вполне легальна, но только, если потребители и производители углеводородного сырья будут компенсировать вред, наносимый климату. Аккумулирование «углеродных» налогов после сбора платы за право выбросов, останутся у стран-потребителей энергоресурсов. Кроме того, они могут быть направлены на стимулирование отраслей «зеленой» экономики, в том числе развитие альтернативной энергетики.

Эти факторы, по-нашему мнению, представляют серьёзные обоснования необходимости перехода к низкоуглеродной экономике, характеризующейся низким потреблением ископаемого топлива и связанным с этим более низким показателем выбросов парниковых газов без ущерба для темпов социально-экономического развития страны [40].

Исходя из этого, основные элементы концепции низкоуглеродного развития связаны с концепцией устойчивого развития и «зеленой экономики».

Концепция низкоуглеродного развития затрагивает многие аспекты гармонизации развития человека и природы, выдвигая следующие приоритеты:

- 1) сокращение масштабов негативного воздействия на климат с помощью уменьшения выбросов загрязняющих веществ парниковых газов;
- 2) повышение конкурентоспособности экономики за счет сокращения зависимости от использования углеродного сырья.

Таким образом, *концепция низкоуглеродного развития*, как специальный раздел экономической науки предусматривает:

- 3) принципы, критерии, методы оценки углеродного потенциала и национальной экономики;
- 4) анализ системы торговли выбросами;
- 5) исследование и оценку потенциала ресурсов возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- 6) способы и методы эксплуатации и использования энергоэффективных ресурсов (зеленые источники энергии) и продуктов их переработки;
- 7) возобновление и альтернативное замещение, а также диверсификации использования энергетических ресурсов;
- 8) экономические методы регулирования, контроля и стимулирования внедрения эффективных энергосберегающих и низкоуглеродных технологий.

Предлагаем к рассмотрению *авторское видение* концепции низкоуглеродного развития – это комплекс принципов и методов, способов, энергосберегающих мероприятий и эколого-экономических отношений, возникающих в процессе использования различных видов энергии, направленных на снижение выбросов парниковых газов.

Совокупность мер, методов и механизмов (административных, нормативно-правовых и экономических) снижения выбросов парниковых газов (ПГ) в той или иной экономической системе (национальной экономики, регион или предприятие) предлагаем определять как *декарбонизацию*.

Исходя из обозначенных выше приоритетов концепции обозначим следующие принципы:

Главный принцип состоит в однозначности «альтернативных издержек», которые обусловлены дефицитом ресурсов в условиях конкурентной рыночной среды. Альтернативные издержки ассоциируются с некой ценностью, являющейся оптимальной из упущенных возможностей альтернативного использования энергии/ресурсов задействованных в производственном процессе.

Второй принцип – принцип «платности за загрязнение окружающей среды» впервые определён Организацией экономического сотрудничества и развития в 1972 г. В основе данного принципа лежит метод интернализации внешних издержек, обусловленных загрязнением окружающей среды. Осуществление принципа содействует достижению следующих целей [41]:

- рационального использования ограниченных экологических ресурсов через применение поллютанта (загрязнителя) к оплате возмещений наносимого им экологического ущерба и компенсирование надлежащих о издержек;
- предупреждение несоблюдения в системе международной торговли и конкуренции, зависимость осуществимостью государственного субсидирования низкоуглеродных мероприятий.

Третий принцип – принцип применения прорывных энергосберегающих технологий. Данный принцип предполагает решение вопросов энергообеспечения, где особое внимание уделяется разработке программ по энергетической безопасности и использованию прорывных энергосберегающих технологий. При этом предлагается проведение анализа энергопотребления и энергосбережения, а также мероприятий по использованию энергетических ресурсов и энергосбережения с учетом экологических факторов.

Четвертый принцип – принцип «предосторожности». При совершенствовании отечественного законодательства чрезвычайно важно набирать действительно качественные законопроекты, касающиеся защиты окружающей среды, которые обязаны содержать беспрецедентные критерии предосторожности. Недосмотр и упущения в этой сфере может обойтись весьма дорого на случай противостояния обширному ущербу в связи с отсрочкой

внедрения эффективных мер по недопущению загрязнения окружающей среды (Декларация Рио, положение 15), к основным из которых относятся:

- создание экологически безвредной модели рыночных отношений, устранение рыночных просчетов в природоохранной сфере;
- отражение принципов устойчивого развития в системе международных, коммерческих, промышленных и финансовых отношений;
- формирование социально-политической структуры в обществе, ориентированное на усиления содействия всех субъектов в процессах разработки и утверждения природосберегающих нормативов, документов и так далее.

Пятый принцип - принцип создания «низкоуглеродного общества». Данный принцип должен включать процесс усовершенствования типа социального общества, которому на наш взгляд, должны быть присущи высокое экологическое сознание, направленное на проведение эффективных мероприятий в сфере ресурсо- и энергосбережения, переход к использованию альтернативных источников энергии. Данному принципу присущи следующие факторы: обеспечение экологически безопасного природо-, ресурсо- и энергопользования, реализация принципов высокоэкологических норм жизнеобеспечения, создание новых рабочих мест, в связи с развитием новых отраслей и производств низкоуглеродной экономики, координация усилий практически во всех сферах экосистемы (научно-исследовательской, технической, экономической и социокультурной и цифровизационной).

Дальнейший анализ данной проблематики предполагает выбор имеющихся критериев, при которых реализация концепции низкоуглеродного развития будет основана на исследовании существующего позитивного зарубежного опыта и его эффективной адаптации к условиям Казахстана. Это, в свою очередь, позволит сформировать научно-практическую основу для реализации концепции низкоуглеродного развития в Казахстане, предусматривающей ограничение выбросов парниковых газов и использование невозобновляемых ресурсов ископаемого органического топлива (включая определения декарбонизации и энергоемкости). Важно выделить ключевые критерии:

1) *интенсивность выбросов парниковых газов* – вводит критичный параметр соответствия объема выбросов и эффективной работы компании (выручка от продаж в стоимостном выражении, объем готовой продукции в количественных единицах, работ/услуг), с учетом характера (прямые/косвенные выбросы), по составу, подразделениям, видам деятельности, источникам выбросов;

2) *декарбонизация производства* – вводит критичный параметр снижения объема выбросов в сравнении с данными прошлого периода (с учетом изменения технологии, модернизации или конверсии оборудования, решения о переходе на иной вид топлива). Отдельное решение по сокращению объема выбросов принимается в ситуации, когда целесообразным считается консервация, поглощение, компенсация парниковых газов. Данный

производственный критерий не учитывает уменьшение объема выбросов, если планируется уменьшение производственных объемов;

3) *энергоемкость производства (по конкретным производственным подразделениям)* – демонстрирует зависимость энергопотребления по видам топлива и общим экономическим результатам компании (выручка от продаж, объем продукции, выпущенных промышленными компаниями, а также выполненные работы, оказанные услуги) с учётом прямых/косвенных выбросов, видов деятельности;

4) *эффективность использования энергии на производстве* – определяет введение четкого механизма соответствия созданной стоимости в процессе производства и объема затраченной энергии (отдельному учету подлежит: потребление углеводородного топлива и энергетические затраты валовые).

В заключении необходимо отметить, что переход к развитию при низком уровне выбросов связан со значительными дополнительными выгодами, такими как повышение энергетической безопасности и независимости, повышение устойчивости к ценовым шокам на рынке энергоресурсов, улучшение здоровья населения за счет снижения выбросов загрязняющих веществ, повышение продуктивности сельского хозяйства и землепользования. У стран есть сегодня возможность совершить технологический скачок к новым технологиям будущего, таким как ветровая и солнечная энергия, энергоэффективное производство и устойчивый транспорт, вместо того, чтобы завязывать экономику на углеродоемкую неэффективную инфраструктуру.

Резюмируя вышеизложенное можно сделать вывод, о том, что концепция низкоуглеродного развития должна преследовать две важные цели. С одной стороны, это сокращение масштабов негативного влияния за счет сокращения выбросов. С другой стороны, это повышение конкурентоспособности экономики за счет сокращения зависимости от углеродного сырья. Поставленные цели можно достичь путем создания системы стимулов инновационного развития для разработки высокоэффективных ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий.

1.2 Методы оценки низкоуглеродного потенциала секторов экономики

В настоящее время эксперты всего мира приходят к выводу, что особую актуальность приобретает проблема разностороннего исследования потенциала низкоуглеродного развития отдельных секторов экономики, эффективности использования, а также оценка факторов, оказывающих наибольшее воздействие на рост и снижение выбросов. Для решения этих задач в условиях экономического роста целесообразен новый подход к оценке потенциала перехода к низкоуглеродному развитию, созданию информативного, нормативно-правового обеспечения и платформы для достижения экономического роста благодаря взаимообмену и трансферу знаний, инноваций и технологий в области низкоуглеродного развития.

При переходе к низкоуглеродному развитию экономики важное значение отводится методам оценки потенциала уровня декарбонизации в условиях отдельных производств и отраслей.

Существующие различные подходы к оценке потенциала уровня низкоуглеродного развития отражают направленность, качество и эффективность низкоуглеродного развития с учетом использования конкретного критерия. Эволюция подходов к переходу к низкоуглеродному развитию может быть представлена следующими этапами (таблица 2).

Таблица 2 – Эволюция подходов перехода к низкоуглеродному развитию

Наименование документа	Описание документа	Дата принятия	Цель документа	Направленность документа
1	2	3	4	5
Рамочная Конвенция ООН	Документ об изменении климата под влиянием газов, вызывающих парниковый эффект	1992 г.	Предотвращение изменения климата; Сокращение выбросов парниковых газов	Формирование системы управления выбросов парниковых газов
Киотский протокол	Международное соглашение, дополнительный документ к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата	1997 г.	Сократить и стабилизировать выбросы парниковых газов	Обязательство для всех развитых стран и стран с переходной экономикой
Парижское Климатическое Соглашение	Международное соглашение, принятый в рамках Рамочной Конвенции ООН об изменении климата	2015 г.	Удержание роста глобальной средней температуры «немного ниже» 2 °С. и приложить усилия «для ограничения роста» температуры величиной 1,5 °С.	Регулирующие меры по снижению углекислого газа в атмосфере с 2020 г.
Межправительственная группа экспертов по изменению климата	Международная организация была создана Всемирной Метеорологической Организацией и Программой ООН по окружающей среде	2013 г.	Предоставление наиболее полных данных об антропогенном влиянии на изменение климата	Предоставление объективных научных данных
Примечание – Составлено автором				

Чтобы сбалансировать несколько составляющих: развитие национальной экономики, социальное благополучие общества и экологическую безопасность территории необходим комплексный анализ сложившейся ситуации. Иными словами требуется оценить ситуацию на глобальном, национальном и корпоративном уровнях. Корпоративный уровень напрямую затрагивает сферу использования энергии в секторе промышленного производства с активным претворением на практике принципов экологического менеджмента и обязательств бизнеса в рамках Деловой Хартии [42-44]:

- осознание негативного влияния на экологию и в целом, на экономику в глобальном понимании;
- понимание тезиса всемерной поддержки экологических систем;
- использование в анализе устойчивости развития компании, помимо традиционных параметров, еще и индикаторов социального благополучия, а также экологической безопасности ведения бизнеса.

Вслед за Конференцией ООН, где на повестке дня стоял вопрос изучения инструментов устойчивого развития бизнеса, на протяжении последующих десятилетий существенную роль стал играть экологический фактор. Именно экологические приоритеты помогали компаниям поднять собственный имидж, способствовали международной конкурентоспособности.

Чтобы контролировать процесс поступательного перехода к модели «зеленых» технологий – использование в анализе традиционных показателей оценки экономической деятельности компаний будет уже недостаточно. Поэтому так важно ввести более строгие экологические критерии и индикаторы, которые максимально фиксируют влияние внешней среды и мало зависят от традиционных методик оценки рыночной конъюнктуры.

Созданием методологии и научной обоснованности использования специальных индикаторов и систем, призванных пояснять процессы, происходящие с климатическими изменениями на локальном и глобальном уровне, занимаются известные международные институциональные организации (Всемирный банк, Европейское сообщество, ООН, ОЭСР и др.) [45-50].

Передовую систему, которая базируется на четырех группах ключевых индикаторов, была предложена Комиссией ООН по устойчивому развитию в 1996 году. Комплексная разработка стала первой успешной работой экспертов по формированию системных показателей, представляющих разные факторы влияния внешней среды (экономические, социальные, организационные и экологические) [51, 52]. Представляет особый интерес также система «Индикаторов мирового развития» [53], впервые озвученная в докладе Всемирного банка «Индикаторы мирового развития», а также разработанная на базе модели «давление – состояние – реакция» система экологических индикаторов ОЭСР [54].

Для обобщения представленных систем индикаторов устойчивого развития, актуальных для макроуровня необходимо выделить несколько подходов:

1) формирование системы базовых индикаторов, в которой каждый из параметров характеризует экологические, экономические, институциональные, социальные аспекты устойчивого развития;

2) создание агрегированного индикатора, характеризующего устойчивость развития по аналогии с индикаторами, демонстрирующими успешность развития экономики (например, показатель ВВП). В данном случае целесообразно выделить: эколого-экономический индекс «истинных сбережений», индекс развития человеческого потенциала, природный капитал. Для характеристики экологической составляющей целесообразно акцентировать внимание на следующих объединенных индикаторах: показатель «живой планеты» Всемирного фонда дикой природы и экологический след [55].

Если брать во внимание методологию первого подхода, то здесь существует большое разнообразие вариантов формирования систем интегральных индикаторов по способам отбора, структуре и группировке параметров, с учетом условий/целей исследования. Комбинирование индикаторов, использование разных подходов в интересах эффективной оценки устойчивости развития на разных уровнях – широко представлены в работах многих ученых и ведущих мировых институтов [56-60].

Концепция построения модели снижения парниковых выбросов нуждается в комплексных индикаторах, описывающих процесс. При формировании данной системы индикаторов целесообразно задействовать показатели, характеризующие использование энергоресурсов, практикуемые для оценки выбросов предприятия и влияния его хозяйственной деятельности на изменение климата, в целом. Кроме того, следует ознакомиться с рекомендациями Руководства GRI G4 [61], касающиеся раздела «Энергия»:

- внутреннее потребление энергии – обобщенное значение потребленной энергии, по видам топлива, из не возобновляемых/возобновляемых источников;
- суммарная величина потребления электрической энергии, включая группировку данных по направлениям использования эл. энергии, ГДж;
- величина энергопотребления за пределами компании – здесь учитывается потребление по всей цепочки поставок/потребления, включая данные по конечной переработке товарной продукции, ГДж;
- энергоемкость предприятия – количество энергии, потребленной предприятием при производстве единицы товара, ГДж/ед.;
- снижение величины потребления энергии – общая экономия потребленной энергии за счет внедрения «зеленых» технологий, ГДж;
- уменьшение потребности предприятия в энергии реализованной продукции/услуг – уникальное предложение товаров/услуг, произведенных с низких потреблением энергии, ГДж.

Рекомендуется акцентировать внимание на веществах из раздела «Выбросы» (кроме базовых загрязнителей, типа SO₂, пыли, золы), которые способствуют уничтожению озонового слоя в виде показателей интенсивности/сокращения парниковых газов:

- выбросы парниковых газов прямого действия – суммарный объем выбросов по видам/источникам формирования (разложение биомассы, сжигание, разные технологические операции), тонн в эквиваленте выделяемой углекислоты;
- выбросы парниковых газов косвенного характера – суммарный объем косвенных выбросов, как результат использования внешней (дополнительной) эл. энергии, энергетического ресурса привлеченного на охлаждение/отопление, получение пара, тонн углекислотного эквивалента;
- косвенные выбросы газов, образованных в процессе производственной деятельности человека прочего характера – суммарная величина прочих выбросов, тонн углекислотного эквивалента;
- интенсивность газообразных выбросов – суммарный объем газовых выбросов в расчете на ед. изготовленной продукции, тонн углекислотного эквивалента/ед.;
- сокращение объема парниковых газов – суммарный объем уменьшения выбросов, за счет применения «зеленых» технологий, тонн углекислотного эквивалента [62].

Российский союз промышленников и предпринимателей [63] в свою очередь акцентирует внимание на обязательности подачи данных в составе нефинансовой отчетности на показатели результативности в разделах «Выбросы, сбросы, отходы», «Энергия»:

- потребление энергии валовое – суммарное энергопотребление от всех типов носителей, представленное в энергии использованных ресурсов (суммарная величина затраченной тепловой энергии, эл. энергии с переводным коэффициентом и энергии топлива), ГДж;
- удельная величина затрат энергии на ед. изготовленного товара – выражена в виде отношения валового потребления энергии предприятием к объему произведенной товарной продукции в количественном выражении за отчетный период, ГДж/ед.;
- объем выбросов валовый – совокупная величина углекислотных выбросов предприятия в отчетном периоде: метан, диоксид углерода, закись азота, перфторуглероды, гидрофторуглероды, гексафторид серы, тонн углекислотного эквивалента.

По нашему мнению, для оценки потенциала низкоуглеродного развития необходимо рассматривать такие индикаторы, как интенсивность выбросов парниковых газов, энергоемкость производственного процесса, декарбонизация производства, эффективность использования энергии на производстве.

Значение данных индикаторов заключается в необходимости их использования для:

- 1) разработки соответствующих мер, инструментов, стратегии и программ, направленных на достижение цели;
- 2) мониторинга осуществления этих мер, инструментов;
- 3) оценки степени достижения цели, корректировки и проведения в соответствие мер, инструментов, стратегий и программ;

4) разработки экологических бизнес-стратегий и технических решений в производственном секторе.

Современные исследователи во мнении, что пирамиду управления энергоэффективностью предприятий следует рассматривать на 5 разных уровнях [64]:

- 1) темпы роста экономических и энергетических показателей;
- 2) отраслевые показатели;
- 3) субсекторы;
- 4) технологические процессы;
- 5) эффективность процесса.

Анализ исследования подвидов индикаторов позволяет уяснить, что другие макроэкономические индикаторы можно использовать для оценки уровня достигнутого низкоуглеродного развития. Если эти макроэкономические индикаторы выполняются, то можно сделать вывод, что данный путь ведет к низкоуглеродному развитию. В этой связи, целесообразно обозначить макроэкономические индикаторы, имеющие отношение к низкоуглеродному развитию, а именно:

- 1) мультифакторная производительность;
- 2) низкий уровень загрязнения воздуха;
- 3) инновации, связанные с окружающей средой в том числе с климатом;
- 4) налогообложение, связанное с использованием энергетических ресурсов;
- 5) потребление энергии на душу населения;
- 6) производительность CO₂ производства;
- 7) производительность CO₂ спроса;
- 8) производительность использования материалов [65].

На наш взгляд, наиболее важным макроэкономическим индикатором является *производительность CO₂ производства* (в условиях Казахстана более приемлемо говорить об производстве CO₂ на конкретных участках производства), образующиеся на национальной территории, без учета торговых потоков, однако мы все потребляем продукты, которые, по крайней мере, были изготовлены или импортированы из других стран. Изменения в структуре торговли и загрязняющие отрасли смещаются в более дешевые места, часто с более слабыми экологическими стандартами. Вот почему полезен другой показатель, основанный на спросе, показывающий экономическую ценность, вырабатываемую на единицу CO₂, произведенную для удовлетворения внутреннего конечного спроса, независимо от того, где происходило производство [66].

Определение энергоемкости страны на отраслевом уровне играет стратегическую роль в обеспечении конкурентоспособности национальной экономики. Индикатор энергоемкости страны помогает выявить сектора, подходящие для достижения общей цели, и на этом уровне способствует выработке мер экономической политики, ориентированной на достижение

энергоэффективности. *Энергоэффективность* - эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов.

Другим показателем энергоэффективной экономики является *углеродоемкость*. Казахстан в мировом сравнении имеет высоко углеродную экономику. Страна выходит в десятку мировых экспортеров углеводородного сырья и реализация международных обязательств в области снижения выбросов обусловит необходимость проведения структурных преобразований во всех отраслях отечественного производства. Хотя по валовому объему эмиссий парниковых газов в глобальный углеродный рынок Казахстан уступает таким эмитентам, как США, ЕС, Китай, в тоже время удельные показатели выбросов на душу населения достаточно высоки [67].

Мультифакторная производительность учитывает роль нескольких ресурсов (рабочая сила, произведенный капитал, природный капитал) и результаты (ВВП и загрязнение). Данные ОЭСР свидетельствуют о том, что страны БРИКС и Казахстан достигли экономического роста за счет экстенсивного использования природного капитала [68].

В таблице 3 приведены индикаторы, которые предлагаются нами для включения в концепцию низкоуглеродного развития.

Таблица 3 – Экологические и энергетические индикаторы для низкоуглеродного развития

Индикатор	Сущность индикатора
<i>Интенсивность выбросов парниковых газов</i>	сокращение / удаление, компенсация выбросов парниковых газов в определенный период времени
<i>Декарбонизация производства</i>	объем потребленного углеводородного топлива / валовой объем потребленной энергии на единицу произведенной продукции
<i>Энергоемкость производства (по конкретным производственным подразделениям)</i>	отношение добавленной стоимости на единицу потребленного углеводородного топлива к валовому объему потребленной энергии
<i>Эффективность использования энергии на производстве</i>	объем прямых / косвенных выбросов парниковых газов на валовой объем потребленной энергии
Примечание – Составлено автором по источнику [69]	

В целом, несмотря на многоаспектность и обширность видов индикаторов ещё многие индикаторы и механизмы оценки низкоуглеродного развития недостаточно изучены и требуют дополнительного рассмотрения.

Международный опыт свидетельствует, что методика прогнозирования в области изменения климата и повышения энергоэффективности предполагает использование платформы моделирования, которая обеспечивает структуру для тестирования динамических гипотез [70].

Важнейшей составляющей методологии оценки перехода к низкоуглеродному развитию являются методы прогнозного моделирования.

Существует достаточно широкий список экономико-математических моделей, используемых для расчёта прогнозных сценариев снижения выбросов парниковых газов в тех или иных секторах, но общий алгоритм моделирования можно представить в следующей последовательности:

- 1) анализ существующих данных;
- 2) выбор аналитического инструмента;
- 3) анализ прогнозов и моделей;
- 4) определение базового года и временных рамок анализа;
- 5) разработка базового сценария выбросов парниковых газов;
- 6) разработка сценария выбросов парниковых газов в соответствии с предлагаемыми инструментами;
- 7) сравнение базового и иницируемого сценариев, определение целевых показателей сокращения выбросов.

В Казахстане разработка моделей энергетических систем началась с 2004 года под руководством Жан Карло Тосато, руководителя проекта в Программе анализа энергетических систем при Международном энергетическом агентстве.

Применение моделей энергетических систем получило широкое распространение в сферах энергетического планирования и оценки интеграции технологий [71]. Существует огромное количество примеров влияния данных энергетических моделей на принятие решений государственного масштаба, как например, TIMES модель энергосистемы Великобритании, которая оказала огромное влияние на декарбонизацию политики этой страны или TIMES модель Ирландии, которая была использована в качестве руководства при разработке законодательных актов по изменению климата и в рамках проекта ЕС по климатическим и энергетическим целям на 2030 год [72].

Для разработки же непосредственно самой модели низкоуглеродного развития был рассмотрен ряд экономико-математических моделей, таких как: *Глобальный Калькулятор*, *The Integrated MARKAL-EFOM System* (далее – TIMES/MARKAL), *Marginal Abatement Cost Curve* (MACC).

Модели *TIMES/MARKAL*

Модели *TIMES/MARKAL* это модели частичного экономического равновесия «снизу-вверх», математически сформулированные с помощью линейного программирования, которые позволяют получить технологически детальную оценку динамики на долгосрочный период.

Модель *TIMES* вычисляет экономическое равновесие на энергетических рынках. Это означает, что модель вычисляет как потоки энергии (материалов, а также окружающей среды), а также их цены, таким образом, что, по ценам,

рассчитанным моделью, поставщики энергии производят именно те количества, которые потребители готовы купить.

Модель МАСС

Одним из широко используемых инструментов математического моделирования для анализ мер по снижению выбросов ПГ является кривая предельных издержек. Эта кривая позволяет оценить уровень сокращений выбросов, связанный с определённой мерой и достигаемый к определённому времени, и издержки на тонну сокращённых выбросов. Затем меры ранжируются по стоимости единицы сокращения выбросов, при этом некоторые меры имеют отрицательные затраты, например сбережение средств в результате улучшенной энергоэффективности. Анализ кривых предельных издержек является возможным инструментом оценки, определения приоритетов и коммуникации мер по снижению выбросов ПГ.

В настоящее время многие страны активно оценивают свою климатическую политику с помощью кривых МАСС. Например, Европейский союз ориентируется на исследования кривой МАСС для оценки затрат на сокращение выбросов в различных секторах экономики. Аналогичным образом, Агентство по охране окружающей среды США и научная программа США по изменению климата заказали отчеты с использованием кривых МАСС в качестве иллюстративного инструмента. Кроме того, кривые МАСС повлияли на действия наднациональных органов, таких как Всемирный банк и Международная морская организация, а также правительства многих стран мира, включая Ирландию, Мексику и Польшу.

Модель *Глобальный Калькулятор*

Наиболее перспективной в качестве расчетной основы для создания собственной модели низкоуглеродного развития Казахстана нам представляется модель *Глобальный Калькулятор*, ввиду ее важных преимуществ, таких как выделение основных секторов экономики, их влияния на общие параметры выбросов, вклада в достижение поставленных целей.

«Глобальный калькулятор» содержит примерно 40 рычагов влияния на глобальные выбросы парниковых газов, которые распространяются на все факторы, касающиеся образа жизни, технологий и топлива, землепользования и демографических тенденций.

Для использования в расчетах сценариев для Казахстана модель Глобальный калькулятор требует адаптации с учетом особенностей экономики Казахстана:

- высокая доля нефтяного сектора в экономике страны, соответственно высокая доля нефти в структуре экспорта;
- аналогично относительно высокая доля горно-металлургического комплекса (ГМК) в структуре экономики, и структуре экспорта;
- преобладание угля и нефтепродуктов в структуре потребления топливно-энергетических ресурсов;
- сравнительно низкая численность населения при большой территории страны, что обуславливает более высокие затраты в секторе

транспорта, ввиду протяженных путей сообщения, потери при передаче энергии ввиду большей протяженности инфраструктуры;

- климатические особенности различных регионов страны, влияющие на параметры сферы жилищно-коммунального хозяйства. Так, ввиду резко-континентального климата, с продолжительными суровыми зимами, в северных регионах отопительный сезон длится до 7-8 месяцев, что обуславливает значительные расходы на отопление и кондиционирование, утепление зданий и коммуникаций.

Также учитывается структура системы стратегического планирования развития страны. Используя секторальный подход, модель низкоуглеродного развития для Республики Казахстан формируется исходя из наиболее значимых с точки зрения сокращения выбросов парниковых газов секторов (рисунок 2):



Рисунок 2 – Основные структурные блоки модели Калькулятор-Казахстан

Блок «Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) (включая нефтяной сектор)». Один из самых энергоемких секторов экономики Казахстана включает в себя добычу энергоресурсов, сопутствующие выбросы парниковых газов, формирующиеся путем сжигания попутных газов, выбросов от производства тепло- и электроэнергии. Данный сектор позволяет анализировать производство топлива и электричества для энергообеспечения жилищ, транспортных средств, производства и т.п.

Входными параметрами для расчетов являются:

- потребность в энергии в других секторах;
- потребность в топливных ископаемых (нефть, газ, уголь) в других секторах;
- доля возобновляемых (солнечная, ветровая, гидроэнергетика) и альтернативных (атомная, биомасса и др.) источников энергии в производстве электричества. Данный параметр не является расчетным, так как подлежит стимулированию со стороны государства, однако, очевидно, должен отталкиваться от текущего реального показателя;
- объем чистого экспорта топливных ископаемых. Показатель необходим для адекватного расчета топливно-энергетического баланса.

Данные для блока либо являются выходами из других блоков, либо задаются извне.

На выходе модель рассчитывает:

- уровень использования горючих ископаемых для покрытия дефицита энергоснабжения, или предупреждает пользователя о переизбытке производства в энергетике;
- энергоемкость, углеродоемкость экономики (приблизенно, с учетом ограничения секторов экономики страны);
- объем выбросов парниковых газов в секторе ТЭК;
- производит балансировку производства и потребления энергии, включая расчет общего конечного энергопотребления [73].

В настоящем исследовании будут рассмотрены следующие сценарии снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе Казахстана:

1) *Базовый сценарий* отражает возможный вариант изменения объемов выбросов парниковых газов при ситуации, когда не предпринимаются никакие меры по их снижению. При данном сценарии нет новых политик, одобренных для стимулирования рационального употребления энергии, использования возобновляемых источников энергии, или других мероприятий, направленных на снижение выбросов.

2) *Оптимистичный сценарий* включает в себя возможные к принятию меры и политики, которые нацелены на снижение выбросов ПГ достижения INDCs (национальные обязательства по выбросам). В данном сценарии учитываются все новые или существующие процессы, ведущие к повышению энергоэффективности.

3) *Пессимистический сценарий* связан с регрессом значений переменных факторов до определенного уровня по сравнению с базовым сценарием. При пессимистическом сценарии происходят процессы невыполнения обязательств INDCs.

Таким образом, *инвентаризация выбросов* - это ключевая часть разработки прогнозного моделирования. Результатом проведения инвентаризации выбросов парниковых газов является определение объемов выбросов и потребления энергии на территории страны с разбивкой по отраслям, благодаря этому можно запланировать мероприятия, направленные на сокращение выбросов в этих отраслях (план мероприятий).

Отчет об инвентаризации выбросов по базовому году имеет особенное значение, так как он представляет собой инструмент, с помощью которого органы власти могут оценивать эффективность предпринимаемых климатических мероприятий и усилий, прилагаемых заинтересованными сторонами. На основании последующих промежуточных отчетов об инвентаризации выбросов по годам мониторинга (составленных с целью определения величины выбросов в будущем) можно будет оценить прогресс в достижении цели сокращения выбросов. Отчеты являются важным элементом, который стимулирует деятельность всех сторон, принимающих участие в

сокращении выбросов парниковых газов в соответствии со задачами, поставленными органами власти.

В связи с этим, нами будут рассмотрены три сценария (*базовый, оптимистический, пессимистический*) снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе Казахстана.

Анализ методов оценки потенциала низкоуглеродного развития позволяет свидетельствовать о том, что правомерно рассматривать индикаторы, включающие эколого-экономические показатели (*индикаторы интенсивности выбросов парниковых газов, индикаторы декарбонизации производства, индикаторы энергоемкости производства, индикаторы эффективности использования энергии на производстве*).

В качестве методов прогнозного моделирования для оценки потенциала декарбонизации нефтегазового комплекса предлагается использование моделей *TIMES/MARKAL, Глобальный Калькулятор, МАСС*.

1.3 Зарубежный опыт использования экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора

Для мирового сообщества 2017 год стал первым отчетным годом после внедрения изменений, обусловленных принятием в ноябре 2016 года Парижского климатического соглашения Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Соглашение устанавливает новые правила после 2020 года, однако многие безотлагательные действия активно внедряются и в повседневных реалиях. Парижское соглашение пришло взамен Киотского протокола и содержит немало проблемных вопросов, требующих безотлагательного решения: в частности, здесь отсутствуют конкретные гарантии стран мира по выбросам углеводородов. Достаточно противоречивым является момент стабилизации выбросов парниковых газов, полученных в промышленных процессах от сжигания ископаемого топлива [74].

На 24-й Конференции стран-участниц Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций, состоявшейся в польском городе Катовице, были окончательно согласованы подходы с учетом правил реализации Парижского климатического соглашения, заключенного в 2015 году. Данные правила определяют, порядок страновых отчетов о мерах по снижению выбросов парниковых газов, о действиях по адаптации к изменениям климата, о выделении средств и их расходовании. Принят также порядок действий по подведению глобальных итогов всей деятельности по выбросам, адаптации и финансированию в 2023, а затем в 2028 году. Прописаны действия Комитета по соблюдению Правил, призванного содействовать странам в выполнении их национальных целей.

Важным элементом Парижского соглашения является механизм устойчивого развития (МУР), подразумевающий совместные действия стран по снижению выбросов ПГ, как рыночных, так и нерыночных. В г. Катовице была проведена также работа над руководящими указаниями по двусторонней торговле единицами снижения выбросов ПГ; над правилами, условиями и

процедурами реализации совместных проектов; над рабочей программой по развитию нерыночных видов сотрудничества. Но завершить работу не удалось, т.к. были выявлены технические сложности, в частности, страны не пришли к согласию о порядке «переноса» проектов Киотского протокола в МУР. Во всех деталях правила МУР будут проработаны в 2019 году, что позволит, как ранее и планировалось, в 2020-2021 годах начать активную международную углеродную торговлю [75]. Для МУР имеет важность положения о том что, Парижское соглашение совершенно отличалось от Киотского протокола, в котором у стран были определены на международном уровне обязательства по выбросам ПГ (квоты), а также обозначена потенциальная угроза штрафов за их невыполнение. В Парижском соглашении каждая страна сама определяет свою национальную цель по ПГ и самостоятельно пересматривает её в сторону усиления, при этом не регламентируется насколько сильным должно быть усиление.

В соответствии с РКИК ООН определены два основных экономических механизмов углеродного регулирования:

- *система торговли выбросами (СТВ);*
- *углеродный налог.*

Таблица 4 – Оценка влияния экономических инструментов на регулирование выбросов парниковых газов

Положительное влияние	Негативное влияние
1	2
<i>Система ограничений и торговля квотами на выбросы парниковых газов</i>	
Сокращение уровня выбросов (в теории)	Создание условий обогащения для посредников и брокеров
Повышение эффективности налоговых ставок, невозможность завышения цен на выбросы	Требование многочисленного бюрократического штата и создание новой системы управления
Создание положительных и отрицательных стимулов для снижения уровня выбросов	Поощрение рент ориентированного поведения для заинтересованных групп
Возможность получать прибыль от «правильных поступков»	Ограничение ценовой определенности, требует прогнозируемого ценового «диапозона»
<i>Углеродный налог</i>	
Четкий прогноз цен на выбросы парниковых газов, инвестиционная уверенность	Ставки налога устанавливаются политиками или чиновниками, они не рациональны и носят принудительный характер
Исключение хеджировочных фондов, использование вторичных ценных бумаг	Нет гарантии, что уровень выбросов углерода будет снижаться
Создает больше условий для долгосрочного бизнес-планирования	Использование давления для регулирования налоговой ставки в «кризисные» для экономики времена

Продолжение таблицы 4

Возможность использования действующей налоговой системы	Готовность платить больше за использование старых технологий, или потому, что они имеют инвестиции в инфраструктуру или связанные с имуществом активы
Контроль над промышленными отраслями с повышенным уровнем выбросов путем экспортных дотации и тарифов на экспорт углерода	
Больше осведомленности, понимания, принятия общественностью	
Примечание – Составлено по источнику [76]	

На сегодняшний день различные схемы регулирования выбросов парниковых газов, в основу которых положен принцип платности выбросов, внедрены или запланированы к внедрению в 46 странах и 26 субнациональных образованиях (штаты, провинции, города), на долю которых приходится в совокупности более 60% глобальных антропогенных выбросов парниковых газов. При этом непосредственно под регулирование подпадает порядка 15% выбросов. Ожидается, что к 2020 г. их доля возрастет до 25%, а к 2030 г. – до 50% [77].

В некоторых развитых странах специализированные инструменты – различные формы «цены на углерод» в виде углеродного налога или квот находятся в стадии апробации. В перспективе они должны быть скоординированы с рамочными, тогда системный эффект будет существенно больше. По подсчетам, если разнести «цену на углерод» на все источники выбросов в мире, то она будет небольшой: в Китае – около 2–3 долл. за 1 тонну CO₂, в ЕС – около 3 долл. за 1 тонну CO₂. Однако сегодня все еще меньше 1% глобальных выбросов имеют уровень «цены на углерод», соответствующий так называемой «цене переключения», при которой низко- и высокоуглеродные технологии были бы одинаково энергоэффективны, а значит, можно было бы сделать выбор в пользу низкоуглеродных.

Далее рассмотрим международный опыт реформирования СТВ в таких странах как Европейский союз (ЕС), Северная Америка, Мексика, Китай.

Система торговли выбросами Европейского Союза

Первая в мире СТВ ЕС положила основу для усилий в борьбе с изменением климата. С момента ее создания она продолжала развиваться на основе приобретенного опыта и новых обстоятельств. СТВ ЕС недавно завершила технические переговоры по «связыванию» своей системы с Швейцарией и в настоящее время подвергается систематическому анализу для подготовки четвертого этапа проекта. Одной из основных проблем, стоящих перед СТВ ЕС, а также перед другими углеродными рынками, является создание необходимого ценового сигнала для достижения все более высоких целевых показателей по

сокращению выбросов. Сесиль Губе и Анаис Майе из Министерства экологии, энергетики и устойчивого развития Франции рассматривают потенциальные возможности внедрения минимальной цены в рамках СТВ ЕС. Они утверждают, что несмотря на усилия Европы по регулированию количества предоставляемых квот путем выдачи основного объема разрешений в конце установленного периода (на англ. *«backloading»*), а также с помощью предусмотренного резервного фонда для обеспечения стабильности рынка (на англ. *«Market Stability Reserve»*), текущие и прогнозируемые цены не повысились. По их мнению, минимальная цена на аукционе могла бы не только способствовать дополнительному сокращению выбросов, но также повысила бы эффективность дополнительных мер, обеспечила поступление доходов для дальнейших действий в защиту климата и помогла регулировать избыточное предоставление разрешений в результате внешних потрясений [78].

Система торговли выбросами Северной Америки

Многие регионы Северной Америки являются примером того, как торговля выбросами на субнациональном уровне может продемонстрировать лидерство в области борьбы с изменениями климата. Региональная инициатива по сокращению выбросов парниковых газов (*RGGI*) с 2009 года в рамках совместных усилий на уровне штатов стимулирует снижение эмиссий и привлечение инвестиций в экологически чистую энергетику. Калифорния также опирается на программу ограничения и торговли для достижения своих целевых показателей сокращения выбросов с помощью ряда климатических стратегий - от установления норм выбросов транспортных средств до целевых показателей в области использования возобновляемых источников энергии. «Связывание» Калифорнийской СТВ с углеродным рынком Квебека было выгодно для обеих сторон и привело к созданию более экономичного совместного углеродного рынка. Путем продажи части квот на выбросы на аукционах оба региона смогли получить доход, который в том числе используется для финансирования дополнительных энергетических и климатических программ. В 2016 году тарификация выбросов углерода получила в Канаде значительный импульс благодаря заявлению премьер-министра Джастина Трюдо о введении общей канадской системы установления цен на углерод, охватывающей все провинции и территории страны. В 2017 году также была запущена СТВ в Онтарио, которая объединилась с рынком Квебека и Калифорнии в 2018 году.

Система торговли выбросами Мексики

На протяжении более трех лет Мексика работает над созданием национального СТВ в качестве инструмента для оказания помощи заинтересованным сторонам в сокращении выбросов для достижения страной своих целей по смягчению последствий. К концу 2018 года Министерство окружающей среды и природных ресурсов (на англ. *SEMARNAT*) завершило работу над проектом положения для экспериментального этапа Национального СТВ Мексики.

В 2017 году в Конгресс были внесены предложенные поправки к общему закону об изменении климата. Эти поправки затрагивают вопросы, касающиеся

согласования с Парижским соглашением и Национальным вкладом Мексики, но, что важно, они также укрепляют статью 94, обеспечивая тем самым нормативную базу для обязательного использования СТВ. Наконец, в апреле 2018 года, поправки получили одобрение Сената. Конгресс, таким образом, SEMARNAT дал мандат на запуск СТВ при двух условиях:

- должен быть трехлетний экспериментальный этап до полного осуществления;
- экспериментальный этап не должен приводить к каким-либо негативным экономическим последствиям для участвующих секторов [79].

Система торговли выбросами Китая

В докладе «Низкоуглеродистый путь развития Китая к 2050 году» Института энергетических исследований Комиссии по развитию и реформированию Китая указывают, что сущность низкоуглеродного развития в социально-экономической системе может быть реализована в виде *низкоуглеродистых выбросов* [80]. В 2018 году Китай осуществил крупную правительственную программу реструктуризации, в рамках которой климатическая политика стала частью всеобъемлющей национальной экологической стратегии. Принятый в марте 2018 года «План углубления реформы партийных и государственных учреждений» учредил новое министерство экологии и окружающей среды, которое объединяет и усиливает все природоохранные функции национального правительства Китая. Цянь Гоцян и Хуан Сяочень из Sinocarbon Innovation & Investment Co. Ltd проанализировали стремительное развитие китайской национальной СТВ. За последние три года в нескольких крупных провинциях и городах Китая были запущены пилотные проекты СТВ. И хотя политический стимул для этих усилий давало центральное правительство, местные органы власти получили большую гибкость при разработке пилотных систем в регионах с различными экономическими профилями и на разных этапах экономического развития. Используя подход практического обучения, Китай в настоящее время применяет полученный опыт для разработки и эксплуатации национальной СТВ, также опираясь при этом на опыт других систем по всему миру. На пути к скорейшему запуску СТВ подготовительные работы сосредоточены на четырех ключевых элементах:

- 1) создание правовой основы для национальной СТВ;
- 2) сбор данных;
- 3) распределение квот;
- 4) создание национального реестра и торговой платформы.

Благодаря многолетним испытаниям и тестированию ETS на региональной уровне было установлено, что бенчмаркинг наиболее благоприятен для его способности распознавать и поощрять действия по раннему смягчению. Для предприятий это считается более прозрачным и справедливым подходом. В Пекине бенчмаркинг был применен к сектору производства электроэнергетики с 2016 года, как к существующим, так и к новым объектам, тем самым заменив исторический метод, основанный на интенсивности.

Все пилоты принимают национальные китайские сертифицированные кредиты на сокращение выбросов. Однако, было признано, что избыточное предложение китайских сертифицированных кредитов на сокращение выбросов является одним из основных факторов, оказывающих понижающее давление на цены надбавок во многих экспериментальных проектах. С 2016 года Хубэй ужесточил правила использования китайских сертифицированных кредитов на сокращение выбросов. Аналогичным образом, в 2016 году Шанхай снизил количественный лимит на доступ с 5 % до 1 % выделенных пособий.

В настоящее время Министерство экологии и окружающей среды и региональные власти проводят оценку различных подходов к интеграции региональных пилотных проектов с национальными СТВ. В целом, региональные и национальные рынки будут существовать в будущем, поскольку некоторые секторы постепенно, по мере готовности, будут переходить на национальный рынок. Однако, экспериментальные проекты продолжают процесс обучения на практике, улучшая технические стандарты для дополнительных секторов, применяя больше критериев и внедряя инновационные инструменты углеродного финансирования, постоянно генерируя опыт для национального рынка. Таким образом, развитие СТВ в Китае может поддерживать баланс между инновациями и контролем рисков, что может быть лучшим способом успешного создания крупнейшего углеродного рынка в мире.

Система торговли выбросами Азии

Однако меры по тарификации выбросов в Азии принимаются не только в Китае. Региональный диалог на тему установления цен на углерод ведется и среди политиков Китая, Японии и Кореи. Уже в 2015 году Республика Корея приступила к осуществлению национальной СТВ, охватывающей две трети выбросов страны. По словам Ил-Янг О из корейского Министерства стратегии и финансов, молодой рынок относительно быстро развился и показал высокий уровень выполнения обязательств в первый год своего существования. В первые восемнадцать месяцев в торговлю поступило 13,32 млн единиц квот, а их стоимость выросла более чем вдвое с 6,50 € в январе 2015 года до 13,50 € в июне 2016 года. Планируя следующий этап, корейские политики уже рассматривают внесение ряда поправок в планирование СТВ, таких как внедрение аукционной торговли и использование международных офсетных кредитов.

В столице Японии Токио была запущена первая городская СТВ, действующая с 2010 года. Акико Миура из Токийского Городского Правительства подводит итоги достигнутого за первый период действия обязательств. К концу 2014 года в рамках городской программы ограничения и торговли квотами Токио удалось достичь сокращения выбросов на 25% по сравнению с уровнем базового года. Это эквивалентно примерно 14 млн. т CO₂ или выбросам 1,3 млн. домашних хозяйств в Токио в течение пяти лет. Токийское правительство также активно делится своим опытом с другими регионами Азии, в том числе Кореей, Китаем и Малайзией, в целях способствования внедрению и обеспечению эффективного управления СТВ.

На мировой карте СТВ от International Carbon Action Partnership (далее - ICAP) изображены действующие и находящиеся в стадии рассмотрения СТВ по всему миру. В настоящее время действуют 19 СТВ, включая стартовые в этом году системы в Китае и Онтарио, за которыми в 2018 году последовала Новая Шотландия. Ряд других правительств, в том числе Мексика, Бразилия, Турция, Украина и штат Вашингтон, также рассматривают потенциал СТВ в рамках собственных стратегий борьбы с изменениями климата.

Регулирование выбросов ПГ должно стать основой формирования экономики с низким уровнем выбросов ПГ, модернизации используемых технологий на предприятиях, повышения конкурентоспособности российских товаров и услуг в условиях усиления «углеродного протекционизма» на международном уровне.

Таким образом, в мировой практике применяют два основных экономических механизма регулирования выбросов ПГ:

- *рыночный (СТВ)*
- *фискальный (углеродный налог).*

СТВ ПГ функционирует как в развитых, так и в развивающихся странах. Например, СТВ есть в ЕС, Новой Зеландии, Швейцарии, Китае, Южной Корее, ряде штатов США и Канады (Онтарио, Калифорния, Квебек). В ряде развивающихся государств (Бразилия, Чили, Колумбия) также рассматривается вопрос ввода СТВ.

Механизм СТВ сводится к тому, что хозяйствующему субъекту, имеющему источник выброса ПГ, государством устанавливается разрешения не допустимый объем выбросов ПГ. В свою очередь, предприятие в ходе хозяйственной деятельности может либо сократить выбросы, например, путем модернизации производства, и затем продать или использовать в будущем соответствующие углеродные единицы в количестве, эквивалентом разнице между разрешенными и фактическими выбросами ПГ. В случае превышения разрешенных выбросов предприятию необходимо приобрести углеродные единицы. Одна углеродная единица соответствует 1 тонне CO₂. Аналогично, СТВ, «углеродные налоги» применяются как в развитых странах, например, таких как: Япония, Великобритания, Исландия, Дания, Франция, так и в развивающихся странах: Индия, Мексика, Колумбия, Чили.

Следующим механизмом углеродного регулирования является государственный налог на нефтяное топливо. В настоящее время более 40 стран во всем мире установили определенные цены на углерод путем прямых налогов на ископаемое топливо или посредством программ ограничения выбросов и торговли. В Великобритании использование угля понизилось после введения налога на углерод в 2013 году. Соответственно, 9 штатов, расположенных на северо-востоке Соединенных Штатов Америки установили предельный уровень выбросов в энергетическом секторе и требуют от компаний покупать торгуемые разрешения на загрязнение.

Таблица 5 – Текущие цены на углеродный налог и доля выбросов CO₂ в разных странах мира

Страна	Текущие цены на м.т. (метрическая тонна) CO ₂ (\$)	Доля охватываемых выбросов (%)
1	2	3
Канада	\$15 - \$30	47% - 90%
Великобритания	\$25	23%
США	\$5	18%
Штат Калифорния	\$15	85%
Китай	Подлежит определению	25% - 30%
Австралия	\$10	минимальная
Примечание – Составлено по источнику [81]		

Экономисты давно предполагают, что повышение стоимости сжигания угля, нефти и газа может быть экономически эффективным способом ограничения выбросов. Рассмотрим, международный опыт использования налога на углерод в таких странах, как Великобритания, США, Китай, Австралия, Швеция, Япония, Канада.

Углеродный налог в Великобритании

В Великобритании, в родине промышленной революции, выбросы парниковых газов понизились до самого низкого уровня с 1890 года. Один из ключевых факторов: налог на углерод, который побудил электроэнергетические компании перейти от угля.

Технически Британия охвачена более широкой системой ограничения выбросов и торговли, которая устанавливает общий потолок выбросов в ключевых отраслях промышленности и позволяет компаниям покупать и продавать разрешения на выбросы углерода. Но из-за избытка разрешений на рынке цены на углерод в Европе оставались низкими в течение многих лет, и программа оказала относительно слабое влияние на выбросы.

Так, в 2013 году парламент Великобритании ввел нижний предел цен на углерод в рамках системы для некоторых секторов, включая электроэнергетический сектор, при этом нижний предел цен по существу функционирует как налог на углерод около \$25 за тонну. Углеродный налог побудил электроэнергетические компании быстро перейти от угля к несколько более чистому природному газу. Это, пожалуй, самый яркий пример в мире налога на выбросы углерода, ведущего к значительному сокращению выбросов.

Углеродный налог в США (штат Калифорния)

В связи с тем, что Конгресс в значительной степени застрял на климатической политике, основные усилия по ценообразованию на углерод в Соединенных Штатах развернулись на уровне штатов.

На северо-востоке девять штатов в настоящее время участвуют в региональной инициативе по парниковым газам-системе ограничения выбросов и торговли, которая предусматривает проведение аукционов для электростанций в связи с неуклонным сокращением поставок разрешений на загрязнение углеродом. Цены на углерод в рамках этой системы до настоящего времени были

довольно скромными, и неясно, насколько сами цены способствовали сокращению выбросов в регионе. Но штаты использовали деньги, собранные на аукционах, для инвестиций в программы повышения эффективности и чистой энергии.

Калифорния, тем временем, ввела собственную программу ограничения выбросов и торговли, которая выходит за рамки электростанций и охватывает также все производства, нефтеперерабатывающие заводы и так далее. Здесь также цены на углерод в рамках системы до сих пор оставались незначительными, отчасти потому, что первоначальный предел был установлен довольно высоким, и большинство сокращений выбросов Калифорнии на сегодняшний день произошло в результате другой климатической политики, введения государственных стандартов эффективности в области использования зданий, сооружений и возобновляемых источников энергии.

Есть некоторые признаки того, что цены на углерод могут еще больше возрасти в некоторых штатах. Вирджиния и Нью-Джерси предпринимают шаги по присоединению к региональной инициативе по парниковым газам, а несколько северо-восточных штатов планируют аналогичную программу для легковых и грузовых автомобилей, которая установит цену на транспортное топливо и инвестирует в массовый транзит, электрические автобусы или другие низкоуглеродные решения.

Углеродный налог в Китае

С 2011 года Китай экспериментирует с программами cap and trade в нескольких пилотных городах, включая Шанхай и Шэньчжэнь. Страна планирует постепенно усилить общенациональную программу ограничения и торговли начиная с 2020 года, с несколькими годами тестирования, прежде чем расширяться до основных секторов, таких как электроэнергетика, сталь и бетон.

Если Китаю удастся довести дело до завершения, Китай создаст крупнейшую в мире программу ценообразования на углерод. Но правительство еще не завершило ключевые детали, например, как высоко оно установит общий предел выбросов. Китайские государственные служащие провели переговоры с представителями Калифорнии и Европейского союза, пытаясь извлечь уроки из их опыта в разработке программ cap and trade.

Углеродный налог в Австралии

В настоящее время в Австралии действует гораздо более мягкая программа ценообразования на углерод, называемая защитным механизмом, в рамках которой крупные промышленные загрязнители, превышающие базовый уровень загрязнения, могут покупать углеродные кредиты для компенсации. В 2017 году только несколько компаний, в том числе несколько угольных шахт, потратили около \$6 млн. на покупку кредитов.

Цены на углерод все еще могут вернуться. Австралия, как ожидается, проведет федеральные выборы в мае, и Лейбористская партия предложила вернуть сокращенную версию ограничения и торговли для крупнейших загрязнителей страны. Все-таки цены на углерод остаются спорным вопросом в

стране, которая сильно пострадала от глобального потепления, но также самым крупным в мире экспортером угля.

Утверждение Национального стандарта добровольных зачетов стало важным достижением системы регулирования выбросов ПГ, разработанной группой ученых из Австралии. Важнейшим аспектом системы является обязательство государства гарантировать потребителям зачеты приобретаемых продуктов с позиции сокращения выбросов ПГ. В данной ситуации можно говорить об одной из оригинальных форм государственно-частного партнерства в сфере регулирования выбросов углеводородов. Потребитель в данной системе ценностей получает твердые гарантии того, что совокупные выбросы ПГ от производственной деятельности предприятий расти не будут, что позволит снизить влияние негативных факторов на климат.

Углеродный налог в Швеции

В Швеции углеродный налог – 131 долл. За тонну, самый высокий в мире, действующий с начала 1990-х годов. ВВП вырос на 70 %, потреблении энергии осталось на уровне 1990 года, а выбросы снизились на 25 %. В 1990-е годы налог на углерод в Швеции был более менее устойчив, потом, при низких ценах на энергию, его повысили, а когда цены выросли, уровень налога корректировался только на размер инфляции.

Углеродный налог в Японии

В Японии предлагается сочетать применение налога на выбросы CO₂ с введением налога на энергоносители. В 2013 году Минэкономики, торговли и промышленности островной Японии ввело специальный налог на потребление нефти и угля в стране. В результате усиления мер госрегулирования в этой сфере возможности налогообложения угольного потребления были существенно расширены. Попытки ужесточить регулирование японских промышленных предприятий в части выбросов углеводородов предпринимались и ранее. Так, в 2003 году Министерство, ведающее охраной внешней среды, инициировало новый налог на выбросы ПГ, однако необходимые изменения в налоговую систему тогда так и не были сделаны. Ставка налога в отношении выбросов углеводородов в атмосферу в размере 289 йен была официально введена в оборот в апреле 2012 г. Налоговая новация была внедрена за счет роста налогов на ископаемые топливные ресурсы (сжиженный нефтяной газ, уголь). Около 50% от ожидаемых поступлений японское правительство планировало направить на разработку передовых технологий, обеспечивающих минимальный объем выбросов ПГ.

В 2017 году Всемирным банком было подготовлено Руководство по углеродному налогу для политиков, которое обобщило разнообразную национальную практику применения фискального механизма регулирования выбросов парниковых газов. «Углеродный налог» имеет прямую зависимость от объема выбросов ПГ, являющимся результатом производства товара или прохождения процесса. Расчет «углеродного налога», как правило, осуществляется по использованному топливу с указанием регулируемых секторов экономики. В Дании, Франции, Японии, Швеции, Великобритании

«углеродным налогом» облагаются все виды топлива, в Индии – уголь, в Норвегии – нефть и газ, в Мексике – уголь и нефть.

В большинстве случаев «углеродный налог» уплачивается в бюджет государства, на территории которого осуществляется деятельность предприятия (Великобритания, Норвегия, Швеция, Мексика и др.). Также могут предусматриваться различные налоговые льготы, например, уменьшение подоходного налога на сумму уплаченного «углеродного» налога.

В ряде развитых стран (Дания, Франция, Ирландия, Португалия, Швеция, Великобритания) регулирование выбросов ПГ включает как применение СТВ, так и «углеродного налога». При этом предусмотрено, что хозяйствующие субъекты секторов, попадающие под регулирование СТВ, не облагаются «углеродным налогом».

Углеродный налог в России

Углеродное регулирование в Российской Федерации находится на начальной стадии, для которой характерно первоначальное ознакомление и активное обсуждение в научной среде.

Определенный аналог «углеродного налога» есть и в России. Так, в РФ рамках регулирования выбросов загрязняющих веществ взыскивается плата за негативное воздействие на окружающую среду за выбросы метана. Учитывая, что метан относится как к загрязняющим веществам, так и парниковым газам, представляется целесообразным разграничить действие регулирования ПГ и загрязняющих веществ.

В целом, и фискальный, и рыночный механизмы регулирования выбросов ПГ направлены на стимулирование сокращения выбросов ПГ путем внедрения хозяйствующими субъектами более совершенных технологий, а также использования топлива с низким уровнем выбросов ПГ. Вместе с тем, в отличие от СТВ, «углеродный налог» имеет следующие преимущества: простое администрирование, увеличение доходной части бюджета, не требует дополнительной инфраструктуры по обеспечению торговли углеродными единицами, дает стабильное понимание текущей и перспективной ситуации для инвесторов.

На основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 №2344-р Минэкономразвития России разработан проект федерального закона «О государственном регулировании выбросов ПГ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно законопроекту одним из методов государственного регулирования выбросов ПГ является установление экономических механизмов регулирования в области выбросов ПГ. Данные механизмы включают меры экономического стимулирования (применение ускоренной амортизации основных фондов, налоговые льготы), передачу и приобретение единиц сокращения выбросов ПГ, полученных в результате реализации проектов по сокращению выбросов ПГ и (или) увеличению их поглощения, а также взимание сбора за выбросы ПГ в случае превышения установленных разрешений на выбросы ПГ [82].

Предполагается, что в целях развития положений проекта федерального закона будут подготовлены проект постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении порядка установления, распределения, передачи и приобретения объемов разрешений на выбросы ПГ, а также критериев, в соответствии с которыми устанавливаются указанные объемы разрешений на выбросы ПГ», а также проект постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении порядка взимания сбора за выбросы ПГ и ставок сбора за выбросы ПГ».

Системные механизмы углеродного регулирования с взиманием платы за выбросы парниковых газов по данным Всемирного банка на 2018 год успешно внедрены в 41 государствах. Действующий механизм снижения выбросов охватывает до 10% глобальных выбросов ПГ, планируется к введению в 5 странах (позволит дополнительно уменьшить до 7% выбросов). На сегодняшний день ведутся переговоры с рядом стран Латинской Америки по приобщению к основной группе стран-участников.

Углеродный налог в Канаде

В настоящее время Канада имеет одну из самых амбициозных программ ценообразования на углерод в мире. При премьер-министре Джастин Трюдо либеральное правительство ввело общенациональный налог на нефть, уголь и газ, который начался с 15 долларов / тонн CO₂ в 2019 году и возвыситься до 38 долларов за тонну к 2022 году. Большая часть доходов будет возвращена канадцам по их налоговым счетам, по оценкам правительства, эти возвраты компенсируют более высокие затраты на энергию примерно для 70 процентов людей.

Ряд ключевых отраслей, которые сталкиваются с интенсивной конкуренцией, таких как стальная и химическая промышленность, освобождены от налога Канады. Вместо этого они будут участвовать в отдельной программе, в которой самые грязные компании в каждом секторе должны будут либо платить правительству за свои избыточные выбросы, либо покупать углеродные кредиты, предоставляемые самым чистым компаниям.

Отдельные провинции могут отказаться от федеральной программы, разработав свою собственную региональную климатическую политику. Например, в Британской Колумбии действует собственный более высокий налог на выбросы углерода, который в этом году вырос до 30 долларов за тонну, а в Квебеке действует региональная система ограничения выбросов и торговли. Но четыре провинции, включая Онтарио, отказались создавать свои собственные планы, и федеральный налог вступил в силу в этих регионах с 1 апреля. Налог является основной частью плана господина Трюдо по сокращению выбросов Канады на 30 процентов от уровня 2005 года к 2030 году.

Если анализировать внедрение системы углеродного регулирования в Канаде, то с 2019 года была протестирована в провинциях Онтарио, Манитоба, Нью-Брансуик и Саскачеван, на территориях Нунавут и Юкон, частично на Островах Принца Эдуарда. Ориентация на региональные системы будет проводиться в Провинции Британская Колумбия, Альберта, Квебек,

Ньюфаундленд и Лабрадор, Новая Шотландия, а также Северо-Западные территории.

Примером успешного решения проблем выбросов парниковых газов является опыт Канады в части сопряжения систем национального/регионального уровня. Для Республики Казахстан, где модель низкоуглеродного развития пока пребывают в стадии изучения, успехи Канады представляют безусловный интерес.

Проведенный анализ показывает, что для современных условий Казахстана наиболее приемлемы практика и опыт 2-х уровневой системы углеродного регулирования Канады. Необходимо отметить, что правительство этой страны разработало специальные программы борьбы с выбросами, ввело общенациональный налог на уголь, нефть и газ. Несмотря на мнимый налоговый прессинг в Канаде большая часть доходов возвращается гражданам по их налоговым счетам.

Механизмы 2-х уровневой системы углеродного регулирования по аналогии с Канадой позволят решить следующие проблемы:

- способствуют уменьшению выбросов, тем самым приближая достижение общей климатической цели;
- минимизируют негативный прессинг на темпы экономического роста;
- стимулируют инвесторов вкладывать средства в чистые технологии;
- сглаживание противоречий (в части углеродного регулирования) при организации бизнеса в разных регионах страны;
- получение в 2019–2022 гг. чистого эффекта для домашних хозяйств с возвратом платы за выбросы в региональную экономику.

2 СОСТОЯНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕХОДА НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА К НИЗКОУГЛЕРОДНОМУ РАЗВИТИЮ

2.1 Современное состояние нефтегазового сектора Казахстана

В Стратегии развития Казахстана до 2030 года значительную роль занимает нефтегазовый сектор. Назначая топливно-энергетические ресурсы в качестве долгосрочных приоритетов, эффективное использование которых будет содействовать устойчивому росту экономики и улучшению жизни народа, данная вышеуказанная стратегия нацеливает на решение ключевых вопросов, имеющих существенное значение для всего нефтегазового сектора.

Следует отметить, что Казахстан относится к числу традиционно нефтегазодобывающих стран. Ресурсы этого вида сырья до недавнего времени были сконцентрированы в основном в западной её части.

Сегодня Казахстан стал государством, где пересекаются интересы многих стран мира. В условиях глобальной экономики многие крупные транснациональные нефтяные компании заинтересованы в увеличении объемов собственного бизнеса, и поэтому все чаще инвестируют в национальные

экономики других государств. Это приводит к превращению современных товарно-сырьевых рынков нефтегазовой и перерабатывающей отраслей в платформу развития глобального международного сотрудничества [83].

Для успешного развития экономики Казахстана необходимо иметь сильную нефтегазовую отрасль. Здесь уместно отметить следующее. Поскольку «черное золото» является важнейшим сырьевым энергетическим ресурсом, то добывающие страны рассматриваются в качестве гарантов стабильности глобальных и региональных рынков. Казахстан является типичным представителем нефтедобывающих стран. Суммарная доля инвестиционных поступлений в нефтегазовый сектор здесь достигает 85 % в структуре прямых инвестиций. По данным статистики прямые инвестиции в нефтегазовый сектор республики обеспечивают 40 % поступлений в общий государственный бюджет.

Эффективность средств, вкладываемых в развитие нефтегазовой отрасли Казахстана, в значительной степени снижается вследствие больших потерь углеводородных ресурсов. Для снижения объема выбросов планировалось следующее: на промыслах вводилось в практику сжигание попутного газа с последующим выпуском в земную атмосферу, мазут подлежал сжиганию в топках, легкая нефть перерабатывалась на нефтеперерабатывающих производствах.

Текущие запасы нефтегазового сырья, которые имеются в Мангистауской области, на разведанных месторождениях Карачаганак и Тенгиз, шельфе Каспия, позволяют поднимать вопрос о расширении нефтеперерабатывающего сектора в экономике. На сегодняшний день газоперерабатывающие предприятия, заводы нефтехимического направления имеют все необходимое для успешной реализации задач эффективного использования углеводородов, однако загрузка мощностей углеводородным сырьем остается на низком уровне. Проблему можно решить, только посредством возведения и ввода в эксплуатацию новых предприятий нефтегазоперерабатывающего направления. Усилить потенциал нефтегазовой отрасли Казахстана может расширение производственной базы действующих предприятий данного профиля [84].

Расширение нефтегазовых комплексов в Мангистауской, Западно-Казахстанской и Атырауской областях укрепят экономические позиции региона в части обеспечения химическим сырьем и топливом, помогут оздоровить экономику республики, выйти на новый уровень международных сделок с западными партнерами. Залогом будущих достижений выступает качественный состав и значительные объемы углеводородного сырья, добываемого на территории Республики Казахстан.

Усиление экономического потенциала Казахстана напрямую связано с развитием нефтегазового сектора и обусловлено ежегодным наращиванием добычи нефти в стране, формированием инфраструктурных производств, обеспечивающих функционирование передовых отраслей специализации. Особое внимание, при этом уделяется нескольким направлениям. В частности, наряду с разработкой и вводом в эксплуатацию новых месторождений осуществляется планомерный перевод отрасли на качественно новый, более

перспективный этап развития, что предусматривает переход от опытно-промышленного состояния к промышленному уровню. Данная тенденция характерна для большинства нефтедобывающих регионов Казахстана.

В современных реалиях продукция нефтегазовой индустрии пользуется огромным спросом во всем мире. В перечень наиболее востребованной продукции входят полимеры, синтетические волокна, пластификаторы. Иными словами, продукция нефтегазовой индустрии имеет потребителей не только в отраслях экономики, но и в социально-бытовом секторе. Синтетические волокна имеют множество достоинств, при сравнении с другими материалами: устойчивы к воздействию кислот и щелочей, не разрушаются под влиянием высоких температур, отличаются практичностью, дешевизной и относительной простотой в применении. Для производства производных нефтегазовой отрасли имеются достаточные запасы сырья. С учетом вышесказанного можно сделать вывод о том, что, несмотря на значительную капиталоемкость возведения нефтехимических комплексов, данный вектор развития экономики имеет большие перспективы в мировом масштабе.

Для Республики Казахстан, имеющей на своей территории много разведанных и введенных в эксплуатацию нефтегазовых месторождений, а также позитивную динамику роста добычи углеродного сырья данное направление экономического развития является наиболее перспективным.

Главной проблемой для Республики Казахстан на предстоящей краткосрочный период, от решения которой могут зависеть темпы ее социально-экономического развития, является создание собственной современной базы переработки, сырьем для которой послужат ресурсы новых нефтегазовых месторождений.

Учитывая чрезвычайную важность нефтегазового сектора Казахстана в экономическом развитии всего государства, в 1997 году было принято решение о формировании «Национальной нефтегазовой компании «Казахойл» (Указом Президента РК №3378 от 04.03.1997 г.). Национальная компания получила права на участие в крупнейших нефтегазовых проектах.

Формирование такой мощной организационной структуры обеспечило жесткий контроль государства над деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли, а также позволило более оперативно регулировать все моменты экспортной деятельности.

Общеизвестно, что налоговые отчисления в бюджет отождествляются с ключевым источником доходных поступлений любого государства. Для Республики Казахстан 2018 год ознаменовался увеличением объема налоговых поступлений, существенно выросших по сравнению с предыдущим отчетным годом.

В таблице 6 показано, что в 2018 году совокупные налоговые поступления нефтегазовых налогоплательщиков составили порядка 4,1 трлн тенге, тогда как в 2017 году сумма была 2,1 трлн тенге. Показатель вырос на 51,2%.

Таблица 6 – Показатели налоговых поступлений в нефтегазовом секторе за 2017-2018 гг. (млрд. тенге)

Наименование нефтегазовых компаний	2017 г.	2018 г.
ТОО «Тенгизшевройл»	1131,1	1951,5
Карачаганак Петролеум Оперейтинг	232	680,1
АО «Мангистаумунайгаз»	188	372,6
АО «Озенмунайгаз»	76,2	194
АО «СНПС-Актобемунайгаз»	90,4	180,8
АО «Эмбамунайгаз»	66,3	145,7
АО «Каражанбасмунай»	39,8	112,1
ТОО «Совместное предприятие «Казгермунай»	63,5	108,5
Филиал компании с ограниченной ответственностью «Аджиб Карачаганак Б.В.»	59,7	87,2
Филиал «Би Джи Карачаганак Лимитед»	69,6	77,7
АО «Каспий нефть»	29,7	55,8
АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз»	23,2	43,5
Филиал Компании Шеврон Интернэшнл Петролеум Компани»	42,1	42,9
АО «Матен Петролеум»	12,5	41,1
Филиал «ЛУКОЙЛ Оверсиз Карачаганак Б.В.»	31,2	40,2
АО «Национальная компания «КазМунайГаз»	6,6	31,5
ТОО «КМГ Карачаганак»	23	30,7
Примечание – Составлено по источнику [85]		

На сегодняшний день нефтегазовая индустрия и минерально-сырьевой комплекс Республики Казахстан является выгодным объектом для внешних инвестиций. По разведанным запасам республика входит в десятку наиболее крупных нефтедобывающих стран, уступая по объемам добычи только России, США, некоторым странам Латинской Америки и Ближнего Востока.

В целях стимулирования развития отрасли, обеспечивающей разведку морских и глубоких нефтяных месторождений, был принят альтернативный налог на недропользование, чрезвычайно выгодный для налогоплательщика.

Предприятия нефтегазовой отрасли Казахстана являются основными плательщиками налогов в бюджет. Так, в 2018 году данные субъекты хозяйствования перечислили в бюджет до 87% средств от общей величины налоговых поступлений и вошли в тридцатку наиболее крупных плательщиков налога. В связи с этим, налоговые поступления от деятельности нефтегазового сектора должны иметь целевое направление для снижения выбросов ПГ. Так как, деятельность нефтеперерабатывающих объектов оказывает значительные воздействия на экологические параметры окружающей среды. Это, так называемые организованные выбросы в атмосферу, связанные с улавливанием вредных веществ их обезвреживанием или же сжиганием на факелах.

Таблица 7 – Показатели нефтегазового сектора Казахстана за 2017-2019 гг.

Наименование показателя	2017 г.	2018 г.	2019 г.
1	2	3	4
Добыча нефти (млн. тонн)	86,2	90,36	89
Объем переработки нефти (млн. тонн)	14,9	16,39	17,2
Объем производства нефтепродуктов (млн. тонн)	10,6	11,6	12,2
Объем экспорта нефти и конденсата (млн. тонн)	65	72,5	72
Привлечение иностранных инвестиций в нефтегазовый сектор, млрд. долл. США	8	12	-
Примечание – Составлено по источнику [86]			

В общемировых запасах углеводородов, которые разведаны, доля РК составляет 3,2% по нефти (4,6 млрд. тонн), 1,5% по газу (2,2 трлн. м³). По прогнозу на территории Казахстана имеется 8% нефти (17 млрд. тонн) и 3,4% по газу (порядка 146,4 трлн. 48 м³).

В 2005 году рост внутреннего ежегодного потребления составил до 8 млн. т (6,2 млн. тонн в 2000 году), в 2010 году до 9 млн. тонн, а в 2015 году достиг 11 млн. тонн. Планируется, что к 2021 году этот объемы нефтедобычи в целом по Казахстану вырастут до 100-115 млн. тонн. При этом объемы экспорта в среднем составят 85% объемов добычи.

Для того чтобы обеспечить такие объемы добычи, требуются и значительные инвестиционные вложения. На сегодняшний день инвестиции, направленные на недропользование объектов углеводородного сырья (далее - УВС), составляют около 80% всего объема инвестиций в минерально-сырьевой комплекс Казахстана. За последние 6 лет их объем возрос почти в 5 раз и, по итогам 2002 года, составил 4,8 млрд. долл. США. Всего же за период с 1996 по 2002 год в недропользование УВС было вложено 17,9 млрд.долл. США. При этом на долю иностранных инвестиций и крупных компаний пришлось более 90%, большая часть из которых (83%) была направлена на добычу на разрабатываемых крупных месторождениях нефти, газа и конденсата.

В последние годы нефтегазовый комплекс характеризуется существенным иностранным присутствием, поскольку стратегия использования углеводородных ресурсов основывается на привлечении долгосрочных инвестиций и современной энергетической инфраструктуры.

На этапе запуска нефтегазовых проектов инфраструктура страны была не развитой, отсутствовала возможность финансирования проектов собственными средствами. Ввиду отсутствия возможности казахстанских компаний заимствовать на внешних рынках, единственным возможным способом

финансирования были прямые иностранные инвестиции. К крупным нефтегазовым проектам с участием иностранного капитала в Казахстане относятся [87]:

- Тенгиз (Тенгизшевройл), доля иностранных инвесторов – 80% (в Проект будущего расширения Тенгиза к 2023 году инвестиции составляют 38 млрд. долл. США);
- Карачаганак (Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.) доля иностранных инвесторов 90% (Планом будущего освоения предусматривается инвестиции в размере 1,5 млрд. долл. США к 2020 году);
- Кашаган (Северо-Каспийский проект) доля иностранных инвесторов – 83%.

Не смотря на положительное развитие нефтегазового сектора, источниками загрязнения атмосферы на промыслах являются прискважинные подогреватели, факелы и подогреватели на установке комплексной подготовки газа. Кроме постоянно действующих источников загрязнения атмосферы на каждой скважине имеется факел и амбар, используемые при проведении ремонтных работ. Источниками, оказывающими негативное влияние на уровень загрязнения атмосферы, являются компрессоры для обратной закачки очищенного газа в пласт, на долю которых приходится свыше 97% валового выброса диоксида азота - основного загрязнителя воздушного бассейна на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении. Все отмеченное свидетельствует о необходимости принятия экстренных мер воздействия к производствам, оказывающим вредное влияние на параметры экологического состояния.

В районах нефтегазодобычи создается комплекс производственных сооружений, разобщенных территориально, но взаимосвязанных системами трубопроводов, энергопередач и организацией работ. К основным сооружениям нефтепромысла относятся скважины, компрессорно-насосные станции, нефтехранилища, трубопроводы, различные амбары для сжигания излишков нефти и газа, электрические подстанции, факельные системы и др. Каждое из перечисленных сооружений представляют собой источник загрязнения окружающей территории (таблица 8).

Таблица 8 – Источники, загрязняющие атмосферу при добыче нефти и газа

Источники загрязнения	Риск загрязнения атмосферы
Скважины и устройства оборудования	низкий
Трубопроводы	низкий
Нефтехранилища	средний
Автотранспорт	средний
Пластовые, промышленно-сточные, хозяйственно-бытовые воды	низкий
Нефтегазоперерабатывающие предприятия	высокий
Хозяйственно-бытовые объекты	низкий
Примечание – составлено автором по источнику [88]	

Следует отметить, что на территориях нефтегазового освоения даже после прекращения добычи нефти по истечении тридцати лет не происходит полного разложения вредных для окружающей среды компонентов. Отмечено также, что при попадании даже небольшого количества нефти на плодородные черноземные почвы, урожайность сельскохозяйственных культур практически падает до нуля, и почва не восстанавливается в течение очень длительного времени – от 3 до 15 лет и более.

Нефтеперерабатывающие заводы Казахстана

В Казахстане имеется три крупных нефтеперерабатывающих завода Атырауский нефтеперерабатывающий завод (далее – НПЗ), Павлодарский (далее – НХЗ) и Шымкентский НПЗ, специализированные заводы по производству битума и более 30 мини- НПЗ. Заявленная мощность трех основных заводов по переработке сырой нефти в настоящее время составляет 15,35 млн. т в год (307 000 барр./ сутки). В собственности национальной компании «КазМунайГаз» (КМГ) находятся два крупнейших предприятия – Павлодарский и Атырауский НХЗ. Шымкентский НПЗ равными долями принадлежит национальной компании и КННК (Китай). Корпоративными правами на предприятие по производству битума в равной степени владеют: национальная компания КМГ и Международная инвестиционная корпорация по управлению имуществом (Китай). Нефтеперерабатывающие заводы РК функционируют по схеме процессинга, поэтому остаются изолированными от внешних рыночных факторов влияния.

Казахстан успешно реализует проекты технологического обновления и расширения нефтеперерабатывающих мощностей. Модернизация Павлодарского нефтехимического завода завершилось в конце 2017 года, Атырауского НПЗ и Шымкентского НПЗ ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс» (ПКОП) – во второй половине 2017 года с учетом пуска основных технологических установок.

При существующем положении казахстанские нефтеперерабатывающие заводы имеют загрузку своих мощностей около 70%, в результате чего расход топлива и энергоресурсов относится к значительно меньшему объему, чем это было предусмотрено ТЭО при вводе в эксплуатацию этих объектов. При этом полезное использование энергетических ресурсов составляет всего 40%, что ведет к высоким показателям энергоемкости производств и высоким показателям тепловых выбросов. Вследствие этого, возникает необходимость снижения показателей энергоемкости за счет внедрения энергосберегающих технологий и использования альтернативных источников энергии. Производство электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии с частичным замещением традиционной энергетики на базе использования нефтегазовых ресурсов позволит снизить потребление невозобновляемых энергетических ресурсов, а также нагрузку на экосистемы. При этом в результате проведения модернизации и повышения технологичности производственных операций НПЗ заметно сократилась выработка более дешевого и менее востребованного на внутреннем рынке топочного мазута – сразу на 12,9% до 2,93 млн. тонн [89].

На сегодняшний день Карачаганак Петролеум Оперейтинг (КПО) реализует производственную деятельность в полном соответствии с международными стандартами в области охраны окружающей среды. Также данное нефтегазовое предприятия регулярно осуществляет контроль качества атмосферного воздуха. Особое внимание уделяется применению лучших технологических практик, направленных на снижение объемов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Показатель утилизации попутного нефтяного и природного газа на Карачаганаке составляет 99,97 процента, что является референтным показателем для европейских перерабатывающих мощностей.

Технология обратной закачки газа в пласт впервые в мире было применено КПО в Казахстане, обладающую значительными экологическими преимуществами и позволяющую повысить эффективность добычи сырья. Многие из применяемых в КПО технологий являются бенчмарком для европейских производственных объектов членов консорциума. Это еще раз доказывает, что разностороннее международное технологическое сотрудничество лежит в основе достижения будущего стабильного и безопасного низкоуглеродного развития.

Мировые тренды в нефтегазовой отрасли

Одним из основных факторов, формирующих мировой спрос на нефть, является рост мировой экономики. Согласно прогнозам ЕИА, темпы роста ВВП до 2021 будут положительными. Население мира продолжает расти. Рост мировой экономики и численности населения вызовет рост энергопотребления. В среднесрочном периоде нефть будет оставаться важнейшим источником энергии, следовательно, падения спроса на нефть не ожидается. Наряду с ростом спроса на нефть наблюдается рост предложения, в основном за счет стран, не входящих в ОПЭК. В среднесрочной перспективе прогнозируется умеренное повышение данных расходов, к 2021 году величина инвестиционного капитала в разведку и добычу в номинальном выражении будет на 19% ниже уровня 2014 года (571,86 млрд долл. США) [90]. В результате рост энергопотребления в нефтегазовом секторе будет способствовать увеличению выбросов ПГ.

Таблица 9 – Мировые цены на нефть на 2018 год от аналитических агентств

IHS	ICE	World Bank	EIA
57 долл.США/барр.	53 долл.США/барр.	56 долл.США/барр.	60 долл.США/барр.

Достижение нефтегазовой отрасли и эффективное использование углеводородных запасов государством оказывают также позитивное влияние на социально-экономическое развитие Казахстана. Крупные предприятия нефтегазовой отрасли: АО Разведка Добыча «КазМунайГаз», АО «Мангистаумунайгаз», АО «Каражанбасмунай», АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз», АО «СНПС-Актобемунайгаз», ТОО «Жаикмунай», ТОО «Тенгизшевройл», Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В., ТОО «Сарыарка Газ Даму» и другие [91].

Учитывая исключительную опасность углеводородного сырья для жизнедеятельности проблема сохранения в стабильном состоянии параметров экосистем приобрело исключительно важное значение. Даже незначительные отклонения параметров от допустимых норм может способствовать осложнениям, ликвидация которых потребует крупных инвестиций, связанных со стабилизацией экологической обстановки.

Ресурсосбережение и повышение уровня ресурсоэффективности использования углеводородного сырья являются приоритетными вопросами, решение которых поможет осуществить комплекс энергетических и эколого-экономических задач по переходу к «зеленому» развитию. Повышение ресурсоэффективности позитивно отразится на экологическом состоянии, так как уменьшение потребления сырья позволит значительно сократить отходы и выбросы. Политика ресурсосбережения позволит осуществить переход к «низкоуглеродному» развитию, снизить себестоимость производства и повысить конкурентоспособность национальной экономики.

Перерабатывающим сектором нефтегазового комплекса осуществляется большое количество выбросов парниковых газов, различного рода загрязнений, связанное с использованием морально и физически устаревших технологий переработки, что предопределяет необходимость модернизации предприятий с учетом внедрения инновационных технологических процессов, направленных на увеличение глубины и комплексности переработки сырья.

В условиях возрастающего дефицита невозобновляемых ресурсов, усугубления экологических проблем внедрение ресурсосберегающих и ресурсоэффективных инновационных «зеленых» технологий, направленных на выпуск новых видов «зеленой» продукции, является необходимым условием успешного развития экономики и сохранения окружающей среды.

В связи с этим, необходимо добиваться достижения эффекта «декаплинга», который подразумевает повышение ресурсоэффективности использования сырья (то есть использование меньшего количества ресурсов для производства того же объема продукции) при одновременном снижении экологических рисков. Это подразумевает создание таких условий, при которых на основе модернизации экономики за счет инновационных технологий, позволяющих удовлетворять возрастающие потребности, будет обеспечена минимизация использования углеводородных ресурсов.

Нефтепереработка и нефтехимия являются такими отраслями нефтегазового комплекса, развитие которых неотъемлемо связано с внедрением и использованием инновационных технологических схем, новейших достижений техники. В ближайшем будущем на переработку будет поступать в основном тяжелая нефть, вследствие чего нефтеперерабатывающие предприятия остро нуждаются в разработке и внедрении инновационных процессов глубокой переработки нефти и нефтяных остатков. Эти процессы позволят оптимально и рационально использовать углеводородное сырье, получать дополнительный экономический эффект при одновременном повышении ресурсоэффективности, удовлетворять спрос национальной экономики в горюче-смазочных материалах. Кроме того,

ресурсоэффективное производство позволит в значительной степени снизить экологические риски и возникающие негативные последствия и ускорить переход к «низкоуглеродному развитию». Одним словом, приоритетной задачей развития нефтеперерабатывающих предприятий должна стать экологоориентированная деятельность.

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые частные выводы, представляющие интерес для нашего исследования:

- ввиду благоприятного инвестиционного климата Казахстан всегда открыт для иностранных инвестиций, что значительно ускоряет процесс разработки и запуска новых нефтегазовых месторождений;

- в нефтегазовом секторе отмечены положительные темпы инвестиционных проектов;

- увеличение средней глубины переработки нефти в республике свидетельствует о приближении показателя к среднеевропейским стандартам, а также значительное расширение производство светлых нефтепродуктов.

Таким образом, перед нефтеперерабатывающей отраслью в целях повышения ресурсоэффективного использования сырья, стоят следующие задачи:

- увеличить глубину переработки углеводородного сырья на трех казахстанских нефтеперерабатывающих заводах до мирового уровня в 95%;

- повысить степень ресурсоэффективности использования углеводородных ресурсов за счет комплексного и рационального их использования;

- путем снижения энерго- и ресурсоемкости достичь эффекта декарбонизации, который предполагает удовлетворение растущих потребностей экономики при минимизации обеднения и истощения природно-ресурсного потенциала.

- увеличить степень вовлечения в переработку природного и попутного газов, а также повысить эффективность их утилизации;

- развивать наукоемкие ресурсосберегающие и ресурсоэффективные высокотехнологичные производства;

- максимально полно использовать сырьевые ресурсы и минимизировать размеры отходов при переработке и утилизации, наносимого окружающей природной среде;

- развивать экологически сбалансированную хозяйственную деятельность перерабатывающих производств;

- создавать современные производства, отвечающие экологическим требованиям;

- стимулировать недропользователей к применению современных инновационных безотходных и малоотходных технологий.

2.2 Роль нефтегазового сектора в обеспечении устойчивого развития национальной экономики

Нефтегазовый комплекс Казахстана относится бюджетообразующим секторам экономики. Однако, нефтегазовый комплекс имеет определенные специфики и особенности, отличающие его от других отраслей:

- 1) высокий уровень капиталоемкости проектов освоения и использования минеральных ресурсов;
- 2) долговременные сроки реализации проектов добычи и использования;
- 3) высокая зависимость от конъюнктуры мировых цен и другие.

Это обусловило, особенно начиная с 1990-х годов динамичное развитие данного сектора, в частности большой приток инвестиций; развитие научно-исследовательского потенциала; создание предпосылок для социально-экономического развития регионов нефте- и газодобычи.

Казахстан является одним из ключевых игроков мирового углеводородного рынка располагает значительными запасами сырой нефти (3,9 млрд.тонн). В современных реалиях Казахстан обладает доказанными запасами природного газа в размере 1,1 трлн. м³, нефти – 30 млрд. барр., о чем свидетельствуют данные статического обзора British Petroleum мировой экономики. В общемировом объеме запасов доля Казахстана составляет соответственно: 0,6 % и 1,8 %.

В 2017 году Казахстан занимал 12-е место в мире по объемам доказанных запасов нефти и газоконденсата (таблица 10).

Таблица 10 – Место Казахстана по объемам доказанных запасов нефти в группе стран в 2017 г.

Страна	Объем доказанных запасов, млрд.тонн	Доля в общемировых запасах, %	Обеспеченность запасов (соотношение запасы/добыча, лет)
1	2	3	4
Венесуэла	47,3	17,9	393,6
Саудовская Аравия	36,6	15,7	61
Канада	27,2	10	95,8
Иран	21,6	9,3	86,5
Ирак	20,1	8,8	90,2
Россия	14,5	6,3	25,8
Кувейт	14	6	91,9
ОАЭ	13	5,8	68,1
США	6	2,9	10,5
Ливия	6,3	2,9	153,3
Нигерия	5,1	2,2	51,6
Казахстан	3,9	1,8	44,8
Примечание – Составлено по источнику [92, с.16]			

Казахстан пребывает в рейтинге ведущих мировых производителей нефти, благодаря наличию нефтегазовых участков, расположенных в Каспийском

регионе. По прогнозам ведущих экспертов в ближайшее десятилетие Казахстан может достигнуть пика добычи газового конденсата и нефти, обогнав мировых лидеров по объему добытого сырья к 2050 г. [93].

По доказанным запасам природного газа Казахстан в 2017 году занимал 25-е место в мире (таблица 11).

Таблица 11 – Место Казахстана по запасам природного газа в группе стран на 2017 г.

Страна	Объем доказанных запасов, трлн.м3	Доля в общемировых запасах, %	Обеспеченность запасов (соотношение запасы/добыча, лет)
1	2	3	4
Иран	33,2	17,2	148,4
Россия	35	18,1	55
Катар	24,9	12,9	141,8
Туркменистан	19,5	10,1	314,1
США	8,7	4,5	11,9
Саудовская Аравия	8	4,2	72,1
ОАЭ	5,9	3,1	98,2
Венесуэла	6,4	3,3	170,2
Нигерия	5,2	2,7	110,2
Алжир	4,3	2,2	47,5
Китай	5,5	2,8	36,7
Ирак	3,5	1,8	337,7
Австралия	3,6	1,9	32
Индонезия	2,9	1,5	42,9
Канада	1,9	1	10,7
Норвегия	1,7	0,9	13,9
Египет	1,8	0,9	36,3
Кувейт	1,7	0,9	97,6
Ливия	1,4	0,7	124
Индия	1,2	0,6	43,6
Малайзия	2,7	1,4	34,9
Азербайджан	1,3	0,7	74,4
Узбекистан	1,2	0,6	22,7
Мьянма	1,2	0,6	65
Казахстан	1,1	0,6	42,2
Примечание – Составлено по источнику [92, с.28]			

Успехи республики в нефтегазовой отрасли поднимают актуальность проблемы выбросов углеводородов. На нефтегазовый сектор сегодня приходится порядка 30% всех производственных выбросов. Суммарные выбросы нефтедобывающих предприятий, в целом, составляют 12% всей вредной эмиссии.

Однако, не смотря на то, что нефтегазовый комплекс является лидирующим сектором экономики, в то же время комплекс относится к

экологически тяжеловесам страны.

Для устойчивого развития нефтегазовый комплекс важное значение имеет экологический фактор. Основной задачей для снижения экологических рисков повышения ресурсосбережения и – эффективности является разработка и внедрение ключевых принципов низкоуглеродного экономики данного сектора. Снижение углеродемокости нефтегазового производства и экономики Республики Казахстан в целом относится к необходимости условиям перехода к устойчивого развитию.

Основными источниками выбросов в атмосферный воздух при добычи нефти являются: скважины, технологические установки, резервуары нефти; факельное сжигание, выпуск и продувка газа, выжигание разлитой нефти; работа двигателей внутреннего сгорания; пыль, поднимаемая летом транспортными средствами; утечки газа и испарение легких углеводородов [94].

В атмосферный воздух выбрасываются углекислый газ, окись углерода, окислы азота, сернистые соединения, метан, метанол, летучие компоненты деэмульгаторов и ингибиторов коррозии, сажа и др.

Если проанализировать текущее состояние использования углеводородных ресурсов, можно констатировать, что низкую эффективность процессов переработки, невысокий уровень извлечения продукции, значительный удельный вес тяжелого остатка [95].

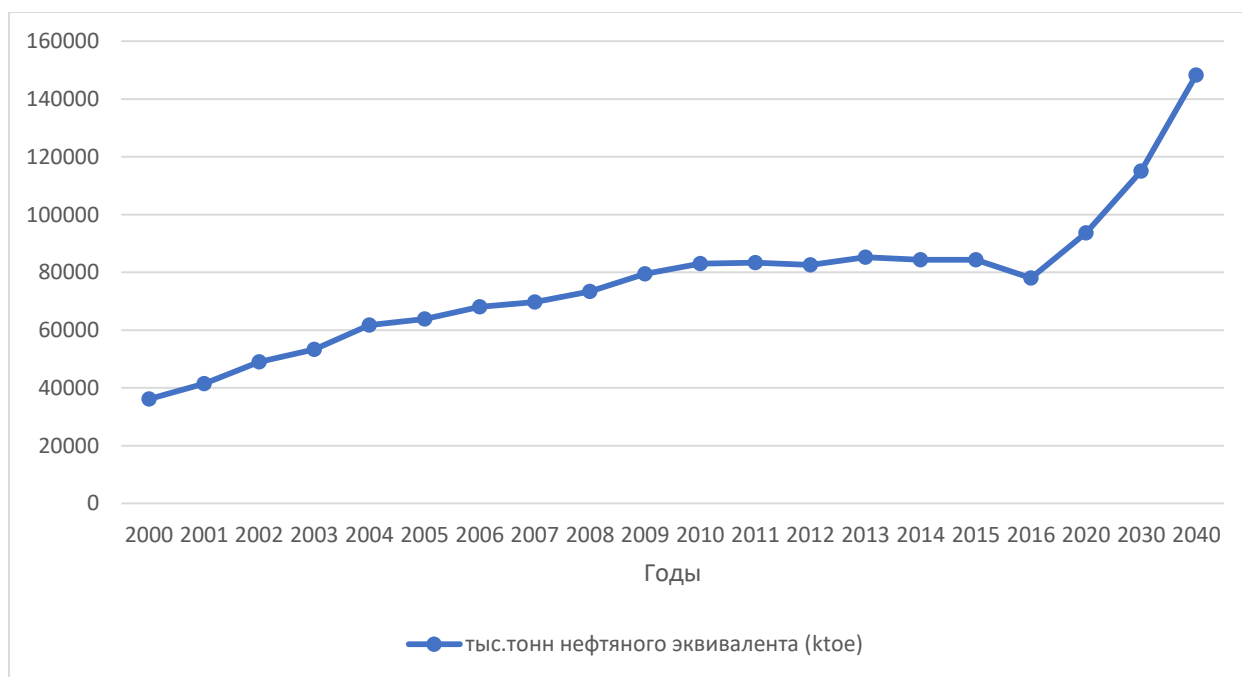


Рисунок 3 - Прогноз добычи сырой нефти в Казахстане за 2000-2040 гг. [96]

На рисунке 3 представлен обзор и прогноз добычи сырой нефти в Казахстане за 2000-2040 гг. За с 2014 г. по 2017 г. в Казахстане наблюдается тенденция по снижению добычи в нефтегазовом секторе. В 2017 г. в то же время восстановление добычи на месторождении Кашаган способствовало ее

стабилизации. Снижение добычи нефти наблюдались в Кызылординской (Тургайский бассейн) и Актыбинской областях, что было определено поэтапным естественным процессом объемов добычи на зрелых месторождениях этих двух регионов. Ежегодный тренд понижения совокупного объема добычи нефти и конденсата в период с 2014 г. по 2016 г. составляли 8,3% в Кызылординской области и 12% в Актыбинской области [97]. В прогнозный период за 2016-2040 гг. среднегодовые темпы роста будут составлять 2,7%. Анализ данных показывает, что объем добычи в целом по стране в 2040 г. составит 179,2 млн. т нефтяного эквивалента (3,79 млн. барр./сутки).

Не смотря на положительные тенденции развития нефтегазового сектора, интенсификация извлечения углеводородных ресурсов, недостаточное соблюдение условий экологической безопасности привели регионы нефтегазодобычи и нефтепереработки к сложному экологическому состоянию.

Размер ущерба от воздействия отдельных веществ характеризуется данными таблицы 12. Приведенные данные имеют отношение к переработке нефти, не содержащей высокотоксичных примесей в больших концентрациях. Нефти, природный газ и конденсат новых месторождений Западного Казахстана характеризуются высоким содержанием высокотоксичных примесей, в связи с чем воздействие этого углеводородного сырья на стадиях добычи, транспортировки и переработки на окружающую среду будет несравнимо выше.

Основными загрязнителями атмосферы на таких месторождениях, как Тенгизское и Жанажолское нефтегазовые, Карачаганакское нефтегазоконденсатное являются сероводород, оксид углерода, диоксид серы и углеводороды, оксиды азота, меркаптаны, пыль серы (таблица 12). Перечисленные вредные вещества оказывают сильное негативное воздействие на окружающую среду.

Характерной особенностью извлекаемого сырья месторождения Жанажол является повышенное содержание сернистых соединений, сероводорода, меркаптанов, колеблющихся в пределах 0,41-0,58 % в зависимости от глубины залегания продуктивного горизонта.

Таблица 12 – Удельные выбросы загрязняющих веществ и доля ущерба, наносимого их выбросами при переработке 1 т нефти

Вещество	Удельные выбросы, кг/т	Доля от общего ущерба, %
Углеводороды	8,7	82,0
Оксид углерода	1,5	5,2
Оксид азота	0,18	1,7
Диоксид серы и сероводород	1,51	10,5
Взвешенные вещества (пыль)	0,1	0,6
Всего	10,99	100,0
Примечание – Источник: [98, с. 410]		

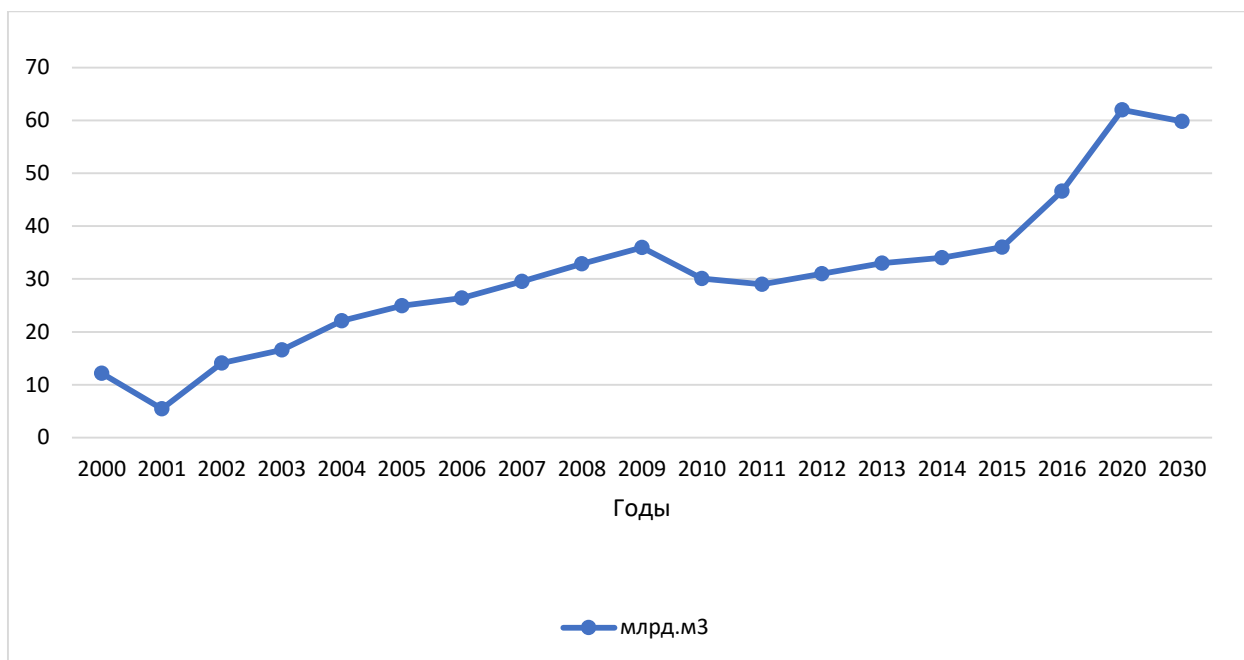


Рисунок 4 – Прогноз добычи природного газа в Казахстане за 2000- 2030 гг.
[96]

Уровень добычи газа в Казахстане вырос в 5 раз (около 46 млрд кубов). Ожидаемый среднегодовой темп роста добычи с 2016 по 2040 год – на уровне 4%. На рисунке 4 показана, что основная доля добычи «голубого топлива» обеспечивается за счёт крупных месторождений – Карачаганак (49%), Тенгиза (31%) и Кашагана (14%).

Динамика представленных результатов показывает, что наибольший уровень снижения добычи был зафиксирован в 2001 году – 5,46 млрд.м³ природного газа. Тем не менее, согласно прогнозам Концепции развития ТЭК РК в 2030 году добыча природного газа будет составлять 59,8 млрд.м³.

Серьезной проблемой функционирования нефтегазового комплекса является проблема утилизации и использования попутного газа. В большинстве случаев он просто сжигается на факелах, что крайне негативным образом сказывается на параметрах окружающей среды. Кроме того, попутный газ является ценнейшим сырьем для нефтехимической промышленности и сжигание его экономически нецелесообразно.

При сжигании попутного нефтяного газа на факеле происходит выброс в атмосферный воздух таких загрязняющих веществ, как суперэкоотоксиканты типа полихлорированных дибенздиоксинов, канцерогенные полиароматические соединения и соли различных металлов. Преобладающими в выбросах являются монооксид углерода, сажа, диоксид серы, оксиды азота. Сжигание углеводородного сырья ведет к росту выбросов парниковых газов, являющихся причиной климатических изменений [99].

Таким образом, учитывая ожидаемого роста добычи нефти и газа в Казахстане необходимо продумать эффективные меры по снижению выбросов ПГ негативного воздействия субъектов нефтегазового сектора на окружающую среду и качества жизни населения.

Некоторые оценки показывают, что структурно-технологическая рационализация экономики может высвободить от 20 до 50% неэффективно используемых природно-сырьевых ресурсов при одновременном увеличении экономической эффективности, что способствует возникновению эффекта декарпинга [100, 101].

В настоящее время АО «Разведка Добыча КМГ» реализует проекты применения методов увеличения нефтеотдачи на своих месторождениях – *brown field*. Среди применяемых новейших технологий – гидроразрыв пласта (далее – ГРП), закачка пара, полимерное заводнение, бурение горизонтальных скважин и зарезка боковых стволов, внедрение установок электроцентробежных насосов, других эффективных методов. Нефтяники испытывают и используют поток отклоняющие технологии: закачку сшитых полимерных и полимер-гелевой систем, полимер-гелевой системы «Темпоскрин», ремонтно-изоляционные работы, электро- и термо-газохимическое воздействие, термо-баро-химическую обработку, систему радиального бурения.

Благодаря применению гидро-разрывов на месторождениях «Озенмунайгаза» с 2003 по 2016 год, объем дополнительно полученной нефти превысил 4,333 млн. тонн, а у «Эмбамунайгаза» с 2005 года составил почти 1,182 млн. тонн.

Необходимым условием ее реализации является использование научно-технического и нового инновационного потенциалов, повышение инвестиционной привлекательности энергоэффективности, как направления для развития.

Для успешного развития нефтегазового комплекса необходимо использование инновационного потенциала комплекса, повышение его инвестиционной привлекательности, повышение его ресурсо- и энергоэффективности необходимы меры государственного управления и государственной поддержки привлечения инвестиций [102].

Согласно стратегическому Плану развития Министерство энергетики планирует ряд мероприятий в направлении низкоуглеродного развития национальной экономики.

Анализ основных индикаторов оценки

1) Производительность энергии – Энергоэффективность

В концепции Целей в области Устойчивого Развития (ЦУР) предусматриваются задачи по повышению энергоэффективности, в частности согласно пункту 7.3. к 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности» индикатором.

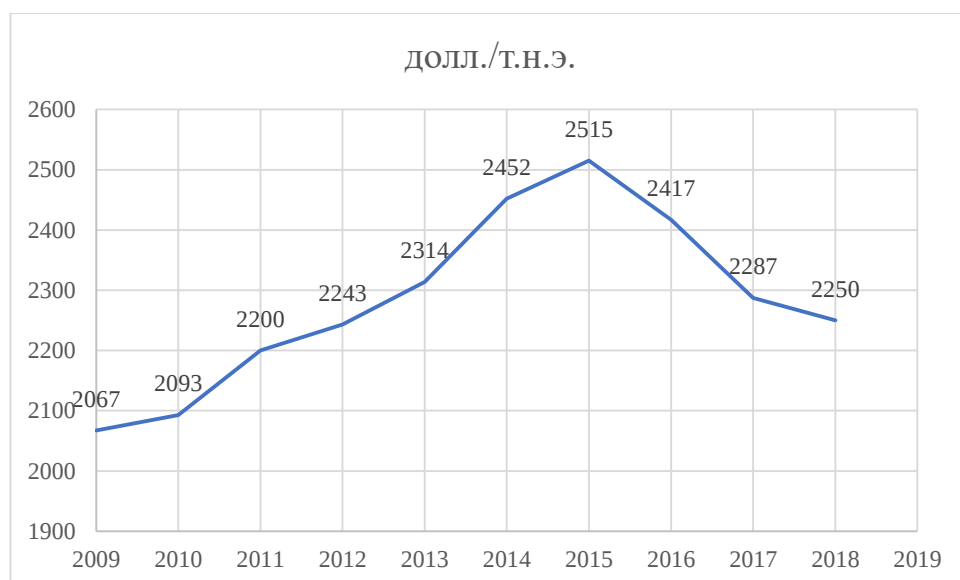


Рисунок 5 - Энергоэффективность (долл. /т.н.э.), 2009-2018 гг.

Примечание – Составлено автором по источнику [103]

В течение всего анализируемого периода с 2009 года по 2018 год наблюдается процесс повышения и снижения энергоэффективности. Кроме того, отметим что в 2009 году показатель энергоэффективности производства составлял 2067 межд.долл. в ценах/т.н.э. В сравнении с 2018 годом данный показатель энергоэффективности вырос и составил 2250 межд.долл. в ценах/т.н.э.

По нашему мнению, повышение уровня энергоэффективности производства способствовали административные мероприятия исполнительного характера (Закон об энергосбережении) и процедуры энергоменеджмента. (переделать вывод)

2) Индикатор – Оценка *Углеродной эффективности производства / Производительность CO₂*

Казахстан ратифицировал Парижское соглашение по климату (2015 г.) и принял обязательства по сокращению выбросов парниковых газов к 2030 г. на 15% от уровня выбросов 1990 г. (безусловная цель) или снижения общих, национальных выбросов на 25% (условная цель).

На рисунке 6 представлена в наглядном виде продуктивность CO₂ за 2009-2018 гг.

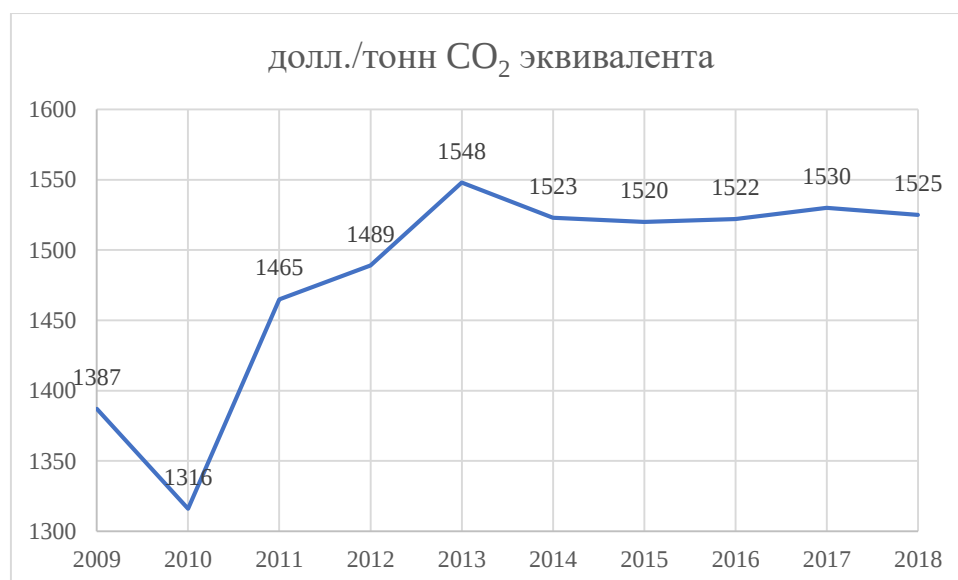


Рисунок 6 – Продуктивность CO₂, долл. / тонн CO₂ эквивалента, 2009-2018 гг.

Примечание – Составлено автором по источнику [103]

За период с 2009 года по 2018 год динамика индикатора продуктивности показывает негативную тенденцию. Для сокращения уровня данного индикатора необходимо принять мероприятия по отношению выбросов CO₂, разработать низкоуглеродную стратегию в соответствии с Парижским климатическим соглашением.

Наиболее низкий показатель данного индикатора был зафиксирован в 2010 году – 1316 долл. /т.н.э., в то время как в 2018 году – 1525 долл. /т.н.э.

Согласно данным Национального доклада РК о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, нерегулируемых Монреальским протоколом за 1990-2016 годы: наибольший вклад в общий объем выбросов парниковых газов вносит - энергетический сектор - 79 %, сельское хозяйство – 10 %, промышленность - 6% и 2 % приходится на сектор «отходы».

3) *Углеродная эффективность, привязанная к спросу/Производительность CO₂ на основе спроса*

Показатель сопоставим с Задачей 7.3. «К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности» Цели 7 ЦУР ООН.

Данный индикатор является показателем валового располагаемого дохода на единицу выбросов CO₂ в энергетике. Согласно Национальной инвентаризации, выбросы в секторе энергетика учитывают выбросы в процессе производства плюс выбросы, заложенные в импорте, минус выбросы, заложенные в экспорте.

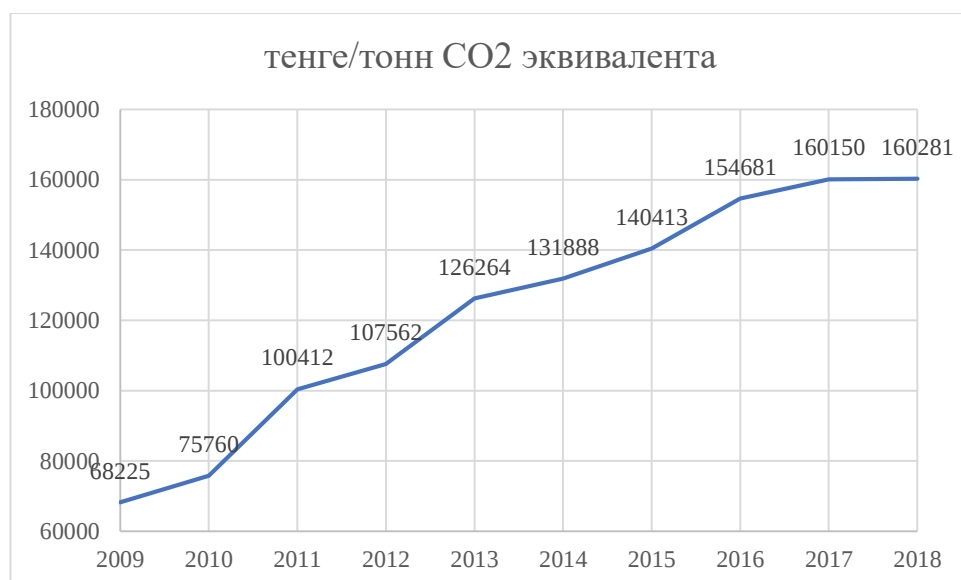


Рисунок 7 – Продуктивность CO₂ на основе спроса, тенге/ тонн CO₂ эквивалента, за 2009-2018гг.

Примечание – Составлено автором по источнику [103]

Совокупные выбросы в CO₂ эквиваленте индикатора CO₂ на душу населения составил в 2018 г. 16,02 тонн CO₂ эквивалента.

Рост индикаторов требует принятия системных мер, в том числе мер экономического стимулирования.

Переход к низкоуглеродному развитию нефтеперерабатывающих производств возможно при обеспечении оптимального баланса между процессами удовлетворения потребностей экономики и сохранения природно-ресурсного потенциала как основы устойчивого развития, что возможно реализовать через экологизацию производства, внедрение «зеленых» технологий и государственное регулирование.

На рисунке 8 представлена схема обеспечения низкоуглеродного развития и функционирования нефтеперерабатывающих отраслей.

Факторы, определяющие переход к низкоуглеродному развитию нефтеперерабатывающих производств, можно разделить на экономические, социальные и экологические. В группе экономических факторов основными являются факторы экономии природных ресурсов, достижимой за счет правильного построения сырьевых и энергетических балансов, совершенствования учета и контроля использования ресурсов и другие.

Для снижения ресурсоемкости в нефтегазовом секторе необходимы модернизация и реконструкция действующих производств отрасли на базе целевых социально и экологически ориентированных комплексных инновационных программ. Именно экологическая направленность последних, на наш взгляд, позволит эффективно решать проблемы использования отходов производства, предотвращения потерь ценных компонентов, что возможно, прежде всего, при совершенствовании технологии производства.

Целевой и комплексный подход к проблеме повышения экоэффективности нефтепереработки и нефтехимии включает технико-технологические, организационные, экономические мероприятия с целью снижения воздействия производств отрасли на параметры окружающей среды [104, 105].

Принцип комплексности оценки эколого-экономической эффективности предполагает учет всех аспектов экологической деятельности, включая вопросы выявления источников и масштабов загрязнения, оценки экономического ущерба, причиняемого загрязнением и нарушением окружающей среды, внедрения природоохранных мероприятий и определения их эффективности, разработки эффективных путей снижения негативного воздействия производств нефтегазового сектора на окружающую среду.

Определение путей повышения эффективности экологической деятельности предприятий нефтепереработки предполагает: разработку и внедрение экологически эффективных мероприятий; совершенствование нормирования и планирования затрат на охрану окружающую среду; совершенствование системы экономического стимулирования внедрения мероприятий; повышение роли моральных стимулов и так далее.

Согласно оценке негативных последствий, наносимой деятельностью отраслей нефтегазового комплекса, следует отметить, что нанесенный экологический ущерб выражается в потерях, вследствие загрязнений объектов окружающей среды, ее истощения, нарушения и разрушения. При этом к особенностям последнего относятся: отдаленность факта причинения ущерба от его проявления в настоящий момент; невозможность и необратимость вреда, если он причиняется невозпроизводимым объектам природы, здоровью и жизни человека, генетическим факторам. Еще одно важное обстоятельство к решению вопроса компенсации экологического ущерба. По мнению специалистов, натуральная компенсация возможна в случаях, когда возможно восстановить потери в окружающей среде и ее ресурсах. Денежная компенсация выражается в затратах на восстановление, оздоровление, улучшение параметров окружающей среды, поскольку не все из них поддаются денежной оценке, а предполагаемый ущерб из-за отдаленности последствий зачастую не имеет реального отражения [106].

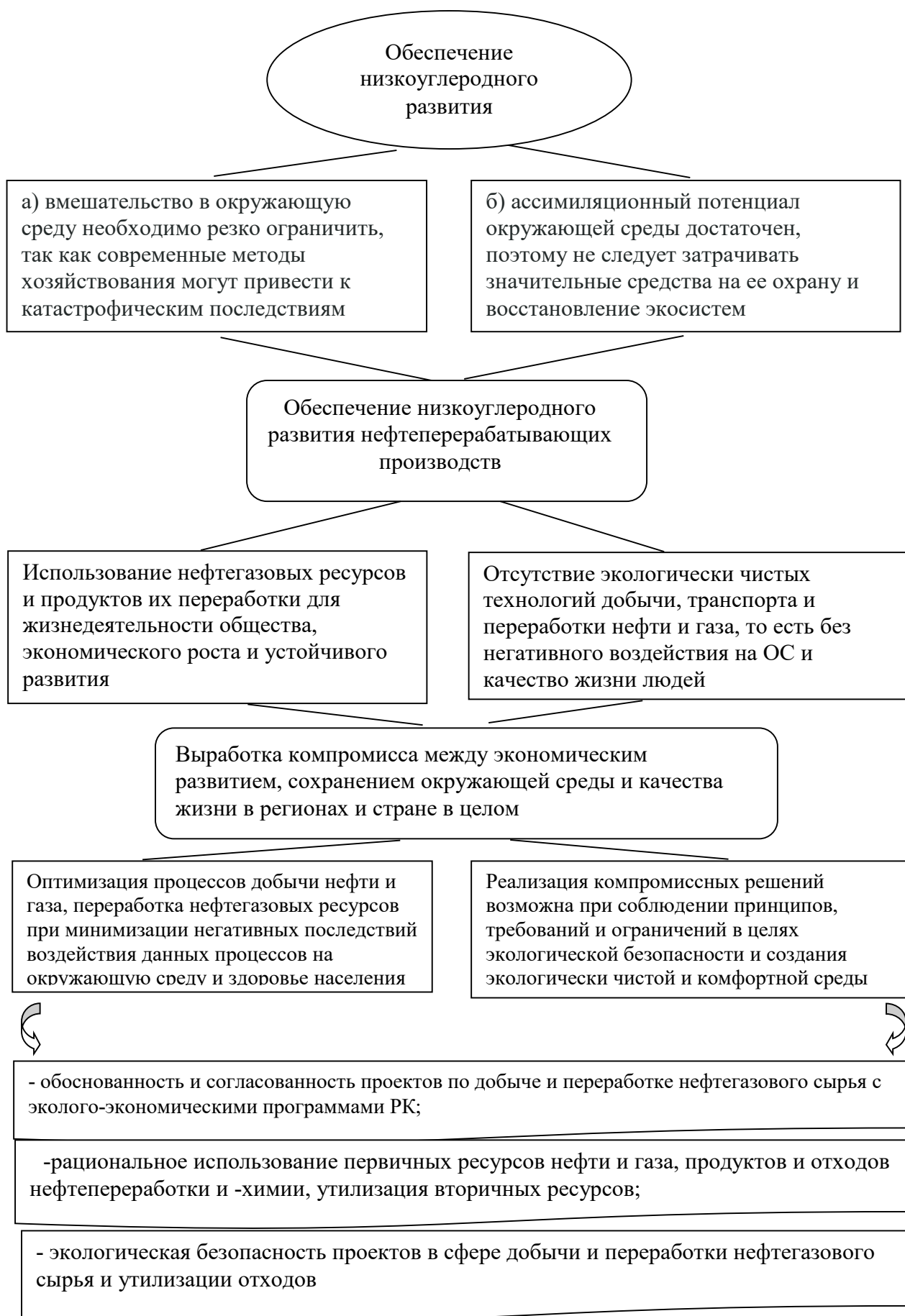


Рисунок 8 - Обеспечение низкоуглеродного развития и функционирования нефтеперерабатывающей отрасли

Таким образом, исходя из международного опыта перехода к низкоуглеродному развитию позволил определить, что основными направлениями снижения выбросов ПГ, то есть декарбонизации нефтегазового сектора являются:

- 1) повышение энергоэффективности и снижение энергоемкости;
- 2) внедрение низкоуглеродных технологии;
- 3) развитие системы торговли выбросами (СТВ), участие в Нацплане-3.

Нами выделены ключевые принципы сокращения выбросов парниковых газов, способствующие обновлению нефтегазового сектора Казахстана:

- 1) снижение объемов энергопотребления и выбросов ПГ, в следствие внедрения инноваций, изменения модели функционирования комплекса и совершенствование инфраструктуры, отделению понятия экономического развития от роста энергопотребления;
- 2) достижение экологических целей развития экономики, создание рабочих мест посредством внедрения «зеленых» технологий в нефтеперерабатывающих производствах;
- 3) ужесточение контроля в сфере ресурсопотребления.

2.3 Анализ использования экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана.

Согласно Закону «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по экологическим вопросам» от 3 декабря 2011 года № 505-IV система торговли квотами на выбросы парниковых газов начала осуществляться в 2011 году. Данный Закон предусматривал внесение в Экологический кодекс некоторых изменений и поправок. Так, была опубликована Глава 9-1 «Государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов». Основной целью внедрения данной главы явилось ограничение выбросов парниковых газов посредством создания системы торговли выбросов. Данные внедрения способствуют стимулированию природопользователей инвестировать финансы на приобретение «чистых, зеленых» технологий, создание нового производства, обновление технических мощностей, тем самым, сокращая выбросы парниковых газов от производства.

Одним из важных принципов действия системы торговли является ограничение природопользователей в выбросах парниковых газов. Экологическим Кодексом установлено пороговое значение для природопользователей в размере 20 000 тонн эквивалента двуокиси углерода, отобраны наиболее энергоемкие сектора экономики. Природопользователи наделяются определенным количеством квот на выбросы парниковых газов с количественными ограничениями, превышение которых грозит выплатой высоких штрафов.

Сегодня уполномоченный орган в области охраны окружающей среды рассчитывает объем квот для каждого природопользователя, превысившего пороговое значение на основе отчетности, ежегодно представляемой природопользователями. По итогам расчетов уполномоченный орган формирует

Национальный план распределения квот, где определен индивидуальный объем квот для каждого предприятия. Цель Национального плана – определение круга предприятий, превысивших пороговое значение 20 тысяч тонн двуокиси углерода. В Национальном плане указаны общий объем квот на выбросы парниковых газов по регулируемым сферам деятельности и перечень установок с распределенными для них объемами квот на выбросы парниковых газов на период действия Национального плана [107].

Период действия Национального плана уполномоченный орган определяет самостоятельно, исходя из анализа по регулированию парниковых газов. Кроме того, Национальный план содержит резерв, в котором определены категории для выдачи бесплатного объема квот на выбросы парниковых газов. Резерв выделенных квот в рамках Национального плана суммируется в рамках выявления доли расширяемых и новых установок в едином объеме квот, утвержденных на выбросы ПГ по усредненному показателю планируемого темпа годового ВВП на отчетный период.

В рамках Национального плана резерв всех квот включает в себя пять категорий:

- 1) квоты, выделенные для новых установок;
- 2) квоты для предприятий, которые превысили допустимый порог – 20 тыс. тонн эквивалента CO₂, установленного Национальным планом;
- 3) дополнительные квоты для промышленных предприятий, превысивших объем квот, установленных Национальным планом;
- 4) углеродные единицы, выделенные для целевых внутренних проектов, способствующих сокращению/поглощению ПГ;
- 5) свободная реализация квот на аукционе [108].

В случае, если в период действия определенного Национального плана в эксплуатацию вводится новая установка, которая, согласно своему плану развития, будет превышать 20 тысяч тонн эквивалента двуокиси углерода, оператор данной установки должен подать пакет документов, подтвержденный в обязательном порядке. Пакет документов включает в себя верифицированный паспорт установки, валидированный план мониторинга и документы, подтверждающие предполагаемый рост выбросов парниковых газов на предприятии в период действия Национального плана.

Верификация и валидация являются подтверждением документов, содержащих сведения о предприятии и все необходимые расчеты выбросов парниковых газов. Данными процессами занимаются эксперты специальных органов по валидации, верификации, которые проводят тщательный анализ всех данных предприятия, включая расчеты по выбросам парниковых газов.

Паспорт установки заполняется согласно форме, разработанной уполномоченным органом. Данная форма утверждена приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 15 мая 2013 года № 122-ө. Форма плана мониторинга также утверждена приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 13 июня 2016 года.

Природопользователь, установка которого в период действия Национального плана превысила пороговое значение 20 тысяч тонн эквивалента двуокси углерода, также имеет право получить объем квот с резерва. Для этого он должен представить пакет подтверждающих документов в уполномоченный орган.

В системе торговли квотами в Казахстане одним из главных экономических механизмов являются субсидии в виде бесплатной выдачи дополнительного объема квот на выбросы парниковых газов для покрытия обязательств природопользователей, выбросы которых превышают объем квот, установленный Национальным планом в период его действия.

Если предприятие, входящее в Национальный план, предполагает рост выбросов в период действия Национального плана, данный природопользователь имеет право обратиться в уполномоченный орган для получения дополнительного объема квот. Дополнительный объем квот выдавался только в случае введения нового источника и в случае увеличения мощности. Для подтверждения данных условий, природопользователь должен был предоставить пакет подтверждающих документов.

В пакет документов, обязательных для представления по получению дополнительного объема квот, входили верифицированный паспорт установки и валидированный план мониторинга, а также документы, подтверждающие предполагаемый рост выбросов парниковых газов на предприятии в период действия Национального плана.

К одной из категорий резерва входят углеродные единицы для внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов и (или) увеличению поглощения парниковых газов. Выдача указанных единиц предусмотрена в случае реализации проектов, которые приводят к сокращению выбросов парниковых газов в отношении установок, которые не являются собственностью компании. Данный механизм представляет дополнительную возможность для компаний выполнить обязательства по сокращению выбросов парниковых газов путем реализации внутренних проектов.

Механизм выдачи таких единиц отличается от случаев, описанных выше. Процесс выдачи состоит из нескольких этапов: разработки проекта, представления его концепции и проектного предложения с обоснованием в уполномоченный орган. В случае одобрения уполномоченным органом, инициатор проекта приступает к реализации проекта и предоставляет ежегодный верифицированный отчет о ходе реализации проекта. В случае утверждения отчета о реализации проекта его заявитель приобретает право на получение единиц внутреннего сокращения выбросов в количестве, заявленном в утвержденном отчете о реализации проекта.

Продажа квот из резерва осуществляет подведомственная организация уполномоченного органа, которая является оператором государственного реестра углеродных единиц. В данное время оператором государственно реестра углеродных единиц является АО «Жасыл даму», которое осуществляет

сопровождение системы торговли квотами в Казахстане и занимается подготовкой страновой Национальной инвентаризации парниковых газов.

Принципом данного процесса является продажа квот на условиях аукциона. Компании, испытывающие недостаток квот для погашения своих обязательств, могут обратиться в АО «Жасыл даму» для покупки квот из резерва. За период осуществления системы торговли квотами: с 2011 года по настоящее время вышеуказанные торги не осуществлялись.

Пользователи природными ресурсами практикуют торговлю квотами, придерживаясь принципа их вторичной продажи. При сокращении выбросов ниже установленного предела, многие промышленные компании практикуют продажу «неиспользованных» квот на рынке. Покупать квоты выгодно тем компаниям, у которых имеются проблемы в отношении взятых обязательств, а также для снижения затрат, как альтернативный путь сокращения количества выбросов. За период 2011 – 2019 годы сделки по купле-продаже квот на выбросы парниковых газов осуществляли предприятия, имеющие недостаток объема квот для погашения своих обязательств.

Так как, срок обращения единиц квот ограничивается 90 рабочими днями после даты окончания предоставления отчетности по последнему отчетному году соответствующего Национального плана, в соответствии с которым они размещены [109], около 50 % сделок по купле-продаже квотами на выбросы парниковых газов осуществлялись во второй половине 2014 и 2015 года после предоставления отчетности.

Национальный план регулирует все проблемные моменты торговли квотами и определяет исчерпывающий перечень пользователей природными богатствами, претендующими на получение квот на выбросы ПГ. Для каждого промышленного предприятия квоты на выбросы ПГ формируются после детального анализа годовых отчетов в отношении инвентаризации ПГ, отправленных представителями субъекта на проверку в уполномоченный государственный орган.

Совокупный объем выбросов ПГ для Национального плана планируется с учетом возможностей углеродного бюджета страны. В свою очередь такой бюджет формируется на основании данных проведения государственной инвентаризации ПГ. Здесь следует учитывать, что порядка 49% относится к регулируемому сектору экономики, а 51% относится к нерегулируемому сектору национальной экономики. До 2016 года регулируемый сектор экономики республики был представлен: сельским хозяйством, нефтегазовой отраслью, энергетической отраслью, горно-металлургической отраслью, химической отраслью и транспортом [110].

После легализации требований Плана распределения квот, каждое промышленное предприятие должно было подготовить и представить на верификацию отдельный пакет документов по выбросам ПГ:

- 1) отчет об инвентаризации парниковых газов за отчетный год;
- 2) паспорт установки;
- 3) программу сокращения выбросов парниковых газов;

4) план мероприятий по реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов.

После предоставления вышеуказанных документов, уполномоченный орган в течение месяца после получения пакета документов, выдавал сертификат на выбросы парниковых газов, где был указан объем квот, распределенный в Национальном плане.

Практика использования Национальных планов по формированию квот на выбросы ПГ получила продолжение 13 декабря 2012 года после утверждения Первого Национального плана на 2013 год. Ввод в действие годового плана был осуществлен постановлением Правительства Республики Казахстан №1588. Именно первый Национальный план положил начало отношениям в сфере торговли квотами. Спецификой плана стало выделение квот предприятиям с их обязательством снизить объем выбросов от базового уровня 147 090 192 тонн на 0%.

Всего в 2013 году под обязательства в нефтегазовом секторе по квотированию выбросов парниковых газов попали 69 предприятий. Для сектора добыча угля, нефти и газа в 2013 году было выделены квоты на выбросы парниковых газов в объеме 19 773 944 тонн двуокиси углерода [111].

Второй Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2014-2015 годы был также утвержден Постановлением правительства республики Казахстан 31 декабря 2013 года № 1536 (таблица 13).

Таблица 13 – Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов за 2014 – 2015 гг.

Отрасль экономики	Количество предприятий отрасли	Объем квот на 2014 г. (0 % от базовой линии), тонн двуокиси углерода	Объем квот на 2015 г. (1,5 % от базовой линии), тонн двуокиси углерода
1	2	3	4
Энергетическая	60	92 889 901	91 727 097
Добыча угля, нефти и газа	66	23 430 347	23 078 885
Промышленность	40	38 562 942	37 984 498
Всего	166	154 883 190	152 790 480

Согласно информации представленным данным видно, что Национальный план разработан на два года: 2014-2015 годы. В период 2014 – 2015 гг. количество распределяемых ед. квот было откорректировано с учетом обязательств, для промышленных предприятий по сокращению выбросов в

размере 0%, что составило порядка 154 883 190 тонн от уровня на 2014 года и в размере 1,5% или 152 790 480 тонн от уровня 2015 года.

Для сектора добыча угля, нефти и газа в 2014 году распределены квоты на выбросы парниковых газов в объеме 23 430 347 тонн двуокиси углерода. На 2015 год с учетом ставки сокращения 1,5% выделено 23 078 885 тонн двуокиси углерода. Резерв второго Национального плана составил в 2013 году 18 041 046 тонн двуокиси углерода, в 2014 году – 20 509 802 тонны двуокиси углерода [112].

При анализе положений второго Национального плана можно выделить разбивку квот на выбросы по годам. Что касается квот на следующий отчетный год, то в рамках действующих правил Национального плана их перенос не проводился, поэтому в случае превышения квотных границ в 2014 году, промышленное предприятие было обязано докупить необходимый объем квот, чтобы не иметь задолженности по выбросам ПГ. Данная мера позволила в полной мере запустить торговлю квотами в Казахстане. И в 2014 году состоялись первые биржевые торги квотами на выбросы парниковых газов в АО «Товарная биржа «Каспий». В торгах приняли участие 20 компаний (8 брокеров, 12 природопользователей).

Всего совершено 34 сделок на общую сумму 175 476 786,5 тенге. Средняя цена за 1 тонну единицы квоты двуокиси углерода составила 260 тенге. При этом, общий объем биржевых сделок составил 1 252 950 тонн двуокиси углерода. Предприятия сектора добычи нефтегазового сектора совершили операции по купле-продаже в объеме 286 492 тонн двуокиси углерода, участие данных компаний заняло 22,87 % в процентном соотношении.

В 2015 году в торгах приняли участие 37 компаний. Было совершено 40 сделок на общую сумму 754 635 670 тенге. Общий объем биржевых сделок составил 1 983 922 тонн CO₂. Средняя цена за 1 тонну единицы квоты двуокиси углерода составила 607 тенге. Цена за тонну квоты двуокиси углерода варьировалась от 10 до 1650 тенге. Участие предприятий нефтегазового сектора составило 30,973 % в процентном соотношении (рисунок 9).

Согласно рисунку 9, небольшой объем продаж совершали между собой брокеры. За период 2014-2015 годы все сделки купли-продажи были проведены на товарной бирже «Каспий» с участием брокеров. С 2016 года в целях исключения спекуляций стоимости квоты, участие брокеров в торгах квот на выбросы парниковых газов исключено.

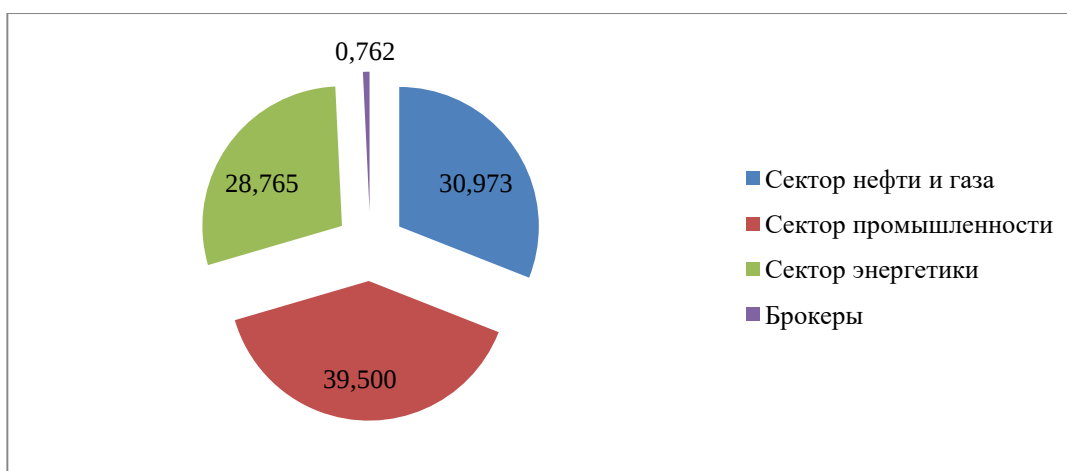


Рисунок 9 – Участие предприятий в торгах квотами на выбросы парниковых газов за 2015 год (%)

Третий Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2016 – 2020 годы был утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан 30 декабря 2015 года № 1138.

Объем квот на выбросы парниковых газов на период 2016 – 2020 годы был определен в количестве 746 513 884,25 единиц для природопользователей, осуществляющих деятельность в нефтегазовой, энергетической, горно-металлургической и химической отраслях экономики (таблица 14).

Резерв Национального плана третьего периода составил 21 947 508,17 единиц квот. В данном Национальном плане в квотируемый нефтегазовый сектор вошли 44 предприятия с объемом 83 355 877, 25 тонн двуокиси углерода [113].

Таблица 14 – Распределение единиц квот согласно Национальному плану распределения квот на выбросы парниковых газов на 2016 – 2020 годы

Отрасль экономики	Количество предприятий отрасли	Объем единиц квот на 2016-2020 гг., тонн двуокиси углерода
1	2	3
Энергетическая	53	472627619,5
Нефтегазовая	44	83355877,25
Горно-металлургическая и химическая	43	190530387,5
Всего	140	746513884,25

Для данного периода объем квот представлен без разбивки по годам, вследствие чего предприятия имели право самостоятельно распределять и использовать выданный объем квот на пятилетний период.

Запуск системы торговли квотами и несовершенство законодательных актов в сфере регулирования парниковых газов вызывали многочисленные вопросы и обсуждения со стороны бизнеса. Закон РК № 491-V ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты РК по экологическим вопросам», от 8 апреля 2016 года приостанавливает требования Экологического кодекса в отношении регулирования квотами до 01.01.2018 года. Основная цель – анализ и усовершенствование нормативно-правовой базы в области регулирования парниковых газов.

Действующий Национальный план на 2016-2020 годы был приостановлен постановлением Правительства № 370 от 15 июня 2016 года.

Исключением стала система отчетности – согласно пункту 4 статьи 94-2 Экологического кодекса, предприятия не освобождались от предоставления подтвержденной ежегодной отчетности по парниковым газам.

1 января 2018 года стартовал третий период торговли квотами на выбросы парниковых газов. Была значительно изменена система регулирования парниковых газов.

Термин «природопользователь» заменен термином «оператор установки», который в свою очередь, был расширен и на данный момент в это понятие входят как физические, так и юридические лица, имеющие в эксплуатации установку.

Из перечня регулируемых секторов экономической деятельности исключены сектора сельского хозяйства и транспорта. В получении квот заинтересованы предприятия многих отраслей экономики республики. В частности, системой квотирования пользуются предприятия электроэнергетической отрасли, обрабатывающей отрасли в части производства строительных материалов, химической отрасли, горнодобывающей отрасли, а также в металлургии [114].

Для устранения бюрократической волокиты, обусловленной несовершенством процедуры, в Экологическом кодексе сократили ряд норм, регулирующих механизм сертификации при переходе на отчетность в отношении выбросов ПГ. По новым правилам зачисление квоты на счет оператора установки в реестре углеродных ед. осуществляется автоматически на протяжении 10 рабочих суток в рамках утвержденных Национальным планом объемов [115].

При этом, для подтверждения своего объема квот, оператор установки до первого апреля первого года действия Национального плана, должен предоставить верифицированный паспорт установки и валидированный план мониторинга в уполномоченный орган.

Для того, чтобы облегчить работу оператора установки снижения финансовой нагрузки, сокращается перечень бюрократических процедур. В частности, из обязательного пакета документов, направляемых уполномоченному государственному органу, исключены следующие

документы: программа сокращения выбросов; отчет об инвентаризации парниковых газов; план целевых мероприятий для поддержки проектов, способствующих сокращению выбросов.

Счет оператора установки подлежит временной блокировке, если будет отсутствовать план мониторинга и паспорт установки.

Оператор установки передает в уполномоченный госорган документы в отпечатанном виде, а также обязан заполнить электронные формы государственного кадастра в котором сосредоточены данные по источникам выбросов/поглощений парниковых газов. Данная система неудобна при заполнении государственного кадастра в современных реалиях и требует доработки.

Также были внесены изменения в систему торговли квотами на выбросы парниковых газов. Помимо исключения участия брокеров в качестве игроков на бирже торговли квотами, разрешается торговать на нескольких торговых биржах, заключивших договор с оператором государственного реестра – АО «Жасыл даму».

Также, запрещается торговать дополнительным объемом квот, выданным уполномоченным органом для покрытий обязательств оператора установки на бесплатной основе.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2017 года № 873 утвержден Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018-2020 годы.

Первым нововведением является распределение квот не по предприятиям, а по установкам. Теперь, согласно действующему законодательству, в Национальный план включены не предприятия, а установки, превышающие 20 тысяч тонн эквивалента двуокиси углерода. Так, одно крупное юридическое лицо, то есть оператор установки, может иметь несколько установок в Национальном плане и самостоятельно распределяет квоты между своими установками [116].

В Национальный план, разработанный на период 2018-2020 гг., вошли эксплуатационные установки, вырабатывающие более 20 тысяч тонн эквивалента CO₂, однако, это не касается выбросов метана и регулируется исключительно в рамках целевых внутренних проектов, способствующих сокращению выбросов ПГ. Национальный план на выбросы парниковых газов на 2018-2020 годы содержит объем квот в размере 485 909 138 тонн эквивалента двуокиси углерода, из них нефтегазовый сектор содержит 68 564 839 тонн эквивалента двуокиси углерода (таблица 15).

Таблица 15 – Распределение единиц квот согласно Национальному плану распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018 – 2020 годы

Регулируемая сфера деятельности	Количество установок	Объем квот на 2018 – 2020 годы тонн двуокиси углерода
1	2	3
Электроэнергетическая	94	269 954 543
Нефтегазовая	67	68 564 839
Металлургическая	20	91 153 819
Горнодобывающая	24	30 642 622
Обрабатывающая (в части производства строительных материалов: цемента, извести, гипса и кирпича)	14	20 907 114
Химическая	6	4 686 201
Всего	225	485 909 138
Примечание – Составлено автором по источнику [117].		

В квотируемый нефтегазовый сектор вошли 38 операторов установок с 67 установками.

Квоты, выданы одним объемом на период действия Национального плана. Таким образом, операторы установок самостоятельно распределяют объем квот на 2018-2020 годы.

Еще одним значительным изменением является дифференцированный подход по методам распределения в Национальном плане, основанный на двух способах распределения - базовая линия и способ удельных коэффициентов.

Операторы установок самостоятельно выбирали метод распределения квот для Национального плана [118].

Удельный коэффициент выбросов парниковых газов или бенчмарк является показатель соотношения выбросов парниковых газов на единицу продукции. В основу действующих удельных коэффициентов были взяты средние объемы производства у предприятий за 2013-2015 годы, выведены средние страновые показатели по каждому виду продукции. Перечень удельных коэффициентов был утвержден приказом Министра энергетики Республики Казахстан № 222 от 28 июня 2016 года.

Введение данного способа является стимулом операторам установок для внедрения новых технологий. Так, установки с высоким удельным

коэффициентом имеют профицит квот на период действия Национального плана, и, соответственно, могут продать излишек квот и получить прибыль. Установки с низким удельным коэффициентом имеют дефицит квот в Национальном плане и будут вынуждены покупать квоты для покрытия своих обязательств.

Всего в Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов вошли 225 установок, из них 149 установок вошли по способу удельных коэффициентов выбросов парниковых газов, что в процентном соотношении составило 66,2%. Исторический метод распределения квот или способ, основанный на применении базовой линии выбрали 76 установок, что в процентном соотношении составило 33,7% соответственно.

В Национальный план вошли 67 установок нефтегазового сектора, из них по способу удельных коэффициентов выбросов парниковых газов в Национальный план вошли 38 установки, по историческому способу – 29 установок. Что в процентном соотношении составило 56,72% и 43,28% соответственно (рисунок 10).



Рисунок 10 - Соотношение количества установок в Национальном плане распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018-2020 годы в нефтегазовом секторе

Как показывает анализ действующего Национального плана, больший процент операторов установок вошли в Национальный план по способу удельных коэффициентов выбросов парниковых газов. Помимо того, что дифференцированный способ распределения квот является переходным способом и в следующий Национальный план с большой вероятностью будет разработан на основе только способа удельных коэффициентов, данный факт

обусловлен также тем, что при разработке действующего Национального плана в целях стимулирования перехода операторов установок на способ распределения, основанного на удельных коэффициентах, уполномоченный орган делал заявления, что будет также изменен механизм выдачи дополнительного объема квот, где для установок вошедших в Национальный план по способу удельных коэффициентов, будут рассмотрены приоритетные условия.

3 августа 2018 года вступил в силу приказ исполняющего обязанности Министра энергетики РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые приказы Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан и Министра энергетики Республики Казахстан».

В указанном приказе представлены изменения и дополнения, вносимые в механизм выдачи дополнительного объема квот на выбросы парниковых газов.

Теперь, дополнительный объем квот выдается по факту, после сдачи отчета, где показан реальный недостаток квот. Дополнительный объем квот выдается также при введении нового источника и при увеличении мощности установки.

При этом, предприятия, которым квоты были выданы на основе базовой линии, могут получить дополнительный объем только при введении нового источника. Таким предприятиям также требуется предоставить верифицированный паспорт установки и валидированный план мониторинга для получения дополнительного объема.

Предприятия, получившие основной объем квот на основе применения удельных коэффициентов, имеют приоритет в виде права получить дополнительный объем квот при увеличении мощности, что также подразумевает и введение нового источника. При этом, данным установкам не нужно подтверждать документы. Требуется предоставить только заявление и расчет дополнительного объема квот по формуле, утвержденной уполномоченным органом.

Таким образом, механизм выдачи дополнительного объема стал более прозрачным и снизилась финансовая нагрузка на операторов установок, выбравших способ распределения на основе удельных коэффициентов – подтверждение документов не требуется, так как в отчете об инвентаризации парниковых газов уже отражен недостаток основного объема квот.

Так как период окончания Национального плана будет в 2020 году и квоты выданы одним объемом на три года, торгов квотами на выбросы парниковых газов еще не было. Ожидается, что торги будут только в 2020 -2021 году, когда операторы установок израсходуют весь объем, распределенным действующим Национальным планом.

В качестве усовершенствования системы торговли квотами и ее стимулирования в следующем Национальном плане рекомендуется:

1) выбрать способ распределения квот, основанный на удельных коэффициентах выбросов парниковых газов;

2) ввести в следующий Национальный план разбивку выдаваемого объема квот по годам;

3) распределять объем квот не только на бесплатной основе, но также предусмотреть платное распределение для установок в процентном соотношении (например 97% на бесплатной основе, 3% на платной основе);

4) исключить из резерва категорию выдачи дополнительного объема квот;

5) стимулировать развитие внутренних проектов по сокращению выбросов и увеличению поглощения парниковых газов.

3 ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА

3.1 Институциональные механизмы перехода нефтегазового сектора к низкоуглеродному развитию

В нынешних реалиях, для большинства моделей экономики становится очевидным поступательное снижение потребления нефтегазового сырья в виде традиционного топлива. Причиной изменения подходов в этой сфере является понимание необходимости минимизации негативного влияния промышленных выбросов на природу. Важным пунктом «Парижского соглашения» выступает кардинальное снижение углекислотных выбросов в атмосферу, которые являются следствием хозяйственной деятельности производственных компаний. Все больше стран выбирают модель развития экономики, предусматривающей внедрение «зеленых» технологий [119].

Обобщение международного опыта в параграфе 1.3 позволяет определить три основных механизма, позволяющие переход к низкоуглеродному развитию:

1) институциональные механизмы (законы, нормативные стандарты, институты);

2) экономические механизмы (квотирование выбросов CO₂, платежи и штрафы за выбросы загрязняющих веществ, углеродный налог);

3) технологические механизмы (технологии улавливания и хранения углерода, утилизации углерода; вставные эластичные втулки, электрические стартеры и другие).

Переход к низкоуглеродному развитию возможен при формировании соответствующей нормативно-правовой и институциональной базы.

Возрастает роль совершенствования технического потенциала модели низкоуглеродного развития, что предусматривает сочетание рационального использования энергетических ресурсов, обеспечивающего низкие выбросы летучего метана с развитием энергетики с минимальными углеродными выбросами. Внедрение в практику всех перечисленных проектов требует существенных инвестиционных вложений, которые окупятся в будущих периодах, в частности, за счет расходов на ископаемое топливо. Некоторый инвестиционный ресурс может окупиться даже в текущем периоде за счет модернизации оборудования, реконструкции устаревшей инфраструктуры, например, магистральных трубопроводов по которым прокачивается газ на

предприятия промышленной отрасли и вырабатывается электрическая энергия для потребителей на севере страны. Улавливание и хранение углекислоты будет происходить более эффективно, если привлечь инвестиционный ресурс от представителей крупного бизнеса, заинтересовав предпринимателей своим участием в данных проектах.

На рисунке 11 схематично представлены вышеназванные механизмы перехода к низкоуглеродному развитию.

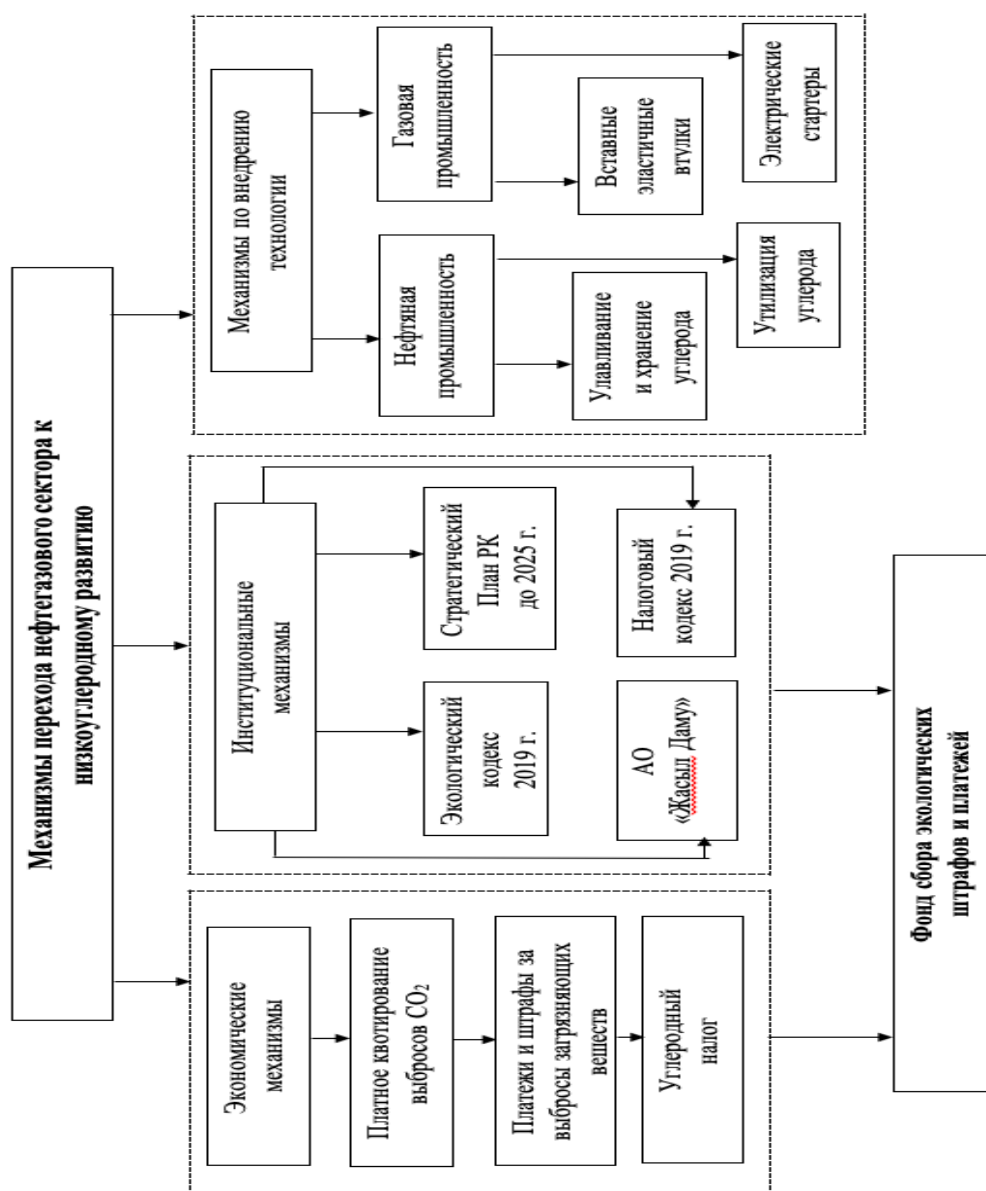


Рисунок 11 – Структурированная модель перехода нефтегазового сектора к низкоуглеродному развитию

Примечание – Составлено автором

В таблице 16 представлены нормативно-правовые документы РК, обеспечивающие институциональные основы перехода нефтегазового комплекса к низкоуглеродному развитию.

Таблица 16 – Нормативно-правовые основы для низкоуглеродного развития РК

Наименование документа	Год
1	2
Законы	
Экологический Кодекс РК	2007
Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».	2009
Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»	2012
Проект Экологического Кодекса РК	2019
Стратегические документы	
Стратегия «Казахстан – 2030» Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев.	1997
Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства	2012
Стратегический план Министерства Энергетики на 2017-2021 гг.	2017
Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года	2018
Концепции и программы	
Концепция по переходу Республики Казахстан к «зелёной экономике»	2013
Программа «Энергосбережение – 2020»	2013
Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года	2014
Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы	2014
Прогнозная схема территориально-пространственного развития Республики Казахстан до 2020 года	2011
Примечание – Составлено по источнику [120].	

Практически все представленные документы в таблице 13, в частности, новая редакция (проект) Экологического Кодекса РК, Кодекс «О недрах и недропользовании», Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», Концепция развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года, Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года, Стратегический план Министерства Энергетики РК на 2017-2021 годы предусматривают целевые индикаторы по снижению выбросов ПГ и повышению энергоэффективности в нефтегазовом секторе. Рассмотрим более подробно данные документы.

*Оценка инструментов институционального механизма по декарбонизации
Законы*

1) Новая редакция (проект) Экологического Кодекса РК

Наиболее значимой инициативой Министерства Экологии, геологии и природных ресурсов РК в области низкоуглеродного развития является, в настоящее время, подготовка новой редакции Экологического кодекса (далее - Кодекс).

Пересмотр Экологического кодекса включает в себя «реформу экологических налогов и платежей за несоблюдение законодательства, нормативов качества окружающей среды, процедур оценки воздействия на окружающую среду и выдачи разрешений, государственного экологического контроля и мониторинга, а также стимулов для внедрения «зелёных технологий» [121]. Реформа Кодекса предоставляет возможность восстановить доверие к системе регулирования и привести законы, регулирующие экологические налоги, штрафы и денежные компенсации в соответствие с целями экологической политики и международными обязательствами Казахстана.

В Экологическом кодексе 2007 г. было установлено, что «плата за эмиссии в окружающую среду является одним из важнейших механизмов экономического регулирования охраны окружающей среды и природопользования». Кодексом было предусмотрено, что плата за эмиссии в окружающую среду устанавливается и взимается в порядке, предусмотренном Кодексом «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговым кодексом) 2017 г. Эмиссии, не превышающие предельных нормативов, облагаются платой за загрязнение окружающей среды, в то время как за сверхнормативные эмиссии взимаются три различных вида платежей:

- 1) платежи с применением повышающих коэффициентов к ставкам платы за эмиссии;
- 2) административные штрафы;
- 3) денежное возмещение ущерба, нанесенного окружающей среде.

Нормативы эмиссий предусмотрены в разрешениях, выдаваемых природоохранными органами на национальном или региональном уровне, в зависимости от размера предприятия. К крупнейшим загрязнителям, по-прежнему применяется командно-административный подход, который

предусматривают наказание за несоблюдение лимита на эмиссии, установленного в экологическом разрешении.

Как было выше отмечено, ставки платы за эмиссии в окружающую среду в пределах нормативов, установленных в разрешении, определяются в два этапа. Налоговый кодекс устанавливает минимальные или базовые ставки платы, которые действуют для каждого из 16 региональных субъектов (14 областей и городов Алматы и Астаны). В соответствии с этим каждая область имеет право повысить базовую ставку платы не более чем в два раза, за исключением ставок платы за выбросы при сжигании попутного газа на факелах в нефтегазовой отрасли, которые на местном уровне могут облагаться платой по ставке в 20 раз выше базовой. Таким образом, большинство областей в каждом случае устанавливают максимально возможную ставку платы, в целях пополнения местного бюджета.

Такая ситуация привела к тому, что плата за сверхнормативные выбросы исчислялась в 10-кратном размере к установленным на местном уровне ставкам, однако этот повышающий коэффициент был отменен в 2017 г. В то же время, повышающие коэффициенты, по-прежнему, применяются в отношении некоторых базовых ставок платы, например, за сжигание газа в факелах в нефтегазовой отрасли. Одновременно, регионы имеют право увеличивать базовые ставки для некоторых отраслей, но также могут применять понижающие коэффициенты в отношении выбросов коммунальных предприятий.

Как уже отмечалось выше, Министерством экологии, геологии и природных ресурсов РК в настоящее время проводится большая работа совместно с Рабочей группой при Комитете природопользования Мажилиса Парламента РК по разработке Новой редакции Экологического кодекса (далее - Кодекса), предполагающего внесение ряда новшеств и принятие комплексных разрешений на экспериментальной основе, следуя критериям, установленным Директивы ЕС 2010/75/EU о промышленных выбросах [122].

Согласно статье 39 Кодекса парниковые газы не учитываются в процессе оценки воздействия на окружающую среду, и в соответствии со статьей 68 выбросы парниковых газов не являются предметом экологических разрешений, но в соответствии со статьей 94-2 операторы установок, выбросы которой превышают эквивалент 20 000 т CO₂ в год, в нефтегазовой и другие отрасли вправе тоже получать квоты на выбросы. Квота в аналогичном порядке зачисляется на соответствующий счет оператора установки в реестре углеродных единиц в рамках допустимых объемов, определенных требованиями Национального плана распределения квот на выбросы ПГ (Национальный План). Правилами распределения квот на выбросы углеводородов определен не только порядок включения эксплуатационных установок в Национальный план, но и исключения из него и формирования резервов установленного количества и объема квот Национального плана.

Данная статья предусматривает обязательства операторов установок по предоставлению валидированного Плана мониторинга выбросов ПГ и

верифицированного Паспорта установки в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды.

Оператор эксплуатационной установки, кроме того, обязан составить, а впоследствии верифицировать соответствующий отчет о проведении инвентаризации ПГ за минувший отчетный период в уполномоченный госорган или зафиксировать отчет в электронной форме в системе Государственного кадастра источников и поглощений ПГ в рамках требований Правил ведения государственного кадастра [123].

В соответствии со статьей 94-4 Экологического кодекса РК оператор установки, «в случаях увеличения мощности установки и (или) введения нового стационарного источника выбросов парниковых газов обращается в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды для получения дополнительного объема квот на выбросы парниковых газов». Данная статья также предусматривает порядок перенесения обязательств по выбросам в случае смены оператора установки или иных изменений в его деятельности. В случае ликвидации оператора установки неиспользованный объем квот на выбросы парниковых газов переходит в резерв объема квот Национального плана распределения квот на выбросы ПГ.

Статья 94-6 Кодекса РК предусматривает правила определения оператора установки. К таковым относятся субъекты, объем выбросов ПГ которых составляет от 10 до 20 тысяч тонн эквивалента CO₂ в год, в следующих регулируемых сферах: нефтегазовой, электроэнергетической, горнодобывающей, металлургической, химической, обрабатывающей в части производства стройматериалов: цемента, извести, гипса и кирпича.

Согласно статье 60 Кодекса РК выбросы парниковых газов 1) не являются объектом общественной экологической экспертизы и в соответствии со статьей 80; 2) не являются предметом анализа при проведении экологического аудита. Парниковые газы подлежат только государственному контролю.

Представляется, что внесение данных поправок в Кодекс будет способствовать более полной реализации принципа «загрязнитель платит», а также будет стимулировать предприятия снижать выбросы.

Глубокое и всестороннее рассмотрение проекта Экологического кодекса РК 2019, в части «мониторинга климата и озонового слоя Земли, а также комплексной оценки и прогноза их состояния», предлагаем следующее:

К Статье 5 Раздел 1, Глава 1 «Инструменты государственного регулирования в сфере выбросов и поглощений парниковых газов» добавить «углеродный налог».

Под *углеродным налогом* понимается прямая зависимость выбросов парниковых газов, являющимся результатом производства товара или происхождения процесса. Расчёт углеродного налога, как правило осуществляется по использованному топливу с указанием регулируемых секторов экономики. Также могут предусматриваться различные налоговые льготы, например, уменьшение подоходного налога на сумму уплаченного «углеродного налога».

При этом предусмотрено, что хозяйствующие субъекты секторов, попадающие под регулирование углеродного квотирования, не облагаются «углеродным налогом».

2) Кодекс «О недрах и недропользовании»

Закон «О недрах и недропользовании» (2010 г.) является базисным законом, закладывающим основу для правового регулирования добывающей отрасли Казахстана. Обновленные положения Закона РК «О недрах и недропользовании» заменили устаревшие требования Закона «О нефти» 1995 года и версию ранее действовавшего Закона в редакции 1996 года. Законодательный акт в нынешней редакции утверждает права/обязанности госорганов, в ведении которых пребывает разведывание полезных ископаемых, их добыча; устанавливает права/обязанности пользователей недр, регулирует их деятельность; вводит критичные нормативы по охране внешней среды. К недостаткам Закона следует отнести чрезмерное число подзаконных актов (которых насчитывается более 60), постоянные изменения норм, принятие множества нормативных актов, требующих координации из других сфер. Приведенные факты заметно усложняют регулирование нефтегазовой отрасли.

В январе 2017 года вышло Послание Президента Казахстана, после чего процесс наработки нормативной базы в сфере недропользования активизировался. В нынешних реалиях приоритетным вопросом является разработка целевых положений Кодекса «О недрах и недропользовании», а не законодательных актов. В Кодексе более детально расписаны моменты процедур и взаимодействия государственных органов. Данный подход способствует ускоренному обновлению правовой и нормативной базы республики. По мнению юристов, внести поправки в Кодекс гораздо сложнее, чем изменить Закон, в связи с этим предполагается, что регулирование недропользования на базе Кодекса будет более стабильным.

Одной из задач, которую предстоит решить разработчикам Кодекса, является существование проблем дефицита инвестиций в добывающей отрасли, слабые темпы проведения разведочных работ, освоение новых месторождений, падение объемов добычи на старых шахтах. Проект Кодекса по состоянию на июль 2017 года предполагает реализацию следующих целей:

- привлечение крупных инвесторов в нефтегазовый сектор РК на фоне падения цен на сырую нефть;
- обеспечение поступательного развития нефтегазовой отрасли, как гаранта социальной и экономической стабильности на территории республики;
- усиление государственного регулирования в интересах рационального использования недр, обеспечения охраны здоровья людей и экологической безопасности;
- обеспечение справедливости, адекватности и предсказуемости правового регулирования всех моментов функционирования отрасли [124].

Статья 52 Кодекса рассматривает вопросы экологической безопасности при проведении операций по недропользованию, важнейшими из которых являются:

- проведение прогнозов, проектирование и планирование производственных объектов предварительно проходит экспертизу на предмет соответствия требованиям экологического законодательства РК.

- при изучении готовности недр к промышленной разработке практикуется нормирование максимально допустимых эмиссий, а также ограничения/запреты в части недропользования.

- в отдельных ситуациях, регламентированных положениями действующего Кодекса, недропользование допускается без позитивного заключения экологической государственной экспертизы.

В соответствии со *статьей 146 «Сжигание сырого газа»* запрещается, за исключением случаев:

1) в аварийных не терпящих промедления ситуациях, что угрожает жизни людей и окружающей среде;

2) во время плановых испытаний скважин;

3) в момент первичного запуска месторождения в эксплуатацию;

4) когда сжигание сырого газа технологически оправданно и целесообразно.

Технологически неизбежным сжиганием сырого газа признается сжигание сырого газа для обеспечения бесперебойного процесса добычи углеводородов при пуско наладке, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования, а также при технологических сбоях, отказах и отклонениях в работе технологического оборудования в пределах нормативов и объемов, установленных в соответствии с пунктом 4 настоящей статьи.

Данная статья предусматривает также процедуры выдачи разрешений на сжигание сырого газа, предусматривающие причины, сроки и процедуры исследований их повлекшие [125].

3) Закон «О газе и газоснабжении»

Госрегулирование в сфере газа/газоснабжения содержит новации закона «О газе и газоснабжении», при этом делается акцент на следующих принципах:

1) надежности и безопасности газоснабжения;

2) использования/потребления газовых ресурсов на основе рациональных подходов;

3) обеспечение внутренних потребностей граждан произведенным в РК сжиженным нефтяным и товарным газом является приоритетным направлением государственной экономической политики;

4) газификация жилых и производственных объектов на территории республики является приоритетным направлением;

5) ценовая политика в сфере газоснабжения населения и промышленных объектов должна быть сбалансированной.

4) Налоговый кодекс РК

Начисление платы за эмиссии регламентируется нормами *статьей 71 «Плата за эмиссии во внешнюю среду»* и организуется в порядке специальной процедуры после получения экологического разрешения от соответствующего государственного органа, курирующего направление охраны окружающей

среды. Выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников, как исключение из правил допускается в соответствии с требованиями Закона РК № 200-IV от 16 ноября 2009 года, где позже корректировался пункт 2.

В соответствии со статьей 492 эмиссии в окружающую среду без оформленного в установленном порядке разрешительного документа рассматриваются как эмиссии в окружающую среду сверх установленных нормативов эмиссий в окружающую среду, за исключением выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников.

Территориальные органы уполномоченного государственного органа в области охраны окружающей среды и местные исполнительные органы областей, городов республиканского значения и столицы ежеквартально не позднее 15 числа второго месяца, следующего за отчетным кварталом, представляют налоговым органам по месту своего нахождения сведения о плательщиках платы и объектах обложения по форме, установленной уполномоченным органом (*П. 4 изменен в соответствии с Законом РК от 16.11.2009 г. № 200-IV*).

Согласно статьям 493, 494 определены плательщики платы за выбросы, а также объекты ее обложения.

В соответствии со статьей 495 ставки платы определяются исходя из размера месячного расчетного показателя, установленного законом о республиканском бюджете (далее по тексту настоящей статьи - МРП) на первое число налогового периода, с учетом положений пункта 7 настоящей статьи (*П. 1 изменен в соответствии с Законом РК от 16.11.2009 г. № 200-IV*).

Концепции и программы

1) Концепция развития топливно- энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года

В июне 2014 года была утверждена Концепция поступательного совершенствования топливно-энергетического комплекса Казахстана до 2030 года. В Документе делается акцент на стратегических целях/задачах, а именно на разведке/добыче, вопросах интенсификации деятельности, посредством привлечения инвестиционных ресурсов, создание налоговых стимулов для промышленных предприятий в интересах использования передовых технологий, способствующих извлечению запасов. Концепция обозначила текущие проблемы, посредством корректировки современных подходов госорганов к развитию отраслей. Среди новаций Концепции следует выделить следующее:

- проработка вариантов гармонизации сотрудничества с РФ в рамках ЕАЭС;
- информирование инвесторов о планируемых изменениях в регулировании налогообложения и недропользования до 2030 года;
- разработка системы фискальных льгот для привлечения крупных инвестиций в геологоразведку;
- введение экспортных пошлин на сырую нефть и продукты переработки для стимулирования нефтеперерабатывающих предприятий внутри страны;

- обновление нормативных требований в строительстве;
- создание нормативно-правовой базы для оптимизации проектов в сфере разведки/добычи и другие [126].

2) *Концепция по переходу Республики Казахстан к «зелёной экономике» до 2050 года.*

Положения Концепции, определяющие переход экономики страны на новый уровень развития в части внедрения «зеленых» технологий базируются на двух ключевых показателях: индикаторе энергоемкости и параметре выбросов парниковых газов [127].

Энергоемкость экономики РК превышает средний уровень стран-участников ОЭСР минимум в два раза, а РФ на 12%. Индикатор энергоемкости валового внутреннего продукта зависит от моделей потребления энергии и тенденций изменения ВВП. Прогноз МВФ и DIW свидетельствует о том, что рост ВВП Казахстана к 2030 году составит 300%, а к 2050 году порядка 500%. В перспективе ожидается, что структура ВВП будет скорректирована в сторону расширения доли сектора услуг.

До 2030 года при классическом обновлении фонда зданий, транспортного парка и производственных мощностей энергопотребление возрастет в два раза и в 2,5 раза до 2050 года. Энергоснабжение, нефтегазовый сектор, промышленность в ближайшие десятилетия будут потреблять самые большие объемы энергии в сравнении с другими секторами экономики. К 2030 году ожидается снижение энергоемкости ВВП на 25%, а к 2050 году на 40% относительно текущего уровня.

Общеизвестно, что снизить энергоемкость можно посредством реализации мероприятий, которые способствуют более рациональному и эффективному использованию энергии.

Преимущества данного подхода:

- реализация данных мер быстро окупается, то есть цена сэкономленной энергии больше, нежели затраты на их реализацию. В энергопотребляющих секторах РК планируется снизить спрос на электрическую энергию к 2030 году на 10%, к 2050 году – 15%.

Данный сценарий обеспечит снижение энергоемкости ВВП до 2030 года на 35%, а к 2050 году на 35% относительно базового уровня 2010 года.

- рост эффективности использования энергоресурсов будет способствовать кардинальному снижению капитальных затрат в эквиваленте \$6-15 млрд.

- минимум воздействия на окружающую среду, поскольку значительно упадут объемы углекислотных выбросов и выделяемых летучих загрязняющих веществ в атмосферу Земли.

Главными препятствиями на пути реализации механизмов повышения качества потребляемой энергии, является: малоэффективная система формирования тарифов и начисления оплаты за потребленный энергоресурс; высокая стоимость стройматериалов иностранных производителей, рекомендуемых к использованию в этой сфере; отсутствие доступа к дешевым

кредитам; несовершенство нормативной базы; малая осведомленность о качественном менеджменте, регулирующим проблемы в этой сфере. Перечисленные выше препятствия на пути эффективного использования энергоресурсов в нефтегазовой сфере Казахстана еще предстоит решить.

В целом, концепция «зелёной экономики», комплексно предусматривает также решения вопросов перехода к возобновляемой энергетике и «зелёной экономике». Задана цель на достижение 50% доли использования альтернативной и возобновляемой энергии к 2050 году.

Таким образом, стратегия развития нефтеперерабатывающей отрасли в условиях реализации Концепции перехода к «зеленому» развитию должна быть нацелена на создание и развитие нефтеперерабатывающих, нефтехимических и газохимических производств глубокой комплексной переработкой углеводородных ресурсов на базе применения экономически целесообразных и экологически эффективных инновационных технологий. Решение этих проблем позволит грамотно использовать ценное углеводородное сырье, получать продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Возрастающее влияние глобальных процессов на сокращение природных ресурсов и острая необходимость в повышении конкурентной способности национальной экономики обусловили принятие 3) *Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан*, утвержденной Указом Президента Республики Казахстан № 874 от 1 августа 2014 года (далее - ГПИИР) [128].

ГПИИР является продолжением ГПФИИР (Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы), которая заложила основы для инновационного развития промышленного сектора страны. Основная цель данной программы – повышение уровня конкурентоспособности обрабатывающей промышленности и соответствующей диверсификации национальной экономики. Программа включает в себя информацию о развитии отдельных секторов обрабатывающей промышленности, анализ текущей ситуации, задачи, целевые индикаторы, приоритетные проекты и так далее. Сектора представлены базовыми отраслями, рыночно-ориентированными и инновационными, такими как черная, цветная металлургия, нефтепереработка, нефтегазохимия, производство продуктов питания, агрохимия, производство химикатов для промышленности, электрооборудование и так далее).

Помимо вышеперечисленных нормативных и программных документов, существует 4) *Прогнозная схема территориально-пространственного развития Республики Казахстан до 2020 г.*, которая также отражает видение государства в низкоуглеродном развитии [129].

Прогнозная схема предусматривает экологическую компоненту территориально-пространственного развития макрорегионов Казахстана. В разрезе областей потенциал внедрения низкоуглеродных технологий рассматривается как конкурентное преимущество и критерий выделения зон

сбалансированного развития для макрорегионов. Для этого запланирован ряд мероприятий:

- техническое переоснащение промышленных предприятий, замена очистных установок, установка новых доменных печей и так далее;
- внедрение на предприятиях природосберегающих технологий, систем очистки воздуха от загрязнения, усиление контроля за соблюдением нормативов по эмиссии поллютантов в окружающей среде;
- расширение и организация сетей круглосуточного, автоматического наблюдения за качеством атмосферного воздуха;
- увеличение лесного покрова и озеленение населенных пунктов макрорегионов, особенно пустынных территорий;
- создание «зелёной инфраструктуры» в регионах с высоким потенциалом для развития экотуризма. Характерно для Костанайской области (Наурзумский район), Акмолинской области (Щучинско-Боровская рекреационная зона), Центрально-Восточного макрорегиона (Павлодарская, Карагандинская, Восточно-Казахстанская области).

Стратегические документы

1) Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года

В данном документе отмечается, что Казахстан является страной с энергоемкой экономикой, поэтому необходимы шаги по переходу к устойчивому долгосрочному развитию, в частности, достижение заявленных вкладов по сокращению выбросов парниковых газов на 15% до 2030 года в соответствии с Парижским Соглашением.

В Плане отмечается, что в РК созданы законодательные и экономические механизмы для развития возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ), энергосбережения и энергоэффективности. В стране на 01.07.2019 г. действуют около 81 объектов, использующих ВИЭ, суммарной мощностью 930 МВт, доля вырабатываемой «зелёной электроэнергии» возросла до 1,3% в 2019 году.

В настоящее время в стране создана достаточно развитая нормативно-правовая база, создающая необходимые условия для перехода к низкоуглеродному развитию. Однако, достижение запланированных целей и индикаторов осуществляется с большим отставанием от поставленных задач в программных государственных документах.

Проблема реализации намеченных планов по декарбонизации состоит в том, что необходимо следующее:

- внедрение «углеродного налога», который будет способствовать реализации принципа «загрязнитель платит», а также будет стимулировать предприятия переходить на альтернативные источники энергии;
- расширение законов «О недрах и недропользовании» и «О газе и газоснабжении» и включение разделов о вопросах об экологической безопасности, а также снижения выбросов ПГ;
- включение раздела налоговых льгот для потребителей низкоуглеродной энергии, потребителей энергии от объектов ВИЭ,

использования объектов «зеленой энергетики» в производстве в Налоговой Кодекс РК;

- введение перечень низкоуглеродных технологий в Государственную программу индустриально-инновационного развития Республики Казахстан;
- указание четких сроков выполнения мероприятия по внедрению низкоуглеродных технологий в Прогнозной схеме территориально-пространственного развития Республики Казахстан до 2020 г.
- усиление мер мониторинга и отчетности по реализации каждого нормативного, стратегического и программного документа;
- надлежащий мониторинг и контроль, а также последующее устранение выявленных барьер в реализации мероприятий;

3.2 Разработка сценариев снижения выбросов парниковых газов на предприятиях нефтегазового сектора до 2030 года

Как уже было отмечено нами ранее в параграфе 1.2 мы предлагаем в качестве методов оценки потенциала декарбонизации использовать индикаторный метод (сравнение и анализ приоритетных индикаторов) и методы экономики-математического моделирования, на основе модели МАСС.

В качестве приоритетных индикаторов для составления прогноза используем индикаторы, характеризующие выбросы ПГ, потребление энергии и углеродоемкость.

Прогнозные сценарии (базовый и оптимистический) IHS Markit* рассчитывались на национальном уровне, причина перерасчета их базового сценария является определение доли выбросов ПГ нефтегазового сектора в общем национальном развитии выбросов ПГ.

Производственные выбросы от промышленных предприятий в основном ассоциируются с парниковыми газами. Государственная политика в отношении развития экономики, начиная с 1990 года, до 2030 года предполагает кардинальное снижение выбросов парниковых газов. На основании прогнозных расчетов IHS Markit* по выбросам парниковых газов от потребления энергоресурсов можно заключить следующее: при следовании ориентирам «базового» сценария, предполагающего повышение стандартов топлива, рациональное расходование энергоресурсов, внедрение «зеленых» технологий – Казахстан способен будет добиться половины (7,8%) от установленного показателя сокращения выбросов в рамках Парижского соглашения (15%).

Таблица 17 – Расчетные показатели выбросов парниковых газов в Казахстане от экономической деятельности, связанной с потреблением энергоресурсов, в 1990 - 2030 гг. (млн.тонн н.э.) (базовый сценарий IHS Markit)

	Коэффициент выбросов (в тоннах на потребление энергии н.э.)	Годы									Среднегодовое изменение в процентах (2016-2030 гг.)	
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030		
Сжигание угля	3,81	188,7	149,5	104,3	136,7	161,0	162,3	160,5	159,4	159,8	0,1	Сжигание угля
Сжигание нефти/нефтепродуктов	2,93	59,6	33,3	20,5	33,2	48,2	34,3	44,2	46,1	47,8	0,9	Сжигание нефти/нефтепродуктов
Сжигание природного газа	2,12	25,1	21,7	18,3	39,1	27,3	39,3	48,3	46,1	48,3	1,8	Сжигание природного газа

Примечание: составлено по источнику [130, с.284] *расчетные показатели приводятся только для экономической деятельности связанной с потреблением энергоресурсов (сжиганием топлива); данные расчетов IHS Markit

Аналогичную позитивную траекторию роста ВВП предполагает оптимистичный сценарий, как и при «базовом» развитии событий (за период 2016-2030 гг. порядка 2,6%). Что касается других индикаторов, то здесь динамика будет несколько иная:

1) первичные энергоресурсы будут востребованы потребителями с прогнозируемым ростом (0,3% в год), что даже не дотягивает до половины параметра базового сценария. Данная динамика обусловлена рядом причин, а именно:

2) резким ростом эффективности использования энергоресурсов (увеличение до 2,3 % в год в период 2016-2030 гг., при базовом сценарии – 1,9%);

3) кардинальное падение потребления черного угля до 2,1% в год (по базовому сценарию этот показатель составляет 0,1%);

4) вырастет востребованность природного газа, как заменителя угля (ожидаемый рост составит 4,1% в год, а по базовому сценарию только 1,8%);

5) возрастет количество сдачи альтернативных объектов получения энергии (солнечные, ветряные станции генерации). Доля генерации с нулевым уровнем выбросов к 2030 году составит 14,1% от общего объема (по базовому сценарию – 13,8), при этом на энергию солнца будет приходиться 0,5%, на энергию ветра – 1,4%.

Оптимистический прогноз IHS Markit, в целом, рассчитан на более высокий уровень роста общей эффективности с кардинальным уменьшением объемов потребления угля, с активизацией строительства инновационных объектов энергетики (солнечных и ветровых станций генерации) (Таблица 18).

Таблица 18 – Расчетные показатели выбросов парниковых газов в Казахстане от экономической деятельности, связанной с потреблением энергоресурсов, в 1990 - 2030 гг. (млн.тонн) – оптимистический сценарий IHS Markit

	Коэффициент выбросов (в тоннах на потребленную энергию н.э.)	Годы									Среднегодовое изменение в процентах (2016-2030 гг.)	
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030		
Сжигание угля	3,81	188,7	149,5	104,3	136,7	161	162,3	143,1	128,5	108	- 2,7	Сжигание угля
Сжигание нефти/нефтепродуктов	2,93	59,6	33,3	20,5	33,2	48,2	34,3	47,0	48,9	50,6	0,8	Сжигание нефти/нефтепродуктов
Сжигание природного газа	2,12	25,1	21,7	18,3	39,1	27,3	39,3	47,5	56,5	66,0	4,1	Сжигание природного газа

Примечание: составлено по источнику [130, с.286] *расчетные показатели приводятся только для экономической деятельности связанной с потреблением энергоресурсов (сжиганием топлива); данные расчетов IHS Markit

Обоснованный сценарий развития нефтегазового сектора Республики Казахстан видится в реализации стратегии сокращения потребления традиционного углеродного топлива с заменой на более экологически чистые энергетические ресурсы.

В связи с этим перспективными видятся несколько основных вариантов развития событий для экономики Казахстана (три сценария), начиная с классического поступательного роста, рассчитанного по годам и реализации смелого плана по кардинальным изменениям в нефтегазовом секторе с внедрением «зеленых» технологий, существенным сокращением выбросов парниковых газов в рамках рекомендаций INDCs. Каждый из вариантов развития ситуации в определенной мере соотносится с типовым сценарием (базовым), при котором объемы выбросов парниковых газов могут возрасти/снижаться, однако их интенсивность будет ограничена определенными значениями, установленными для данных уровней.

1) *Базовый вариант развития* экономики Казахстана не отличается глобальными взлетами и падениями показателей, демонстрирует естественное

течение событий, когда ни один из перспективных планов не введен в действие и выбросы парниковых газов происходят с учетом специфики производственной деятельности, предприятий разных секторов экономики. При базовом варианте развития экономики государство не инициирует внедрение новейших концепций и стратегий, необходимых для стимулирования хозяйствующих субъектов рынка рационально пользоваться энергоресурсом, внедрять передовые технологии для снижения углекислотных выбросов.

Таблица 19 - Расчетные показатели выбросов парниковых газов в Казахстане от экономической деятельности, связанной с потреблением нефти/нефтепродуктов и природного газа в 1990 - 2030 гг. (млн.тонн CO₂e) – базовый сценарий

	Годы								
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Нефть/ нефтепродукты	184,4	95,6	58,9	95,4	138,4	98,5	127	132,4	137,3
Природный газ	80,7	44,3	39,1	83,7	58,4	84	88,3	98,6	103,3
Всего	265,1	139,9	98	179,1	196,8	182,5	215,3	231	240,6

Для разработки базового сценария снижения выбросов в нефтегазовом комплексе РК был пересчитаны первоначальные расчетные показатели Национального энергетического доклада Kazenergy с млн.тонн нефтяного эквивалента (н.э.) на млн.тонн CO₂ эквивалент. Чтобы пересчитать эквивалент для нефти/нефтепродуктов использовалась следующая формула:

$$1 \text{ кг. CO}_2\text{e} = \alpha \times 1 \text{ тн. н.э.}, \alpha = 3165$$

Для перерасчета эквивалента природного газа была использована следующая формула:

$$1 \text{ кг. CO}_2\text{e} = \beta \times 1 \text{ кВт.}, \beta = 0,184$$

Данные расчетные показатели были пересчитаны с помощью конвентера Universities and Colleges Climate Commitment for Scotland (UCCCfS) (Приложение В). Таким образом, чтобы разработать базовый сценарий были использованы результаты расчетных показателей Таблицы 19. Конвентор UCCCfS поддерживается EAUC, который включает программу непрерывного профессионального развития (CPD), Программу лидеров в области устойчивого развития, которые обеспечивают CPD и сетевое взаимодействие.

Важно отметить, что при базовом сценарий объем добычи нефти и добычи газа остается на одном уровне (таблица 20).

Таблица 20 – Целевые индикаторы Стратегический план Министерства Энергетики на 2017 – 2021 гг.

Наименования индикаторов		2019 г.	2020 г.	2021 г.
Объем добычи нефти	млн. тонн	87	87	87
Объем переработки нефти на НПЗ РК	млн.тонн	15,5	15,8	16
Объем добычи газа	млрд.м ³	50,4	50,4	50,4
Утилизация попутного и природного газа	%	97,1	97,1	97,2
Примечание – составлено по источнику [131]				

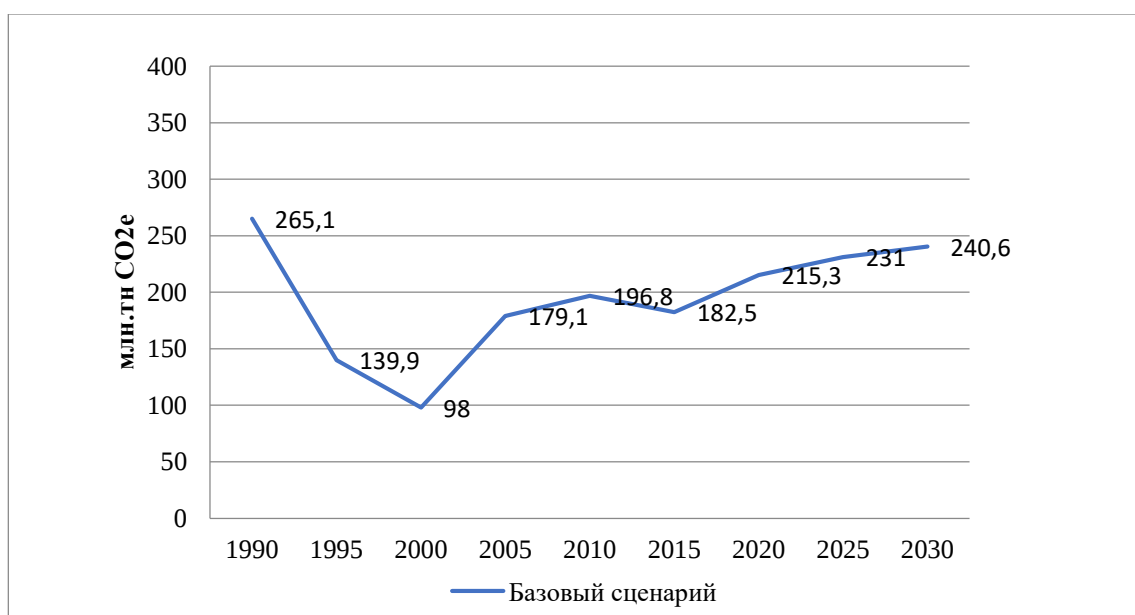


Рисунок 12 - Динамика выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе с 1990 по 2030 гг. (базовый сценарий)

Примечание – Составлено автором

По сравнению с 1990 годом в 2020 году ожидается уменьшение выбросов ПГ в нефтегазовом секторе на 18,8 % и по сравнению с 2030 г. – 9,2 %, то есть достижение показателя INDCs (утвержденный в объеме 15% от 1990 г.) может быть не обеспечена. Относительно 2020 годом в 2030 году уровень выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе возрастет на 10,5 % и составит 240,6 млн.тонн CO₂ эквивалент.

2) Оптимистичный вариант развития экономики Казахстана включает целый комплекс мероприятий, направленных на кардинальное снижение объемов выбросов парниковых газов. Существует два дополнительных исхода реализации такого стратегического плана. В перспективе планируется добиться максимального роста эффективности использования энергоресурсов, а также выйти на уровень кардинального уменьшения выбросов ПГ в масштабах

показателей всей экономики. Особый объект реализации государственной политики по повышению эффективности использования энергоресурсов – нефтегазовый сектор. Здесь целесообразно проводить сопоставительный анализ на основе эталонных показателей с одновременным внедрением передовых технологий. Политика государства в этом секторе должна быть направлена на внедрение специальных методик по жесткому управлению ПГ, чтобы активнее стимулировать альтернативные варианты утилизации ПГ, в сочетании с минимальными объемами углеродистых выбросов.

Таблица 21 - Расчетные показатели выбросов парниковых газов в Казахстане от экономической деятельности, связанной с потреблением нефти/нефтепродуктов и природного газа в 1990 - 2030 гг. (млн.тонн CO₂e) – оптимистический сценарий

	Годы								
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Всего (нефть/ нефте- продукты +природный газ)	265,1	139,9	98	179,1	196,8	182,5	208,3	213	214,6

Для построения оптимистического сценария снижения выбросов парниковых газов использовались предлагаемые «зелёные технологии» в нефтегазовом секторе (Приложение А). По нашему мнению, возможности внедрения экологически чистых технологий имеют следующие преимущества, а именно:

- укрепление потенциала конкурентоспособности нефтегазового сектора;
- снижение барьеров для инноваций и так далее.

При оптимистическом сценарии мы наблюдаем (учитывая внедрения экологически чистых технологий), что по сравнению с 1990 годом в 2020 году ожидается уменьшение выбросов ПГ в нефтегазовом секторе на 21,4 % и по сравнению с 2030 г. – 19 %, то есть INDCs будут выполнены. Соответственно, в 2030 году уровень выбросов ПГ в нефтегазовом секторе будет составлять 214,6 млн.тонн CO₂ эквивалент.

Данные расчеты по определению взаимосвязи между зелеными технологиями и выбросами CO₂ были обоснованными DIWECON и отчетами МАСС.

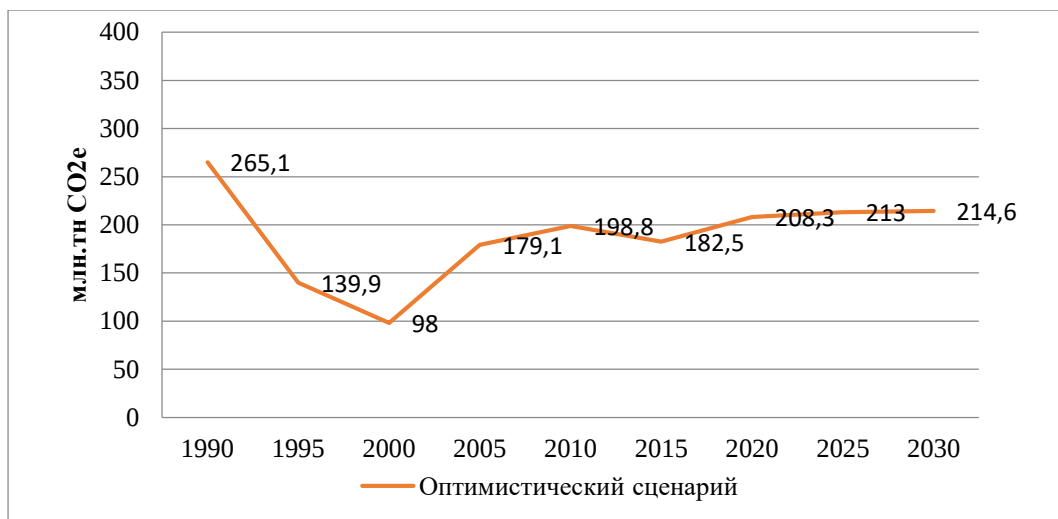


Рисунок 13 - Динамика выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе с 1990 по 2030 гг. (оптимистический сценарий)

Примечание – Составлено автором

Вместе с тем следует подчеркнуть, что для достижения оптимистического сценария возлагается выполнение целевых индикаторов нормативных документов, как «Концепция Республики Казахстан по переходу к зеленой экономике», «Стратегический план Министерства Энергетики на 2017 – 2021 гг.», «Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года». В этой связи также предлагается включение Стратегической экологической оценки (СЭО) в проект Экологического Кодекса РК. В 2017 году Министерство Энергетики Казахстана инициировало проведение пилотного проекта по стратегической экологической оценке, выбрав в качестве объекта СЭО «Концепцию развития топливно-энергетического комплекса РК» до 2030 года.

Таблица 22 – Целевые индикаторы Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»

Сектор	Описание цели	2020 г.	2030 г.	2040 г.
Энерго-эффективность	Снижение энергоемкости ВВП от уровня 2008 г.	25%	30%	50%
Электроэнергетика	Доля альтернативных источников в выработке электроэнергии	Солнечных и ветряных не менее 3% к 2020 г.	30%	50%
	Доля газовых электростанций в выработке электроэнергии	20%	25%	30%

	Газификация регионов	Акмолинская и Карагандинская область - реализовано	Северные и Восточные области	-
	Снижение текущего относительно текущего уровня углекислого газа в электроэнергии	Уровень 2012 г.	-15%	-40%
Примечание - Составлено по источнику [132]				

Вышеописанные стратегические документы регламентируют общие будущие направления развития энергетики Казахстана, в том числе, с установкой достижения целевых показателей к прогнозируемой дате, в частности:

- Снижение энергоемкости ВВП Казахстана от уровня 2008 г. на 25% к 2020 году, на 30% к 2030 году и на 50 % к 2030 году;
- Развитие и расширение роли альтернативной и возобновляемой энергетики с выработкой альтернативными источниками на 3 % совокупной генерации энергии к 2020 году, 30% к 2030 году и не менее 50 % к 2050 году;

Метод динамического моделирования позволяет рассчитать кривую стоимости. Основу динамической модели составляют прогнозные рекомендации, имеющие приоритетное значение для инвесторов в нефтегазовом секторе. Перспективный уровень выбросов парниковых газов, который возможен за счет инвестиционной поддержки передовых технологий, внедренных в разные секторы экономики. Чистая стоимость уменьшения эмиссий (реально затраченная стоимость на тонну углеродных выбросов) показывает, что технология станет привлекательной для инвестирования в отличие от более «грязных» технологических новаций. Другими словами отрицательная стоимость, как индикатор, сигнализирует о том, что инвесторы, в целом, склоняются поддержать низкоуглеродные технологические новации ввиду их большей эффективности.

Для потенциального инвестора в объекты нефтегазовой отрасли важно видеть будущие выгоды, которые может принести его первоначальные вложения. Очевидно, что вкладывать собственные средства в перспективные объекты более выгодно, если выбросы парниковых газов будут минимальными.

Аналогично данному подходу моделирования рентабельность принимаемых по декарбонизации экономики возможны в том случае, если технологическое оборудование будет полностью обновлено и модернизировано, а используемые технологии станут более передовыми и прогрессивными.

Оптимистический сценарий показывает, что существует потенциал для сокращения выбросов ПГ к 2030 году в промышленности (нефтеперерабатывающие заводы) примерно на 51 млн. тонн CO₂-эквивалента (Приложение А). В нефтегазовом секторе с помощью использования мер повышения энергоэффективности при добыче нефти и газа можно сократить

выбросы ПГ к 2030 году около 49 млн.тонн CO₂-эквивалента, не включая сокращения выбросов ПГ в газовой отрасли – 0,79 млн.т CO₂-эквивалента, также в транспортировке и распределении газа – 0,13 млн.т CO₂-эквивалента.

3) *Пессимистический сценарий*: построение данного сценария связано регрессом значений переменных факторов до определенного уровня по сравнению с базовым сценарием. В нашем случае, пессимистический сценарий возможен при условии невыполнения целей Парижского Климатического Соглашения снижения выбросов на 15% и условно на 25% при наличии дополнительной международной поддержки к 2030 году от базового 1990 года.

Таблица 23 - Расчетные показатели выбросов парниковых газов в Казахстане от экономической деятельности, связанной с потреблением нефти/нефтепродуктов и природного газа в 1990 - 2030 гг. (млн.тонн CO₂e) – пессимистический сценарий

	Годы								
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Всего (нефть/неф- тепродукты +природный газ)	265,1	139,9	98	179,1	198,8	182,5	222,3	249	266,6

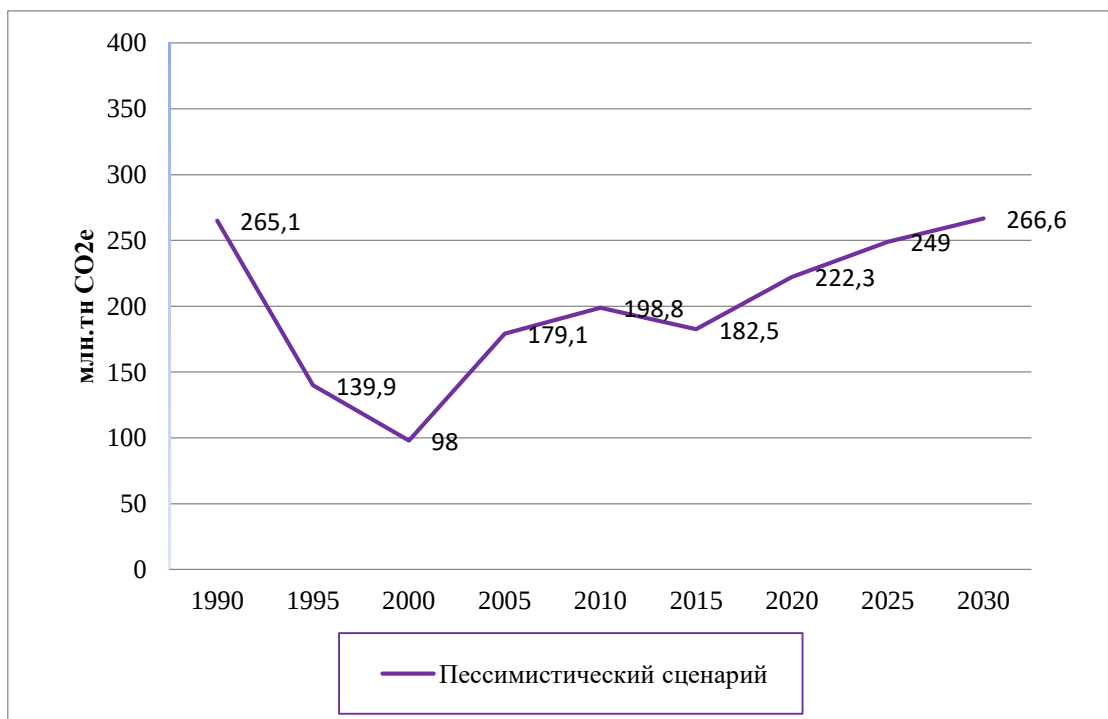


Рисунок 14 - Динамика выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе с 1990 по 2030 гг. (пессимистический сценарий)

Примечание – Составлено автором

Построение пессимистического сценария связан с риском невозможности вступления силу проекта Экологического кодекса в 2020 году. Следует отметить, что это будет также не реализацией Инициативы 5.17 «Пересмотр экологического законодательства», Задачи «Улучшение экологической ситуации» Стратегического плана Республики Казахстан до 2025 года.

Таблица 24 – Целевые индикаторы Концепции развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года

Наименования индикаторов	2020 г.	2030 г.
Объем добычи нефти	101 млн.тонн в год	118 млн.тонн в год
Добыча природного газа	62 млрд.м ³ /год	59,8 млрд.м ³ /год
Примечание – Составлено по источнику [133]		

Для расчета пессимистического сценария учитываются параметры Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. В связи с этим добычи нефти прогнозируется к 2030 году до 118 млн.тонн с 101 млн.тонн в 2020 году, а также активного приоритетного развития нефтегазохимического кластера, ожидается дальнейшее ухудшения состояния выбросов ПГ.

Согласно пессимистическому сценарию мы наблюдаем (рисунок 14), что по сравнению с 1990 годом в 2030 году ожидается увеличение выбросов ПГ в нефтегазовом секторе на – 0,6 %, то есть INDCs не будут выполнены. Уровень выбросов ПГ в нефтегазовом секторе в 2030 году практически неизменно остается на уровне выбросов ПГ в 1990 году.

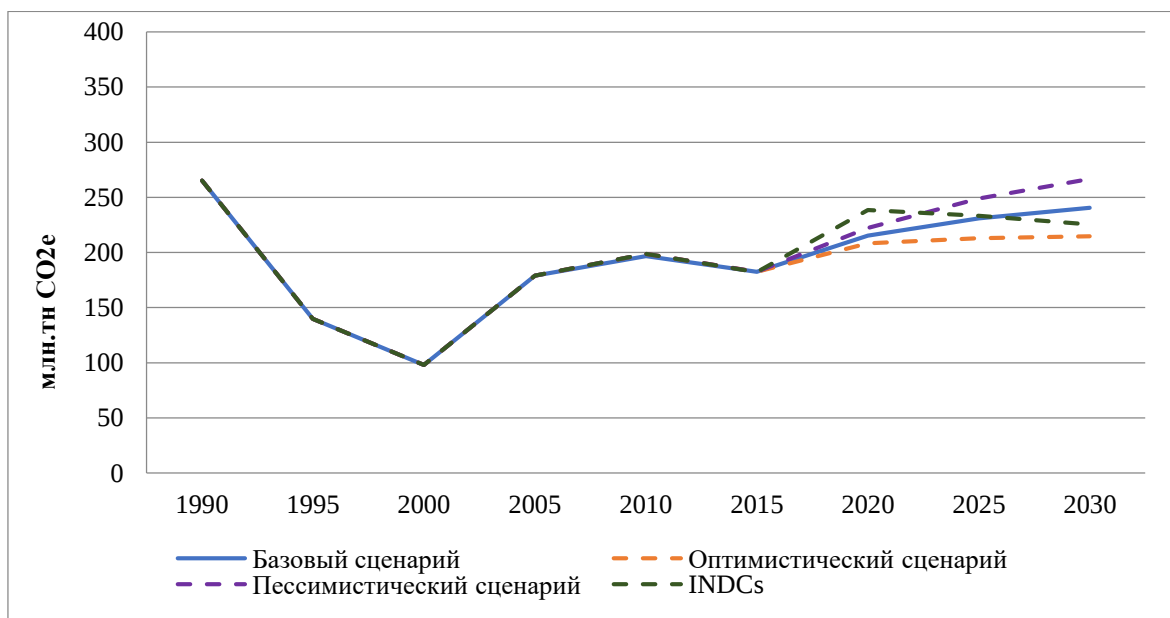


Рисунок 15 - Обзор и прогноз выбросов ПГ в нефтегазовом секторе Казахстана при разных сценариях.

Примечание - Составлено автором

Представленная по 3-м сценариям прогнозы (рисунок 15) свидетельствуют о том, что при базовом сценарии в нефтегазовом секторе динамика выбросов ПГ будет расти в среднем на 10 млн.тонн CO₂ в год, что ставит под угрозу выполнение принятых национальных обязательств. В связи с этим был разработан оптимистический сценарий, при котором нефтегазовый сектор выполняет обязательства INDCs.

Наш оптимистичный нефтегазовый сценарий показывает, что до 2030 года в нефтегазовом секторе возможно снижение на 19%. Таким образом, можно сделать вывод, что нефтегазовый сектор может внести существенный вклад в достижение национальной цели INDC (-15%).

Модель наглядно демонстрирует огромный потенциал стратегического видения сокращения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе, что гарантирует получение чистой стоимости в условиях сохранения действенных мер государственной политики.

В нефтегазовом секторе возможны перемены, в основном за счет инвестирования денежного ресурса в газовые электростанции при условии снижения объемов сжигания природного газа. Сокращению выбросов парниковых газов будет способствовать комплекс дополнительных мероприятий, направленных на рост эффективности получения энергоресурсов в добывающих отраслях, посредством применения оборудования с высоким КПД (двигатели, насосы, приводы и нагреватели, турбины). Возрастает и роль мер контроля технологических операций и профессионального обслуживания трубопроводов, пребывающих под высоким давлением. Дополнительные инвестиции в нефтегазовый сектор не один единственный способ влияния на снижение выбросов. Необходимо существенно расширить финансирование нефтеперерабатывающих предприятий, инвестировать больше средств в управленческие технологии, на утилизацию отработанного тепла, обеспечить более профессиональный контроль всего технологического процесса, акцентировав внимание на работе отдельных элементов оборудования по всей цепочке: насос/ двигатель/сжатый воздух.

В целом, необходимо отметить, что прогнозные сценарии пока не могут учитывать прямые и косвенные экономические эффекты от мер по повышению энергоэффективности и энергосбережения, по снижению спроса на энергию, по внедрению возобновляемых ресурсов. Также при разработке уже более масштабной стратегии или стратегического плана необходимо предусмотреть лучший мировой опыт по продвижению низкоуглеродных мер с помощью экономических инструментов, которые создадут необходимые стимулы и принесут дополнительные экономические выгоды.

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые выводы, представляющие интерес для нашего исследования: требуется срочное принятие дополнительных мер по стимулированию внедрения «зеленых» технологий, ужесточение процедур энергоаудита и пересмотр выдачи бесплатных квот в соответствии с Национальным Планом по снижению выбросов ПГ на 2018-2020 гг.

3.3 Совершенствование экономических механизмов декарбонизации нефтегазового сектора Казахстана

Как было сказано в параграфе 2.3 основным способом определения круга природопользователей, являющихся игроками в существующей системе торговли выбросов парниковых газов является Национальный план распределения квот. Установки природопользователей, входящие в Национальный план, являются главными эмиттерами парниковых газов и, соответственно, применение экономических механизмов должно быть направлено именно на данные установки.

Проблематичность перехода к модели экономике, основанной на снижении выбросов ПГ, эффективном использовании энергии, увеличении доли возобновляемых источников энергии ставит задачу правильного выбора приоритетов, мощной государственной поддержки перспективных проектов, тщательного сопоставления расходов и полученных результатов. Немаловажное значение имеет и стоимостный фактор.

Действенным инструментом декарбонизации (замещения ископаемого топлива) являются налоги на экологию и штрафные санкции за нарушения, которые могут нанести непоправимый вред окружающей среде. Если субъектом хозяйствования превышена допустимая квота, то оператор установки будет оштрафован в эквиваленте пяти месячных показателей за ед. квоты превышения допустимого объема в рамках требований законодательной базы РК [134].

Таким образом, при превышении лимитов на выбросы парниковых газов, природопользователи вынуждены платить штрафы, в случае невыполнения обязательств по выбросам парниковых газов. Как правило, данный механизм работает неэффективно, так как природопользователи получают дополнительные квоты, либо покупают квоты на выбросы парниковых газов посредством торговых бирж. Реализация внутренних проектов по сокращению выбросов на данный момент также развита слабо, так как механизм подачи, одобрения и реализации данных проектов является весьма сложным.

Для эффективного функционирования данного механизма рекомендуется пересмотреть процедуры реализации внутренних проектов по сокращению, начиная от этапа разработки проекта, заканчивая одобрением проекта уполномоченным органом и выдачей единиц, реализованных в результате существования проекта.

Также, в данное время существует ограничение по секторам, в которых могут реализовываться внутренние проекты. Для предоставления возможности природопользователям осуществлять проекты в других сферах деятельности (к примеру, в нефтегазовой) и сокращать выбросы парниковых газов рекомендуется исключить ограничения по секторам экономики, в которых могут реализовываться внутренние проекты по сокращению выбросов и (или) увеличению поглощения парниковых газов.

В параграфе 2.3 выделены сектора экономики (нефтегазовый сектор, электроэнергетическая отрасль, горнодобывающая отрасль, металлургическая отрасль, химическая отрасль, обрабатывающее производство некоторых

стройматериалов), которые внесены в регулируемую систему квотирования. В перечень стройматериалов, производство которых подлежит квотированию, входит: цемент, гипс, известь, кирпич. В отношении выделенных секторов экономики Казахстана действуют запретительные требования по эксплуатации установки без квот на выбросы ПГ [135].

Предлагаем заменить запрет по эксплуатации установки на экономический механизм – штрафные санкции для установок, превышающих установленное Экологическим кодексом пороговое значение для квотирования, без получения квоты на выбросы парниковых газов.

Объектами госрегулирования в рамках действующей системы квотирования РК в отношении выбросов ПГ выступают следующие газообразные вещества: двуокись углерода, метан, закись азота, перфторуглероды. В типовом Отчете, содержащем данные инвентаризации выбросов ПГ, присутствует информация по четырем ПГ (двуокись углерода, метан, закись азота, перфторуглероды), причем квотированию подлежат только те парниковые газы, которые подтверждены Национальным планом распределения квот на углекислотные выбросы [136].

Согласно действующему и предыдущим Национальным планам, квотированию подлежит только двуокись углерода. В то же время, одним из основных парниковых газов является метан и по объемам выбросов данный газ занимает второе место в Казахстане после двуокиси углерода (рисунок 16).

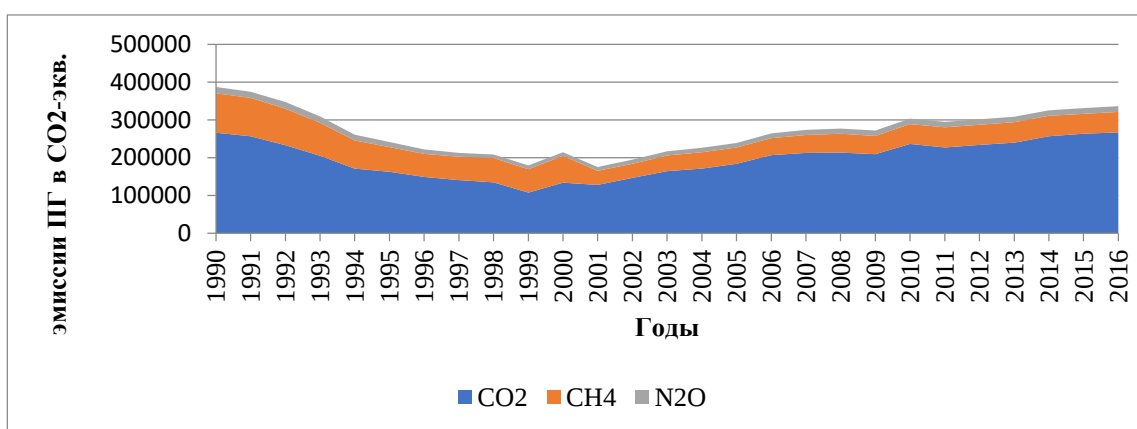


Рисунок 16 - Выбросы парниковых газов в Республике Казахстан по видам за 1990-2016 гг., %

Примечание - Составлено автором

Как видно из рисунка, основной объем общих выбросов парниковых газов в Казахстане занимает двуокись углерода (CO_2). Доля данного газа за период 1990 - 2016 гг. увеличилась на 7%. На втором месте метан (CH_4), выбросы метана за период 1990-2016 гг. уменьшились на 12%: с 27% в 1990 году до 15% в 2016 году. Относительный вклад закиси азота (N_2O) составлял от 2 до 6 %. Вклад

фтористых газов составляет менее одного процента, поэтому на данном рисунке они не показаны [137].

В нефтегазовом секторе выбросы метана занимают наибольший процент (рисунок 17).

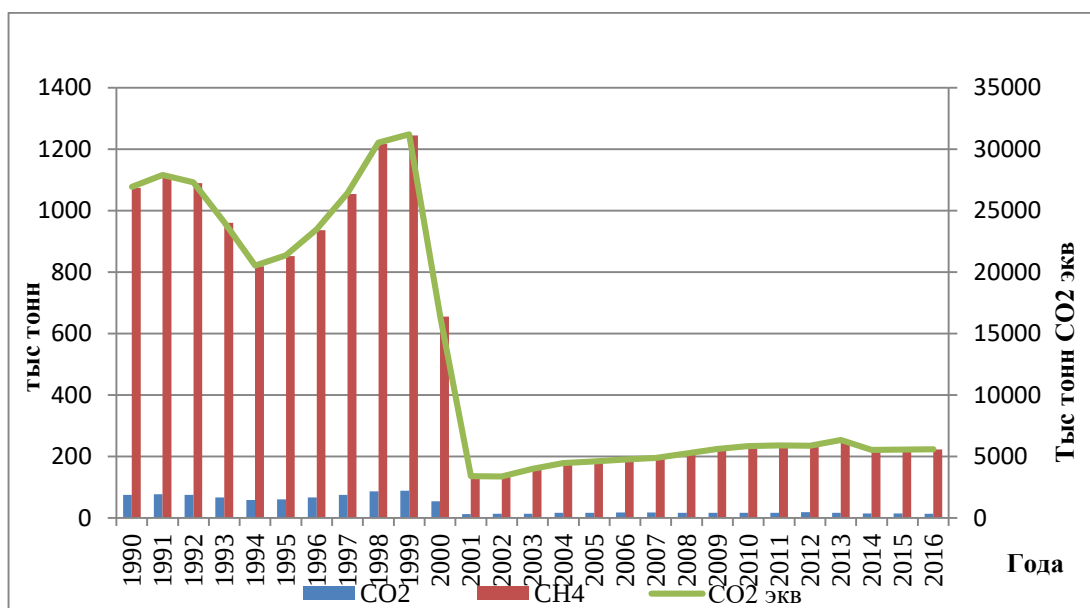


Рисунок 17 – Выбросы парниковых газов в нефтегазовом секторе (включая факельное сжигание за 1990-2016 гг. (тыс.тонн)

Как показано на рисунке, в нефтегазовом секторе идет сокращение выбросов парниковых газов. Это отчасти связано с тем, что для перевозки стал применяться в большей степени трубопроводный транспорт, что существенно уменьшает количество летучих эмиссий, а также использование нового оборудования и материалов, которые способствуют уменьшению эмиссий в этой отрасли.

Общие выбросы парниковых газов в нефтегазовом секторе снизились с 23 421 992 тысяч тонн CO₂ эквивалента до 3 593 516 тысяч тонн CO₂ эквивалента, что составляет 15,3 % от эмиссий 1990 г. Из них выбросы метана занимали 23.355 тысяч тонн CO₂ в 1990 году, в 2016 году - 3584 тысяч тонн эквивалента CO₂, т.е. выбросы метана в нефтегазовом секторе составляют практически 99 %.

Как известно, метан помимо его определения как парниковый газ, относится также и к загрязняющим веществам.

Согласно законодательству РК, метан определяется как загрязняющее вещество и для своей деятельности, природопользователи, осуществляющие эмиссии в окружающую среду, обязаны получить разрешение на эмиссии в окружающую среду, за исключением выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников [138]. Разрешение на эмиссии в окружающую среду представляет собой комплект документов установленного образца, содержащий:

1) сведения о природопользователе и осуществляемой им хозяйственной и иной деятельности;

- 2) срок действия разрешения;
- 3) условия природопользования, в том числе нормативы эмиссий по всем их источникам;
- 4) плану мероприятий по охране окружающей среды на период действия разрешения [139].

При превышении нормативов эмиссий, на которые были выданы разрешения, природопользователи вынуждены оплачивать штраф.

Ставки платы ежегодно устанавливаются местными представительными органами областей (города республиканского значения, столицы), но не ниже базовых и не выше предельных ставок, утвержденных Правительством Республики Казахстан.

Платежи за эмиссии в окружающую среду сверх установленных лимитов ставки платы, утвержденные местными представительными органами областей (города республиканского значения, столицы) по согласованию с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды, увеличиваются в десять раз [140].

В этой связи, в настоящее время природопользователи платят штраф в десятикратном размере, при превышении объемов эмиссий, указанных в разрешении.

Для того чтобы избежать данного штрафа, природопользователи в нормативах эмиссий для разрешения, стараются показывать максимальный объем эмиссий, что обуславливает неэффективность данного экономического механизма в существующей системе платежей.

Для выбросов метана рекомендуется рассмотреть возможность внедрения эффективного экономического механизма – углеродного налога, используемого во многих странах ОЭСР.

Углеродный налог имеет прямую зависимость от объемов выбросов парниковых газов, являющимися результатом производства товара или прохождения процесса. Расчет углеродного налога, как правило, осуществляется по использованному топливу с указанием регулируемых секторов экономики. Как было отмечено в параграфе 1.3., в Дании, Франции, Японии, Швеции, Великобритании углеродным налогом облагаются все виды топлива, в Индии – уголь, в Норвегии – нефть и газ, в Мексике – уголь, нефть.

В ряде стран (Дания, Франция, Ирландия, Португалия, Швеция, Великобритания) регулирование выбросов парниковых газов включает как применение системы торговли квотами, так и углеродный налог. При этом, предусмотрено, что природопользователи, подпадающие под систему квотирования, не облагаются углеродным налогом. То есть, разграничение системы квотирования и углеродного налога в этих странах идет по секторам экономики и природопользователи, подпадающие под систему квотирования по основному виду экономической деятельности, соответственно не уплачивают углеродный налог, которыми облагаются другие сектора экономики.

Углеродный налог имеет множество преимуществ: простое администрирование, увеличение доходной части бюджета, также, по сравнению

с системой торговли выбросами, не требует дополнительной инфраструктуры по обеспечению торговли углеродными единицами, дает стабильное понимание текущей и перспективной ситуации инвесторов.

В Казахстане внедрение данного экономического механизма при одновременном развитии СТВ, также возможно, тогда в регулируемые сектора экономики войдут и сектора, на которые распространяется углеродный налог, тем самым увеличится эффективность декарбонизации по всей Республике в целом.

Есть и другой способ внедрения углеродного налога в качестве экономического механизма. При данном варианте внедрения, на природопользователей, при деятельности которых происходят выбросы метана, также распространяется углеродный налог. В данном случае, требуется из нормативов эмиссий исключить метан в качестве загрязняющего вещества и включить плату за выбросы метана как парникового газа. При таком варианте, декарбонизация нефтегазового сектора будет развиваться и в дальнейшем будет стимулирующим экономическим механизмом для внедрения новых технологий и устойчивого развития.

Для эффективного применения экономических механизмов в качестве штрафов и платежей, также рекомендуется реформировать существующую систему поступлений в бюджет. Так как, экологические налоги и штрафы, как правило, не идут на борьбу с изменением климата и сокращением выбросов парниковых газов, а поступают в общий бюджет, откуда идут на программы реализации различных сфер по усмотрению местного органа власти. Согласно информации, предоставленной Министерством финансов РК, лишь около 30 % доходов от экологических платежей направляются на меры по охране окружающей среды (33 % в 2016 г.). Отсюда следует вывод, что денежные поступления от платы штрафов за выбросы используются не по назначению и не способствуют декарбонизации.

Рекомендуется создать специальный Фонд сбора экологических штрафов и платежей, дальнейшего выделения поступлений на развитие системы возобновляемых источников энергии, новых технологий, сокращения выбросов парниковых газов и декарбонизации экономики страны. Данный Фонд может также регулировать средства от продажи квот парниковых газов из резерва и финансировать проекты, направленные на снижение выбросов парниковых газов, и внедрение «зелёных технологий».

В качестве экономического механизма в виде субсидий, в существующей системе торговли квотами предусмотрен механизм бесплатной выдачи дополнительного объема квот операторам установки, выбросы которых превысили лимит, установленный в Национальном плане распределения квот. За предыдущий период квотирования (2013-2015 гг.) выдача дополнительного объема происходила без ограничений, при этом, часть выданного дополнительного объема не была использована и, так как в существующем законодательстве механизм по возврату в резерв неиспользованного объема не предусмотрен, данная часть была использована неэффективно. После

повторного запуска системы торговли квотами в 2018 году механизм выдачи дополнительного объема был изменен и дополнительный объем квот выдается по факту, после сдачи отчета, где показан реальный недостаток квот.

Несмотря на изменения механизма выдачи дополнительного объема квот, данный экономический механизм является нестимулирующим и операторы установок при превышении установленного объема, полагаются на дополнительный объем и не ищет способы снижения выбросов от установки путем внедрения новых технологий и эффективного производства.

Для декарбонизации секторов и снижения выбросов парниковых газов в целом по стране, рекомендуется механизм выдачи дополнительного объема квот исключить из существующей системы квотирования или определить выдачу дополнительного объема при условии внедрения технологий по снижению выбросов и проведении энергоаудита.

Согласно актуальной системе торговли квотами в РК квоты, определяемые предприятием-оператором установки, выдаются бесплатно.

Как отмечалось выше, при распределении квот используется два способа – исторический метод и способ применения удельных коэффициентов выбросов парниковых газов.

В настоящее время, все большее количество стран отходят от исторического метода, переходя на альтернативные способы снижения выбросов парниковых газов.

Опыт стран-членов ОЭСР показывает, что отсутствие прогресса в переходе к торговле через аукцион или, по крайней мере, к методу распределению квот, в меньшей степени привязанному к историческим показателям выбросов, как правило, ослабляет экологическую эффективность системы [141].

В целях эффективного распределения квот рекомендуется исключить исторический метод и оставить только способ применения удельных коэффициентов, как наиболее оптимальный метод, призванный стимулировать природопользователей искать способы снижения выбросов парниковых газов на предприятиях, внедрять новые технологии, тем самым, способствуя декарбонизации экономики страны.

Согласно Парижскому соглашению Казахстан, как и многие другие страны, представил свои определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ). По этим обязательствам Казахстан должен сократить выбросы парниковых газов на 15-25% к 2030 году по сравнению с 1990 годом в масштабе всей экономики (15 % - безусловная цель, 25 % - условная цель, при получении международной поддержки).

В целях реализации обязательств ОНУВ, перед Казахстаном стоят актуальные задачи по снижению выбросов парниковых газов и декарбонизации экономики в целом. В целях выполнения обязательств, помимо вышеуказанных мер, также рекомендуется совершенствовать существующую систему торговли квотами, так как, при развитии актуального на сегодняшний день сценария, существует риск невыполнения международных обязательств по ОНУВ Казахстаном.

Таблица 25 - Выбросы парниковых газов за 1990-2016 гг. по секторам в Республике Казахстан, тыс. т CO₂-эквивалента*

Годы	Энергетика	ППИП	СХ	ЗИЗЛХ	Отходы	Общие эмиссии с ЗИЗЛХ	Общие эмиссии без ЗИЗЛХ
1990	317906,79	21082,72	43768,14	-6328,21	4608,56	381037,99	387366,21
1991	307582,39	20073,47	42800,08	-2591,89	4644,55	372508,60	375100,49
1992	281814,34	17644,47	43670,72	3514,77	4449,72	351094,02	347579,26
1993	249502,74	13737,82	42243,21	9790,14	4272,78	319546,69	309756,55
1994	212858,34	9177,99	34675,22	16470,64	4198,14	277380,32	260909,69
1995	197659,15	9109,29	30949,45	22585,50	4174,41	264477,79	241892,30
1996	185469,94	7801,06	25033,62	18935,24	4156,15	241396,01	222460,77
1997	176803,67	10932,75	21065,09	16195,80	4176,34	229173,66	212977,85
1998	175596,73	9378,52	19869,16	12266,74	4097,12	221208,27	208941,53
1999	144356,39	10881,69	20756,59	8420,97	4080,34	188495,97	180075,00
2000	177298,30	12971,22	20791,62	5643,81	4080,70	183664,43	178020,60
2001	136753,89	13697,03	21405,03	2866,66	4110,28	178832,89	175966,23
2002	153288,51	15004,07	22530,23	2199,90	4095,81	197118,51	194918,61
2003	172624,01	16653,85	23890,74	1410,80	4127,49	218706,89	217296,09
2004	180023,24	17025,34	25031,45	945,61	4209,35	227235,00	226289,39
2005	191881,84	17308,62	26103,08	1385,10	4224,59	240903,23	239518,13
2006	215076,32	18653,88	27288,56	1912,28	4329,00	267260,04	265347,77
2007	221565,23	20119,42	28308,83	2271,95	4541,88	276807,31	274535,35
2008	225065,85	19312,65	28947,05	2694,42	4536,29	280556,26	277861,84
2009	220424,08	18252,45	29509,86	2553,20	4634,11	275373,71	272820,51
2010	249328,25	20738,28	29802,39	2771,16	4747,32	307387,41	304616,25
2011	240401,39	21601,54	29271,68	3329,48	4865,82	299469,91	296140,43
2012	247939,91	20768,87	29252,36	4066,98	4933,64	306961,75	302894,77
2013	252847,00	22463,52	30000,21	4503,21	5028,96	314842,89	310339,68
2014	267759,43	22902,39	31135,26	6198,82	5189,86	333185,75	326986,94
2015	271453,34	23694,31	32185,23	8465,70	5330,10	341128,68	332662,98
2016	274179,62	25101,18	33183,72	10208,45	5457,73	348130,69	337922,24
Изменение эмиссий в 2016 г. по отношению к 1990 г., %	-13,8%	19,1%	-24,2%	-261,3%	18,4%	-8,6%	-12,8%

Так, согласно инвентаризации парниковых газов в 2016 году выбросы парниковых газов (общие эмиссии с ЗИЗЛХ) по стране составили 348 130,69 тысяч эквивалента CO₂ по сравнению с 381 037,99 тысяч эквивалента CO₂ в 1990 году.

В процентном соотношении выбросы парниковых газов составляют 91,4% от уровня 1990 года с учетом землепользования, изменения в землепользовании и лесном хозяйстве (ЗИЗЛХ).

В целях выполнения международных обязательств рекомендуется отменить бесплатное распределение квот на выбросы парниковых газов и поэтапно вводить систему аукционирования для первоначального распределения квот на выбросы парниковых газов.

Как вариант, существует альтернативный способ – внедрение частичного платного распределения квот на выбросы парниковых газов в соотношении 97% - на бесплатной основе, 3% - на платной основе.

В результате изучения был получен материал, анализ которого позволил заключить, что для эффективного функционирования системы, направленной на снижение выбросов парниковых газов и декарбонизации экономики в регулируемых сферах деятельности, в частности, в нефтегазовом секторе, рекомендуется пересмотр существующей системы и использование следующих мер в качестве экономических механизмов:

- Применение штрафа для установок, выбросы которых превышают 20 тысяч двуокиси углерода без получения основного объема квот;

- Для выбросов метана рекомендуется рассмотреть возможность внедрения углеродного налога;

- Исключение механизма выдачи дополнительного объема квот или выдача дополнительный объем при условии одновременного внедрения технологий по снижению выбросов и проведению энергоаудита.

- Исключение исторического метода и применение удельных коэффициентов, как наиболее оптимального метода по стимулированию природопользователей искать способы снижения выбросов парниковых газов на предприятиях, внедрять новые технологии;

- Отмена бесплатного распределения квот на выбросы парниковых газов и постепенный ввод системы аукционирования для первоначального распределения квот на выбросы парниковых газов или внедрение частичного платного распределения квот на выбросы парниковых газов в соотношении 97% - на бесплатной основе, 3% - на платной основе.

Таким образом, параллельно требуется также использование следующих возможностей для усиления декарбонизации экономики нефтегазового сектора:

- Создание специального Фонда сбора экологических штрафов и платежей, финансирование из поступлений проектов по развитию системы возобновляемых источников энергии, новых технологий, сокращения выбросов парниковых газов и декарбонизации экономики страны;

- Пересмотр процедур реализации внутренних проектов по сокращению, начиная от этапа разработки проекта, заканчивая одобрением проекта уполномоченным органом и выдачей единиц, реализованных в результате существования проекта;

- Снятие ограничений по секторам, в которых осуществляются проекты внутренние проекты по сокращению выбросов и (или) увеличению поглощения парниковых газов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткие выводы по результатам диссертационного исследования

1. Процесс декарбонизации экономических систем (национальной экономики, сектора или предприятия), по нашему мнению, представляет собой совокупность мер, методов и механизмов (административных, институциональных и экономических), способствующих снижению выбросов парниковых газов. Разработанная нами концепция низкоуглеродного развития нефтегазового сектора, объединяет совокупность приоритетов, принципов, методов и механизмов снижения выбросов парниковых газов (декарбонизации) в нефтегазовом комплексе Казахстана.

Авторское видение концепции низкоуглеродного развития опирается на следующие *принципы*: «альтернативных издержек», «платности за загрязнение окружающей среды», «применения прорывных энергосберегающих технологий», «предосторожности» и создания «низкоуглеродного общества».

Сделан вывод, о том, что концепция низкоуглеродного развития должна преследовать две важные цели: с одной стороны - сокращение масштабов негативного влияния за счет сокращения выбросов; с другой - повышение конкурентоспособности экономики за счет модернизации структуры экономики и сокращения зависимости от углеродного сырья.

2. Реализация концепции декарбонизации нефтегазового сектора нуждается в разработке адекватных методов оценки потенциала, мониторинга процессов ее осуществления и прогнозирования. Анализ научной литературы выявил отсутствие, в настоящее время, отечественных разработок по оценке потенциала декарбонизации нефтегазового сектора, мониторингу перехода и анализу низкоуглеродного развития нефтегазового сектора Казахстана. Для восполнения пробелов в этой области в качестве основных методов оценки потенциала декарбонизации нами предлагается использовать индикаторный метод и метод экономико-математического моделирования. В качестве приоритетных индикаторов оценки и мониторинга декарбонизации целесообразно использовать следующие индикаторы: *интенсивность выбросов парниковых газов, декарбонизация производства, энергоемкость производства, эффективность использования энергии на производстве*. В качестве методов прогнозного моделирования для оценки потенциала декарбонизации нефтегазового комплекса предлагается использование моделей TIMES/MARKAL, Глобальный Калькулятор, МАСС.

3. Анализ систем углеродного регулирования и системы торговли выбросами в энергетических отраслях США, Канады, Китая, Австралии, стран Европейского Союза и России показал, что большинство стран, прежде всего страны ОЭСР, в соответствии с Методическими указаниями РКИК ООН по снижению выбросов парниковых газов используют *углеродный налог, систему торговли квотами на выбросы парниковых газов и их интегрированное использование*. Проведенный анализ показывает, что для современных условий Казахстана наиболее приемлемы практика и опыт 2-х уровневой системы

углеродного регулирования Канады. По итогам выполнения данного раздела сделан вывод о необходимости совершенствования экономических механизмах декарбонизации и углеродного регулирования в Казахстане.

4. Нефтегазовый сектор является базовым и лидирующим сектором экономики Казахстана. В 2018 г. его доля в ВВП составила 18,2%. Казахстан занимает 12-ое место по объемам доказанных запасов нефти и 25-ое место по запасам природного газа среди добывающих стран мира. В структуре самого сектора значительную долю занимает нефтехимия, нефтепереработка и газовая промышленность. В нефтегазовом секторе постепенно происходит рост перерабатывающих производств, наблюдается и положительная динамика в снижении выбросов парниковых газов по сравнению с другими отраслями, например, в угольной промышленности и горно-металлургическом комплексе. В то же время, по данным за 2018 год, валовый объем выбросов в отрасли остается еще значительным, что обуславливает необходимость разработки как стратегии декарбонизации отрасли в целом, так и корпоративных стратегий предприятий.

По итогам анализа углеродного потенциала нефтегазового сектора, обоснованы приоритетные направления сокращения выбросов парниковых газов, включающие участие в углеродной торговле, внедрение «зеленых» технологий и введение углеродного налога.

5. Анализ нормативно-правовых и институциональных основ перехода к низкоуглеродному развитию, в частности, Стратегии «Казахстан – 2050», Стратегического Плана развития Республики Казахстан до 2025 года, Концепции по переходу к «зелёной экономике» до 2050 г, проекта новой редакции Экологического кодекса РК и других документов, позволил сделать вывод о том, что в Казахстане создана достаточно развитая и продолжает совершенствоваться нормативно-правовая база для декарбонизации экономики и перехода к низкоуглеродному развитию. В то же время, для выполнения национальных обязательств в рамках реализации Парижского климатического соглашения необходимо задействование экономических механизмов и стимулов для внедрения «зелёных технологий» в нефтегазовом секторе. В ходе исследования автором предложены формулировки статей к новой редакции Экологического кодекса, которые направлены в Департамент по изменению климата Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

6. Для проведения оценки использования экономических механизмов снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе нами были использованы индикаторный метод и методы экономико-математического прогнозного моделирования, что позволило оценить и проанализировать динамику выбросов парниковых газов, состояние энергоэффективности и углеродоемкости в нефтегазовом секторе за период 2000-2017 гг. Комплексное рассмотрение системы торговли квотами за 2013-2018 гг., анализ ее достоинств и недостатков показал необходимость пересмотра коэффициентов «бенчмаркинга» при квотирования парниковых газов в нефтегазовом секторе, а также включения газа «метан» в Национальный План по выбросам ПГ на 2018-

2020 гг. Данные меры позволят стимулировать предприятия комплекса к выполнению национальных обязательств по выбросам парниковых газов.

7. Использование методов РКИК ООН, прогнозного моделирования МАСС позволило разработать три сценария снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе Казахстана до 2030 г. *Базовый сценарий* снижения парниковых газов основан на учете плановых индикаторов добычи нефти и газа в Казахстане. *Пессимистический сценарий* может быть реализован в случае недостижения национальных обязательств по снижению выбросов парниковых газов. *Оптимистический сценарий* может быть реализован в случае реализации в Казахстане всех мероприятий в соответствии с Стратегическим планом-2025 и Концепцией по переходу Республики Казахстан к «зелёной экономике». Однако исследование показывает, что даже оптимистический сценарий не позволяет Казахстану выполнить в полном объеме Парижские соглашения, что требует ужесточения институциональных мер и введения экономических механизмов стимулирования предприятий нефтегазовой отрасли по снижению выбросов парниковых газов.

8. Анализ зарубежного опыта по использованию экономических механизмов декарбонизации показал возможности их адаптации и использования в нефтегазовом секторе Казахстана. В частности, использование механизма платного квотирования, с одной стороны, позволит стимулировать предприятия разрабатывать корпоративные стратегии снижения выбросов и внедрять «зелёные технологии», с другой стороны, позволит активно продавать излишки квот как на внутреннем, так и на внешнем рынках в соответствии с вступлением в силу с 2020 г. Парижского Соглашения. Другой мерой по экономическому стимулированию декарбонизации может стать введение углеродного налога в секторах, не включенных в Национальный План по снижению выбросов на 2018-2020 г. Продуктивной мерой может стать льготное налогообложение «зеленых» инвестиций предприятий, то есть инвестиций, ориентированных на снижение выбросов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бобылев С.Н., Зубаревич Н.В., Соловьева С.В., Власов Ю.С. Устойчивое развитие: методология и методики измерения. – М.: Экономика, 2011. – 358 с.
- 2 Гусева Т.В., Макаров С.В. Экологический менеджмент: учебное пособие. – М.: Эколайн, 1998. – 148 с.
- 3 Морозов В.И. Киотский протокол к рамочной Конвенции ООН об изменении климата и о позиции МПР России по данному вопросу // Природно-ресурсные ведомости. – 2002. – №10(117). – С. 12-28.
- 4 Кокорин А. Подготовка нового климатического соглашения ООН: перспективы для России и других стран // Мосты. – 2015. – №4. – С. 9-14.
- 5 Масленникова И.С., Кузнецов Л.М., Пшенин В.Н. Экологический менеджмент: учебное пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2005. – 200 с.
- 6 Стойчева Д. Руководство по разработке стратегий при низком уровне выбросов и соответствующих национальным условиям действий по предотвращению изменения климата: Восточная Европа и СНГ. – ПРООН, 2010. – 115 с.
- 7 Помер П.М. Increasing Return and Long-Run Growth // The Journal of Political Economy. – 1986. – P.1002-1037.
- 8 Нордхаус У.Д. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a warming world. – Yale University Press, 2015. – 392 p.
- 9 Stern N.H. Why are we waiting? The logic, urgency and promise of tackling climate change. – Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- 10 Hefner R.A. The age of energy gases // International Journal of Hydrogen Energy. – 2001. – №1(3). – P. 309-326.
- 11 Barreto L., Makihiro A., Riahi K. The hydrogen economy in the 21st century: a sustainable development scenario // International Journal of Hydrogen Energy. – 2003. – 28(3). – P. 267-284.
- 12 Halloran J.W. Carbon-neutral economy with fossil fuel-based hydrogen energy and carbon materials // Energy Policy. – 2007. – 35(10). – P. 4839-4846.
- 13 Höglund-Isaksson, L., Winiwarter W., Purohit P., Rafaj P., Schöpp W., Klimont Z. (2012). EU low carbon roadmap 2050: Potentials and costs for mitigation of non-CO₂ greenhouse gas emissions // Energy Strategy Reviews. – 2012. – 1(2). – P. 97-108.
- 14 Hallegatte S. and Fay, M. Inclusive green growth: the pathway to sustainable development. Washington, DC: World Bank. – 2012.
- 15 Gullberg A. T., Ohlhorst D., Schreurs, M. Towards a low carbon energy future – Renewable energy cooperation between Germany and Norway // Renewable Energy. – 2014. – 68(C). – P. 216-222.
- 16 Kallis G., Kerschner C., Martinez-Alier, J. The economics of edgrowth // Ecological Economics. – 2012. – №84. – P.172-180.
- 17 Skea, J., Nishioka, S. Policies and practices for a low-carbon society // Climate Policy. – 2008. – №8(1). – P. 5-16.

- 18 Steinberg M. Fossil fuel decarbonization technology for mitigating global warming // International Journal of Hydrogen Energy. – 1999. – №24(8). – P. 771-777.
- 19 Gustavsson L., Borjesson P. CO₂ mitigation cost: Bioenergy systems and natural gas systems with decarbonization // Energy Policy 29. – 1998. – P. 699-713.
- 20 Hirsch D., Epstein M., Steinfeld A. The solar thermal decarbonization of natural gas // International Journal of Hydrogen Energy. – 2001. – №26(10). – P. 1023-1033.
- 21 Capros P., Paroussos L., Fragkos P., Tsani S., Boitier B., Wagner F., Bollen J. European decarbonisation pathways under alternative technological and policy choices: A multi-model analysis // Energy Strategy Reviews. – 2014. – №2(3/4). – P. 231-245.
- 22 Anderson S., Mander L., Bows A., Shackley S., Agnolucci P., Ekins P. The Tyndall decarbonization scenarios—Part II: Scenarios for a 60% CO₂ reduction in the UK // Energy Policy. – 2008. – 36(10). – P. 3764-3773.
- 23 Cobden P.D., van Beurden P., Reijers H.Th.J., Elzinga G.D., Kluiters S.C.A., Dijkstra J.W., Jansen D., van den Brink R.W. Sorption-enhanced hydrogen production for pre-combustion CO₂ capture: Thermodynamic analysis and experimental results // International journal of greenhouse gas control. – 2007. – 1(2). – P. 170-179.
- 24 Eyre N. Carbon reduction in the real world: how the UK will surpass its Kyoto obligations // Climate Policy. – 2001. – 1(3). – P. 309-326.
- 25 Petra Opitz, Sustainable Energy Pathways in the South Caucasus: Opportunities for Development and Political Choices. https://ge.boell.org/sites/default/files/book_200x240mm.pdf 20.05.0217
- 26 Стратегия перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию в условиях глобализации: потенциал, приоритеты и механизмы реализации / под ред. Академика НАН РК А.А.Сатыбалдина. – Алматы: Институт экономики КН МОН РК, 2016. – 292 с.
- 27 Yessekina B.K. Problems of Decarbonization of the Economy of Kazakhstan // Journal of Asian Finance, Economics and Business. – 2015. – №2(3) – C.37-39.
- 28 Shmelev S., Sagiyeva R., Kadyrkhanova Zh., Chzhan Y., Shmeleva I. Comparative sustainability analysis of two Asian cities: a multidimensional assessment of Taipei and Almaty // The Journal of Asian Finance, Economics and Business. – 2018. – 5(3). – P. 143-155.
- 29 Айтжанова Д.А. Управляемость региона как один из факторов экологической безопасности // Вестник КазГАСА. – 2004. – №1(1) – С.203-208.
- 30 About green economy. <https://www.unenvironment.org/ru/node/19231> 20.09.2016
- 31 Селищева Т.А. Структура российской экономики: на пути к информационному обществу. – СПб.: СПбГУЭФ, 2006. – 184 с.
- 32 Кулясов И.П. Экологическая модернизация: теория и практики / под ред. Ю.Н. Пахомова. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 2004. – 154 с.

- 33 Кулясов И.П. Экологическая модернизация: теоретические аспекты // Социология и социальная антропология. – 2005. – № 3. – С. 100-113.
- 34 Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, Пятый оценочный доклад МГЭИК. Изменение климата. <https://www.un.org/ru/sections/issues-depth/climate-change/index.html> 25.09.2016
- 35 Разработка теоретико-методологических основ низкоуглеродного развития экономики Казахстана: принципы, прогнозные сценарии и механизмы их реализации: отчет о НИР (заключительный) / РГКП «Институт экономики КН МОН РК»: научный рук. д.э.н., профессор Есекина Б.К. – Алматы, 2017. – 140 с. – № ГР 0115РК00797. – Инв. № 0217РК01856.
- 36 Грицевич И.Г. Перспективы и сценарии низкоуглеродного развития: ЕС, Китай и США в глобальном контексте. – М.: Скорость цвета, 2011. – 36 с.
- 37 Шестой оценочный доклад (ОД6), Пятый оценочный доклад (ОД5). Официальный сайт Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_russian.shtml 01.10.2016.
- 38 Бонн: В Бонне завершилась 23-я Конференция ООН по изменению климату. Официальный сайт ООН <https://news.un.org/ru/story/2017/11/1314512> 20.11.2016.
- 39 Перов А.В. Низкоуглеродная энергетика // Независимая газета. – 2011. http://www.ng.ru/energy/2011-05-31/14_trends.html 03.12.2016.
- 40 Стратегия перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию в условиях глобализации: потенциал, приоритеты и механизмы реализации / под. ред. Академика НАН РК А.А.Сатыбалдина. – Алматы: Институт экономики. – 2016. – 292 с.
- 41 Путивская Т.Б. Экономика природопользования: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 38.06.01 «Экономика». – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. – 90 с.
- 42 International Chamber of Commerce. The Business Charter for Sustainable Development. – N.Y.: ICC, 1991. http://www.iccwbo.org/home/environment_and_energy/charter.asp 05.12.2016.
- 43 International Organization for Standardization. ISO 14004:1996 Environmental Management Systems. General Guidelines on Principles, Systems and Supporting Techniques: Geneva, ISO, 1996. <http://www.iso.org/iso/ru> 06.12.2016.
- 44 Hutchinson A., Hutchinson F., Environmental business management: sustainable development in the new millennium. – London: McGraw-Hill, 1997.
- 45 Акимова Т.А. Предпосылки формирования индикаторов устойчивого развития для промышленных предприятий // Экономика природопользования. – 2008. – № 6. – С. 3-17.
- 46 Бобылев С.Н. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). – М.: ЦППР, 2001. – 220 с.
- 47 Соловьева С.В. Цели устойчивого развития ООН и индикаторы для России // Материалы IV Международного научного конгресса. «Глобалистика-2015», серия Глобальная экология и энергетика. – М.: Факультет глобальных процессов МГУ, 2015. – С. 55-56.

- 48 Соловьева С.В., Бобылев С.Н., Ситкина К.С. Индикаторы устойчивого развития для "зеленой" экономики // Мат. Седьмой международной научной конференции. «Инновационное развитие экономики России: междисциплинарное взаимодействие». – М.: Проспект, 2014. – С. 373–380.
- 49 Hamilton K. Genuine Savings as a Sustainable Indicator. Environment Department Paper №77. – Washington, D.C.: World Bank, 2000. 05.01.2017.
- 50 Sustainable Development and Eco-innovation: Towards a Green Economy. OECD Policy Brief, June 2009. <https://www.oecd.org/env/...innovation/42957785.pdf> 05.01.2017.
- 51 Sustainable Development and Eco-innovation: Towards a Green Economy. OECD Policy Brief, June 2009. <https://www.oecd.org/env/...innovation/42957785.pdf> 05.01.2017.
- 52 Indicators of Sustainable Development. UN Department for Policy Coordination and Sustainable Development. <http://www.unep.org> 10.01.2017.
- 53 Yessekina B.K., Opitz P., Bekturganova M.S. Assessment of the potential of decarbonization of the basic sectors of Kazakhstan's economy // Вестник КазНУ. Серия экономическая. – 2018. - № 1(123). – С. 88-95.
- 54 2010 World Development Indicators. – World Bank, 2010. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4373> 10.01.2017.
- 55 OECD Environmental Indicators. Development, Measurement and Use. Paris, 2004. URL:<http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/31558547.pdf> 10.01.2017.
- 56 Бобылев С.Н. Зубаревич Н.В., Соловьевой С.В., Власова Ю.С. Индикаторы устойчивого развития: экономика, общество, природа. / под ред. С.Н. Бобылева. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 389 с.
- 57 Иншакова Е.И. Устойчивое развитие стран СНГ: теоретическая характеристика и система индикаторов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Экономика». – Санкт-Петербург, 2004. – №1. – С. 79-84.
- 58 Кулясова А.А. Экологически безопасное устойчивое экономическое развитие: возможные показатели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Экономика». – Санкт-Петербург, 1997. – № 4. – С. 99-102.
- 59 Мекуш Г.Е. Подходы к разработке индикаторов устойчивого развития на региональном уровне // География и природные ресурсы. – 2006. – №1. – С. 18-23.
- 60 Перелет Р.А. Показатели устойчивого развития // Устойчивое развитие: природа – общество – человек. Материалы международной конференции – М., 2006. – Т. 1.
- 61 Oil and natural gas industry guidelines for greenhouse gas reduction projects.<http://www.ingenieroambiental.com/4030/ghgreductionprojectsguidelines.pdf> 10.05.2017.
- 62 Low Carbon Economy. https://www.cbss.org/wp-content/uploads/2012/08/EFFECT_Low_Carbon_Economy.pdf 12.05.2017.
- 63 Российский союз промышленников и предпринимателей. <http://www.rspp.ru> 15.05.2017.

- 64 Кокшаров В.А. Совершенствование методического инструментария оценки энергоэффективности промышленного предприятия // Вестник Пермского университета. – 2016. – № 3(30). – С. 168-181.
- 65 Мукайдех Е.А., Мукайдех А.Р. Мировой рынок нефти: современное состояние и прогнозные оценки // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – №1 – С. 61-63.
- 66 Жанбиллов М. Привлечение иностранного капитала в нефтегазовую отрасль. Критерии и принципы // Транзитная экономика. – Алматы, 2004. – №3. – С.91.
- 67 Бектурганова М.С. Концептуальные основы перехода к низкоуглеродному развитию нефтегазового комплекса РК // Вестник КазНУ. Серия экономическая. – 2016. – № 6 (118). – С. 337-340.
- 68 Хаиров Г.Б. Современные экологические проблемы в нефтяной отрасли РК // Нефть и газ. – Алматы, 2003. – №3. – С.93.
- 69 Есекина Б.К., Тьебекова Ш.Ж., Бектурганова М.С. Реализации программы партнерства «Зеленый мост» в условиях перехода к низкоуглеродному развитию // Казахстан в глобальной экономике: новые реалии и вызовы / Под. ред. акад. НАН РК Сатыбалдина А.А. – В 2-х т. - Алматы: Институт экономики КН МОН РК, 2018. – С. 310-320.
- 70 Белик И.С., Стародубец Н.В., Майорова Т.В., Ячmeneва А.И. Механизмы реализации концепции низкоуглеродного развития экономики: монография. – Уфа: Омега Сайнс, 2016. – 119 с.
- 71 Керимрай А., Сулейменов Б. Долгосрочное планирование энергетической системы. Анализ выполнения обязательств по Парижскому Соглашению с использованием технико-экономической модели TIMES для 16 регионов Казахстана. – Астана, 2016. – 44 с.
- 72 Chiodi A., Taylor P., Seixas J., Simes S., Fortes P., Gouveia J., Dias L., Gallachir B.P. Energy Policies Influenced by Energy Systems Modelling // Case Studies in UK, Ireland, Portugal and G8 Chapter in Springer Book Informing energy and climate policies using energy systems models. – 2015. – P. 15-41.
- 73 Task force on climate-related financial disclosures: status report. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P260918.pdf> 25.05.2017.
- 74 Кокорин А.О., Поташников В.Ю. Глобальный низкоуглеродный тренд развития как движущая сила реализации Парижского соглашения // Экономическая политика. – 2018. – Т.13, №3. – С. 234-255.
- 75 Парижское климатическое соглашение ООН: к принципам добавилось 80% правил. <https://wwf.ru/resources/news/zelenaya-ekonomika/parizhskoe-klimaticheskoe-soglashenie-oon-k-printsipam-dobavilis-pravila/> 04.02.2017.
- 76 State and trends of Carbon Pricing 2018. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29687> 10.02.2017.
- 77 Торговля выбросами парниковых газов по всему миру. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=444 04.03.2017.

- 78 Repealing the carbon tax. <http://www.environment.gov.au/topics/cleaner-environment/clean-air/repealing-carbon-tax> 12.02.2017.
- 79 Emissions trading worldwide, Status Report 2019. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=613 10.04.2017.
- 80 Bekturganova M.S., Satybaldin A.A., Yessekina B.K. Conceptual Framework for the Formation of Low-carbon development: Kazakstan's experience // IJEEP - International Journal of Energy Economics and Policy. – 2019. - Volume 9, Issue 1. – P. 48-56.
- 81 These countries have prices on carbon. Are they working? <https://www.nytimes.com/interactive/2019/04/02/climate/pricing-carbon-emissions.html> 13.02.2017.
- 82 Изменения и тенденции в регулировании ТЭК России и мира, 4 квартал 2018. <http://ac.gov.ru/files/publication/a/20734.pdf> 15.02.2017.
- 83 Мусина Д. Р., Тасмуханова А. Е. Обзор мирового рынка углеводородов, сектор Downstream // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2016. – №6. – С. 226–247.
- 84 Егоров О.И., Чигаркина О.А., Баймуканов А.С. Нефтегазовый комплекс Казахстана: проблемы развития и эффективного функционирования. – Алматы, 2003. – 536 с.
- 85 Кормильцы Казахстана: 30 крупнейших налогоплательщиков в 2018 году. <https://kursiv.kz/news/tendencii-i-issledovaniya/2019-03/kormilcy-kazakhstan-30-krupneyshikh-nalogoplatelshikov-v> 21.05.2017.
- 86 Министерства Национальной экономики РК Комитет по статистике <http://stat.gov.kz> 11.06.2018.
- 87 Доклад Министра энергетики РК на Правительственном часе. <https://www.zakon.kz/4921623-doklad-ministra-energetiki-rk-na.html> 07.11.2018.
- 88 Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. – Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН. – 2004. – 163 с. <http://www.twirpx.com/file/807355/>.
- 89 МЭ РК. // Информационно-аналитический журнал «KAZENERGY». – №1 (92). – 2019. – С. 70 -74.
- 90 Источник: IHS Markit, «Расходы на разведку и добычу в мире: анализ рынка», 15 февраля 2017 г.
- 91 Вестник Московского университета имени С.Ю.Витте. Серия 1. Экономика и управление. – №4 (27). – 2018.
- 92 BP Statistical Review of World Energy, 67th Edition, June 2018, P.16-28.
- 93 Каренов Р.С. Экономическая оценка потенциала мировых запасов нефти и обобщенные оценки ресурсов углеводородных топлив в отечественной практике // Вестник КарГУ им. Е.А.Букетова. Серия «Экономика». – Караганда, 2016. – №2 (82). – С. 41-53.
- 94 Есекина Б.К., Бектурганова М.С. Инновационные технологии для углеродного регулирования в нефтегазовом комплексе Казахстана // Экономическая наука Казахстана: поиски и решения / Под ред. А.А.

Сатыбалдина. В 2-х т. – Алматы: Институт экономики КН МОН РК, 2018. – С. 471-476.

95 Есекина Б.К., Егоров О.И., Бектурганова М.С. Глобальные тренды декарбонизации углеводородного сектора // Журнал «Нефть и Газ». – 2017. - № 3 (99). – С. 118-123.

96 Герштанский О.С. Актуальные вопросы нефтегазовой отрасли: Сб. трудов. – Актау: АО «НИПИнефтегаз», 2016. – 240 с.

97 Национальный энергетический доклад KAZENERGY. – 2017.

98 Егоров О.И., Чигаркина О.А., Баймуканов А.С. Нефтегазовый комплекс Казахстан: проблемы развития и эффективного функционирования. - Алматы: Атамұра. - 2003. – С. 480.

99 Позиция движения ЭКА по нефтегазовому сектору экономики. <http://ecamir.ru/2012-07-19-13-47-40/> 23.07.2018

100 Бессонова Т.Н. Альтернативные варианты решения экологических проблем // Вестник Югорского госуд. университета.- Вып.5.-2006.- С.12-16.

101 Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. Учеб. – М.: ИНФРА-М. - 2004. - 501с.

102 МЭ РК. // Информационно-аналитический журнал «KAZENERGY». – №1 (86). – 2018. – С. 36-40.

103 Комитет по статистике РК. <http://stat.gov.kz> 06.08.2018.

104 Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018-2020 годы.

105 Беляева В.Я., Коршак А.А., Шаммазов А.М. и др. Нефтегазовое строительство. - М.: ОМЕГА-Л. - 2005. - 774с.

106 Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. - М.: Химия. - 2002. - 608 с.

107 Тетельмин Б.В., Язев В.А. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект». - 2009. - 352 с.

108 Пункт 3 Статья 94-5 Экологического кодекса РК от 9 января 2007 года.

109 Пункт 9 Приказа Министра охраны окружающей среды РК от 11 мая 2012 года № 151 «Об утверждении Правил торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами».

110 Пункт 1 статья 94-2 Экологического кодекса РК от 9 января 2007 года, в редакции до 8 апреля 2016 года.

111 Постановление Правительства Республики Казахстан. «Об утверждении Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов на 2013 год»: утв. 13 декабря 2012 года, № 1588.

112 Постановление Правительства Республики Казахстан. «Об утверждении Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов на 2014-2015 годы»: утв. 31 декабря 2013 года, № 1536.

113 Постановление Правительства Республики Казахстан 30 декабря 2015 года № 1138 «Об утверждении Национального плана распределения квот

на выбросы парниковых газов на 2016 - 2020 годы и внесении дополнения в постановление Правительства Республики Казахстан от 7 мая 2012 года № 586 "Об утверждении Правил распределения квот на выбросы парниковых газов".

114 Пункт 1 статья 94-2 Экологического кодекса РК.

115 Пункт 2 статья 94-2 Экологического кодекса РК.

116 Пункт 5 Статья 94-2 Экологического кодекса РК.

117 Об утверждении Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018-2020 годы.
<https://egov.kz/cms/ru/law/list/P1700000873> 10.08.2018

118 Пункт 6 Постановления Правительства РК от 15 июня 2017 года «Об утверждении Правил распределения квот на выбросы парниковых газов и формирования резервов установленного количества и объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов».

119 «Парижское соглашение» в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата от 4 ноября 2016 г. принят Организацией Объединенных Наций 12 дек. 2015 года. – Ст.2 п. 1 а.

120 Yessekina B.K., Satova R.K., Bekturganova M.S. Assessment of decarbonization potential of the basic sectors of the economy of the Republic of Kazakhstan // 2018 International Conference on Business and Economics and 14th KODISA International Conference, Seoul National University (South Korea, Seoul, June 25-27, 2018). – Seoul: Dunam Publishing, 2018. – P. 51-55.

121 Обзор результативности экологической деятельности, Третий обзор, Европейская Экономическая Комиссия Организации Объединенных Наций, 2018.

122 Директива ЕС 2010/75/EU о промышленных выбросах.

123 Кадастр источников выбросов и парниковых газов и реестр углеродных единиц. carbon.energo.gov.kz 15.03.2018.

124 Кодекс Республики Казахстан «О Недрах и Недропользовании»
<https://cdb.kz/sistema/pravovaya-baza/kodeks-respubliki-kazakhstan-ot-27-dekabrya-2017-goda-125-vi/> 10.04.2018.

125 Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.04.2019)
https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31764592#pos=109;-137 15.04.2018.

126 Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31581132#pos=17;-59 16.04.2018.

127 Концепция по переходу РК к «зеленой экономике» до 2050 года.
https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/koncepciya-po-perehodu.pdf 20.04.2018.

128 Указ Президента Республики Казахстан. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан: утв. 1 августа 2014, № 874.

129 Прогнозная схема территориально-пространственного развития Республики Казахстан до 2020. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1100000118> 25.04.2018.

130 МЭ РК. // Национальный энергетический доклад KAZENERGY. – 2017. – С. 284-286.

131 О Стратегическом плане Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017-2021 годы. http://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2017/05/571_NOR_28_12_2016.pdf 10.06.2018.

132 Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». <https://egov.kz/cms/ru/law/list/T1300000577> 15.06.2018

133 Концепции развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года. https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31581132#pos=8;-6 20.06.2018.

134 Статья 329. Кодекс об административных правонарушениях от 5 июля 2014 года № 235-V ЗРК.

135 Пункт 1) Статья 94-2 Экологического кодекса РК от 9 января 2007 года.

136 Приказ Министра энергетики Республики Казахстан. Об утверждении перечня парниковых газов, являющихся объектами государственного регулирования: утв. 5 марта 2015 года, № 177.

137 Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг.

138 Статья 69 Экологического кодекса РК от 9 января 2007 года.

139 Статья 70 Экологического кодекса РК от 9 января 2007 года.

140 Статья 462 Кодекса РК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» от 12 июня 2001 года.

141 Третий обзор результативности экологической деятельности. ЕЭК ООН.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Взаимосвязь зелёных технологий и выбросов CO₂

Сектор	Описание	Снижение (млн. тонн CO ₂)	Цена (евро)
1	2	3	4
Промышленность	Нефтеперерабатывающие заводы: управление энергией	0,52	-165
	Нефтеперерабатывающие заводы: улучшенный контроль процесса	0,26	54
	Нефтеперерабатывающие заводы: насосы	0,4	-125
	Нефтеперерабатывающие заводы: сжатый воздух, утилизация отработанного тепла	0,45	84
	Нефтеперерабатывающие заводы : двигатели	0,02	200
Нефть/газ	Меры повышения энергоэффективности при добыче нефти и газа: эффективные насосы, двигатели	2,7	-45
	Сокращение сжигания природного газа в нефтедобывающей промышленности	17	-15
	Меры повышения энергоэффективности при добыче нефти и газа: турбины, нагреватели и приводы	2,7	-5
	Сокращение сжигания природного газа в нефтедобывающей промышленности	17	25
	Меры по предотвращению засоров в трубопроводах и управление процессами, включая оптимизацию поддержания давления	1,35	-5
	Сокращение факельного сжигания газа при добыче нефти	8,50	25

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Газовая отрасль	Электрические стартеры	0,79	85
Транспортировка и распределение газа	Вставные эластичные втулки для магистральных газопроводов	0,13	85

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Universities and Colleges
Climate Commitment for Scotland

UCCCS Communicating Statistics Tool - Campus energy use

Complete the grey cells with your electricity and gas use in kilowatt-hours, and the equivalent carbon dioxide, and comparison statistics will automatically be calculated. For help with converting fuel quantities into kWh, use the Unit converter worksheet using the tabs at the bottom of the screen.

Energy conversion factors*

Fuel	Number of units	Units	Conversion factor	kg carbon dioxide equivalent (kgCO ₂ e)
Grid electricity		kWh	0,544	-
		kWh	0,184	-
Natural gas		therms	5,391	-
		kWh	0,214	-
LPG		therms	6,285	-
		litres	1,497	-
Gas oil		tonnes	3498	-
		kWh	0,277	-
		litres	3,029	-
Fuel oil		tonnes	3229	-
		kWh	0,266	-
Burning oil		tonnes	3165	-
		kWh	0,247	-
Diesel		tonnes	3201	-
		kWh	0,253	-
		litres	2,669	-
Petrol		tonnes	3172	-
		kWh	0,243	-
		litres	2,331	-
Industrial coal		tonnes	2338	-
		kWh	0,313	-
Wood pellets		tonnes	121,5	-
		kWh	0,026	-
Total				
			equals	kg carbon dioxide equivalent tonnes carbon dioxide equivalent

Ref E1



Universities and Colleges
Climate Commitment for Scotland

UCCCS Unit Converter Tool

Energy conversion to kilowatt hours (kWh)

Power conversion to kilowatts (kW)

kWh/tonne and kWh/litre

Volume

Common prefixes

Complete the grey cells with the figure you wish to change, and the conversion will automatically be calculated in the light blue cell to the right.

Energy conversion to kilowatt hours (kWh)

	therms	Ref UC1	equals	0	kWh
	Btu (British thermal units)		equals	0	kWh
	MJ (Megajoules)		equals	0	kWh
	toe (tonnes of equivalent oil)		equals	0	kWh
	kcal (kilo calories)		equals	0	kWh

Power conversion to kilowatts (kW)

	hp (horsepower)	Ref UC1	equals	0	kW
	Btu (British thermal units)		equals	0	kW

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица Б – Данные для расчетов базового, оптимистичного, пессимистического, INDCs сценариев снижения выбросов ПГ

Базовый сценарий (данные расчетов IHS Markit)											
Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.		
Нефть и нефтепродукты (млн.т. н.э.)	59,6	33,3	20,5	33,2	48,2	34,3	44,2	46,1	47,8		
Природный газ (млн.т. н.э.)	26,1	21,7	18,3	39,1	27,3	39,3	41,3	46,1	48,3		
Всего (млн.т. н.э.)	85,7	55	38,8	72,3	75,5	73,6	85,5	92,2	96,1		
Базовый сценарий (перерасчет эквивалента базового сценария IHS Markit)											
Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.		
Нефть и нефтепродукты (млн.т.. CO2e)	184,4	95,6	58,9	95,4	138,4	98,5	127	132,4	137,3		
Природный газ (млн.т.. CO2e)	80,7	44,3	39,1	83,7	58,4	84	88,3	98,6	103,3		
Всего (млн.т.. CO2e)	265,1	139,9	98	179,1	196,8	182,5	215,3	231	240,6		
Оптимистичный сценарий											
Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.		
Нефть и нефтепродукты (млн.т. CO2e)	184,4	95,6	58,9	95,4	138,4	98,5	123	123,4	124,3		
Природный газ (млн.т. CO2e)	80,7	44,3	39,1	83,7	58,4	84	85,3	89,6	90,3		
Всего (млн.т.. CO2e)	265,1	139,9	98	179,1	198,8	182,5	208,3	213	214,6		
Пессимистичный сценарий											
Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.		
Нефть и нефтепродукты (млн.т. CO2e)	184,4	95,6	58,9	95,4	138,4	98,5	133	141,4	148,3		
Природный газ (млн.т. CO2e)	80,7	44,3	39,1	83,7	58,4	84	93,3	107,6	114,3		
Всего (млн.т. CO2e)	265,1	139,9	98	179,1	198,8	182,5	226,3	249	262,6		
INDCs сценарий											
Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.		
Нефть и нефтепродукты (млн.т. CO2e)	184,4	95,6	58,9	95,4	138,4	98,5	-	-	-		
Природный газ (млн.т. CO2e)	80,7	44,3	39,1	83,7	58,4	84	-	-	-		
Всего (млн.т. CO2e)	265,1	139,9	98	179,1	198,8	182,2	238,6	233,3	225,3		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Структура Казахской национальной нефтегазовой компании «Казахойл»:

Геофизические предприятия:

- АО «Гео Игилик-Сервис»;
- АО «Мунайгеофизика»;
- АО «Мангистаумунайгеофизика»;
- АО «Эмбанефтегеофизика».

Нефтедобывающие предприятия:

- АО «Актюбинскнефть»;
- АО «Актобемунайгаз»;
- АО «Доссорнефть»;
- АО «Жаикнефть»;
- АО «Жетыбайнефть»;
- АО «Каламкасмунайгаз»;
- АО «Каражанбасмунай»;
- АО «Карачаганакмунай»;
- АО «Кенкиякнефть»;
- АО «Мангистаумунайгаз»;
- АО «НПЦ-Мунай»;
- АО «Узеньмунайгаз»;
- АО «Тенгизмунайгаз»;
- АО «Эмбамунайгаз».

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

«ЖАСЫЛ ДАМУ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ



МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ,
ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЖАСЫЛ ДАМУ»

Қазақстан Республикасы,
100000, Нұр-Сұлтан қаласы, Қашаған көшесі, 12/1
тел./факс: +7(7172) 78 82 53,
e-mail: zhasyldamu@zhasyl.kz,
www.zhasyldamu.kz

Республика Казахстан
100000, город Нур-Султан, улица Кашаган, 12/1
тел./факс: +7(7172) 78 82 53,
e-mail: zhasyldamu@mail.ru,
www.zhasyldamu.kz

25.12.2019 № 19-01-390

В Диссертационный совет по
группе специальностей «6D050600 -
«Экономика», «6D051300 - Мировая
экономика», «6D051700 -
«Инновационный менеджмент»,
«6D090900 - Логистика»,
«6D051800 - Управление
проектами» и
«6D051000 - Государственное и
местное управление»

050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

Акт

о практическом применении результатов диссертационного исследования

АО «Жасыл Даму», рассмотрев Научный Доклад на тему «Разработка сценариев снижения выбросов парниковых газов в нефтегазовом секторе РК до 2030 года на основе использования модели МАСС», представленный по итогам диссертационного исследования Бектургановой Макпал Саттикуловны на тему «Приоритеты и экономические механизмы перехода к низкоуглеродному развитию нефтегазового сектора Казахстана» подтверждает, что предложенный подход к определению потенциала низкоуглеродного развития нефтегазового комплекса Республики Казахстан и разработанные сценарии снижения выбросов на основе модели МАСС представляют научно-практический интерес и могут быть рекомендованы при разработке проекта Стратегии низкоуглеродного развития Республики Казахстан до 2050 г.

Заместитель
Генерального Директора

Г.Х. Сергазина

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ
ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІНІҢ
«ЭКОНОМИКА ИНСТИТУТЫ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
ҚАЗЫНАЛЫҚ КӘСПОРЫНЫ



РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ»
КОМИТЕТА НАУКИ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

050010, Алматы қ-сы, Құрманғазы к-сі, 29
тел: +7(727) 261-01-75 факс: 272-78-29
E-mail: jeconomkz@gmail.com

050010, г.Алматы, ул.Құрманғазы, 29
тел: +7(727) 261-01-75, факс: 272-78-29
E-mail: jeconomkz@gmail.com

23.12.19 № 02-14-26

Материалы диссертационной работы Бектургановой Макпал Саттикуловны на тему «Приоритеты и экономические механизмы перехода к низкоуглеродному развитию нефтегазового сектора Казахстана» были использованы при разработке следующих грантовых и программно-целевых проектов Института экономики КН МОН РК:

1. «Разработка теоретико-методологических основ низкоуглеродного развития экономики Казахстана: принципы, прогнозные сценарии и механизмы их реализации» (грант МОН РК 1740/ГФ4, № ГР 0115РК00797; 2015–2017 гг.);
2. «Казахстанский путь к наукоемкой экономике на основе третьей технологической модернизации: стратегия, модели и механизмы развития» (ПЦФ Ф.0836, № ГР 0118РК01076; 2018–2020 гг.).

И.о. директора
Института экономики
КН МОН РК, к.э.н., доцент

А.Ж.Панзабекова

000830