

**Стратегия низкоуглеродного развития
Республики Казахстан до 2060 года**

Оглавление

1.	Введение	3
2.	Анализ текущей ситуации.	7
3.	Основные положения: цель и принципы, подходы и видение.....	10
3.1.	Цель и принципы	10
3.2.	Подходы и видение	11
3.2.1.	Секторальные подходы и видение низкоуглеродного развития.....	12
3.2.1.1.	Энергетика	13
3.2.1.2.	Промышленность	22
3.2.1.3.	Сельское и лесное хозяйство	23
3.2.1.4.	Управление отходами	26
3.2.1.5.	Кросс-секторальное видение по низкоуглеродному развитию	28
3.2.2.	Сквозные подходы к низкоуглеродному развитию	29
3.2.2.1.	Справедливый переход и создание рабочих мест.....	29
3.2.2.2.	Финансирование и «зеленые» инвестиции	30
3.2.2.3.	НИОКР и образование	33
3.2.2.4.	Изменение общественного сознания.....	34
3.2.2.5.	Международное сотрудничество.....	36
3.2.2.6.	Адаптация к изменению климата	37
3.2.2.7.	Система углеродного регулирования.....	38
4.	Экономический эффект от реализации Стратегии	40
5.	Заключение	43

1. Введение

Низкоуглеродное развитие является необходимым условием устойчивого развития и нацелено на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата.

Согласно Шестому Оценочному докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (далее – МГЭИК), антропогенные выбросы ПГ (далее – ПГ) достигли самых высоких показателей в истории человечества, что уже оказывает значительное негативное влияние на климатическую систему Земли. Это несет в себе прямые физические риски и угрозы для экосистем, инфраструктуры, жизни и здоровья людей. В ответ на эти вызовы и для нивелирования данных рисков страны мира активно принимают международные обязательства.

На заседании Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций (далее – ООН) 25 сентября 2015 года принята резолюция «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года». Согласно данной резолюции, 193 государства-члена ООН обязались обеспечить устойчивый, всеохватный и поступательный рост, социальную интеграцию и защиту окружающей среды в условиях партнерства и мира.

В декабре 2015 года принято Парижское соглашение, направленное на поддержку экологической целостности, «зеленой» экономики, передачу высокоэффективных технологий, и адаптацию к изменяющемуся климату. Основной целью соглашения является удержание прироста глобальной средней температуры ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней и приложение усилий по ограничению прироста температуры до 1,5°C.

По оценке МГЭИК от 2021 года, в ближайшие десятилетия изменения климата будут усиливаться во всех регионах и в случае отсутствия действий по немедленному и крупномасштабному сокращению выбросов ПГ, ограничение потепления на 2°C будет недостижимо.

В этой связи, для реализации Парижского соглашения все стороны каждые пять лет представляют свои планы действий в области климата – определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ). Страны также разрабатывают стратегии низкоуглеродного развития, обеспечивающие долгосрочный горизонт для ОНУВ. Главной целью данных стратегий является достижение баланса между антропогенными выбросами из источников и их абсорбцией поглотителями ПГ.

К сентябрю 2022 года 52 страны утвердили свои стратегии низкоуглеродного развития. При этом Европейский Союз и США установили цели по достижению углеродной нейтральности к 2050 году, Китай – к 2060 году.

При этом 13 стран, с долей в общемировом ВВП в 25%, установили юридические обязательства по достижению целевых показателей по

нулевым выбросам (Канада, Испания, Португалия, Германия, Великобритания, Норвегия, Япония и другие).

33 страны, с долей в общемировом ВВП в 50%, включили свои целевые показатели нулевых выбросов в программные документы/декларации (США, Австралия, Турция, Чили, Италия, Нидерланды, Индия, Саудовская Аравия, Бразилия, Аргентина и другие).

Климатические стратегии (стратегии устойчивого развития) также разрабатываются на уровне городов и крупных компаний. Учитывая тот факт, что на городскую местность приходится 65% потребления мировой энергии и 70% выбросов ПГ, более 120 городов объявили о достижении углеродной нейтральности к 2050 году (100 из них – к 2030 году).

Согласно данным Carbon Disclosure Project, в 2021 году 13 000 компаний (или 64% мировой рыночной капитализации) раскрыли определенную информацию о воздействии на климат, из которых около 200 имеют конкретные данные о своем углеродном следе и стратегии по достижению углеродной нейтральности. Данные компании на регулярной основе отчитываются о развитии ими зеленой повестки дня.

Формируются инициативы по отдельным направлениям низкоуглеродного развития. Так, 200 стран объявили о постепенном сокращении угольной генерации без улавливания CO₂ и полном отказе от неэффективных топливных субсидий, искусственно снижающих цены на уголь, нефть или природный газ.

При этом 29 стран, в том числе, Канада, Дания, США, Италия, Швейцария, Великобритания, обязались к концу 2022 года остановить финансирование сектора энергетики (в частности, проектов, связанных с ископаемым топливом) и предпочли более экологичные направления. Дания, Франция, Гренландия, Ирландия, Квебек, Швеция и Уэльс заявили о прекращении лицензирования разведки и добычи нефти и газа.

100 стран подписали инициированное США и ЕС обязательство по сокращению выбросов метана на 30% до 2030 года.

120 стран, на долю которых приходится около 90% мировых лесов, обязались к 2030 году остановить их вырубку. В этот список вошли Канада, Бразилия, Китай, Индонезия, США, Великобритания, Россия.

Более 100 правительств, городов, штатов и крупных предприятий подписали декларацию о переходе на использование автомобилей с нулевым уровнем выбросов и прекращении продажи автомобилей с двигателями внутреннего сгорания во всем мире к 2040 году.

Странами вводятся отдельные формы регулирования, среди которых квотирование выбросов ПГ, углеродные налоги и сборы для неквотируемых субъектов, разрабатываются собственные системы углеродного регулирования, вводятся защитные механизмы, среди которых системы маркировки углеродной продукции и трансграничные механизмы.

Наиболее решительную климатическую политику проводит Европейский Союз (ЕС), который вводит в действие ряд мер по переходу к

безуглеродной экономике до 2050 года.

В рамках «Европейского зеленого курса» предполагается расширение отраслевого охвата системы торговли выбросами (СТВ) и введение углеродного налога на большинство других неохваченных СТВ выбросов ПГ.

Европейская Комиссия в рамках амбициозного пакета мер «Green Deal» (направления политики варьируются от амбициозного сокращения выбросов до инвестиций в передовые исследования и инновации) разработала Механизм трансграничного углеродного регулирования (далее – МТУР). Данный механизм подразумевает взимание дополнительного сбора с товаров в зависимости от объема удельных выбросов ПГ при их производстве, в отношении импорта углеродоемкой продукции.

Принятие МТУР уже приводит к отказу крупных экспортоориентированных компаний от экологически грязного сырья и полуфабрикатов, с помощью которых производятся конечные товары. Это также происходит в отношении товаров, углеродный след которых неизвестен.

Кроме того, в рамках «Плана действий по финансированию устойчивого роста» Комиссия ЕС создала четкую и подробную «таксономию ЕС» – систему классификации экономической деятельности согласно целям устойчивого развития. Цель таксономии – направление инвестиций в «устойчивые» проекты и виды деятельности со снижением инвестиций в углеродоемкие активы.

Готовится новая «зеленая» торговая стратегия ЕС, призванная интегрировать экономические и климатические приоритеты блока, отраженные в «Зеленом курсе».

Учитывая международную значимость климатической повестки, наблюдается значительное увеличение устойчивых инвестиций, инвестиций на основе ESG-принципов, объем которых за последние 8 лет увеличился в три раза и удвоился за последние 5 лет, составив 46 трлн долларов США по итогам 2021 года.

Финансовый сектор уделяет все больше внимания ESG-инвестициям и рискам, связанным с изменением климата, включая риски «безнадежных» активов. Переоценка инвестиций проводится с учетом их соответствия климатическим целям. Крупные инвесторы, в том числе международные банки развития, объявляют о своих планах вывода инвестиций из секторов ископаемого топлива. Компании сталкиваются с растущим давлением к раскрытию климатической информации и рисков, включая по углеродному следу и декарбонизации цепочки поставок. Все эти тенденции сохранятся в ближайшие годы и десятилетия, окажут значительное влияние на мировую и региональную экономику.

К 2025 году фонды ESG будут иметь в управлении больше активов, чем прочие фонды, не относящиеся к ESG, при этом рыночная доля фондов ESG в 2025 году вырастет до 57% по сравнению с нынешними 15%. Более

того, финансовый альянс 450 компаний из 45 стран мира (инвестиционные, страховые и пенсионные фонды, банки, биржи и др.), участники которого распоряжаются 40% мировых финансовых активов, задекларировали цель к 2050 году полностью сократить выбросы ПГ.

Казахстан подписал Парижское соглашение 2 августа 2016 года и ратифицировал его 6 декабря 2016 года. Перед официальным подписанием Парижского соглашения в сентябре 2015 года Казахстан продемонстрировал свою приверженность его цели, представив свой ОНУВ в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (далее – РКИК ООН), который предполагает достижение следующих целей:

- безусловное сокращение выбросов ПГ на 15% к декабрю 2030 года по сравнению с 1990 годом;
- условное сокращение выбросов ПГ на 25% к декабрю 2030 года по сравнению с 1990 годом при условии дополнительных международных инвестиций, доступа к механизму передачи низкоуглеродных технологий, средств Зеленого климатического фонда и гибкого механизма для стран с переходной экономикой.

В декабре 2020 года на Саммите по амбициозным задачам в связи с изменением климата (организован ООН, Великобританией, Францией в партнерстве с Чили и Италией) Президент Республики Казахстан К.К. Токаев объявил о новой цели – достижении Казахстаном углеродной нейтральности к 2060 году, – подтвердив обязательства Казахстана по Парижскому соглашению.

Таким образом, настоящая Стратегия низкоуглеродного развития Республики Казахстан до 2060 года (далее – Стратегия) разработана с учетом глобальных климатических трендов и во исполнение соответствующих международных обязательств. Стратегия определяет общенациональные подходы, стратегический курс государственной политики по последовательной трансформации экономики для обеспечения благополучия, устойчивого экономического роста и справедливого социального прогресса, и принимается для обеспечения согласованности и координации государственных политик.

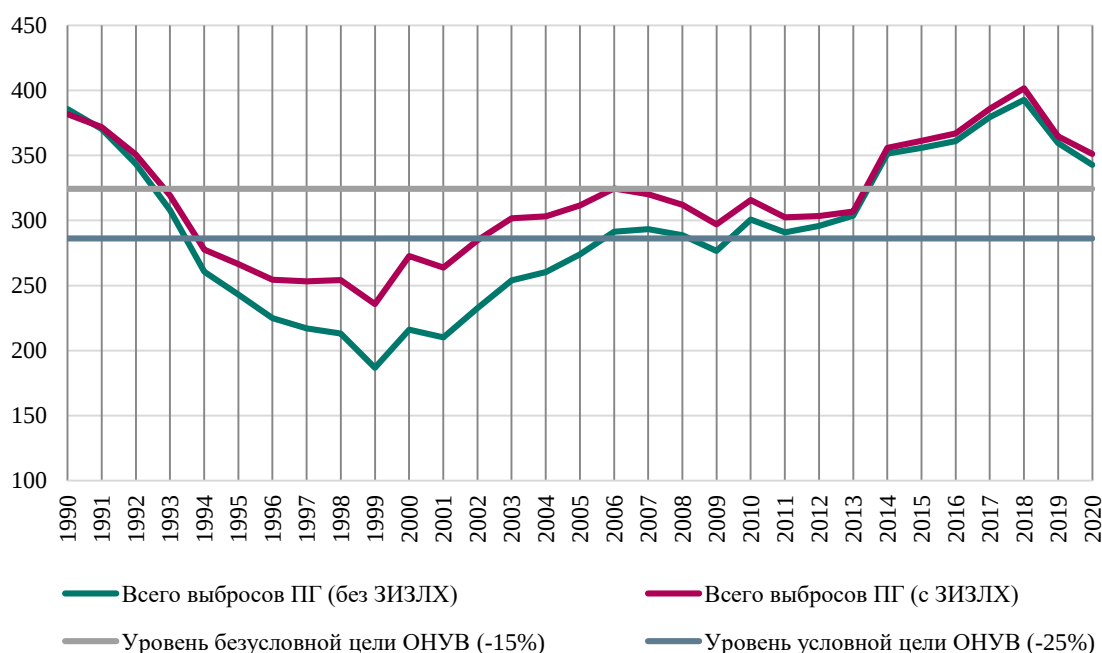
Стратегия учитывает необходимость адаптации экономики Казахстана к глобальным климатическим трендам, таким как внедрение Механизма трансграничного углеродного регулирования (или Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM), распространение принципов ESG (e – environment, s – social, g – governance), продвижение и привлечение «зеленых» инвестиций, энергоэффективное производство, электрификация и другие.

2. Анализ текущей ситуации.

С середины XX века Казахстан сталкивается с негативными последствиями климатических изменений.

Каждое десятилетие с 1940 года средняя годовая температура в стране увеличивается на 0,28°C. Особенно высокий рост отмечается в осенний период (0,31°C). В то же время наблюдается значительное снижение среднегодовых осадков более чем на 0,2 мм за 10 лет.

Национальные нетто-эмиссии ПГ в 1990 году составили 381,7 млн т CO₂-экв., а в 2020 году – 351,4 млн. т CO₂-экв. – на 8% ниже уровня 1990 года, что меньше выбросов ПГ в 2018 и 2019 гг. из-за влияния пандемии COVID-19 (Рисунок 1).



Примечание: построено на основе данных национальной инвентаризации 2022 года.

Рисунок 1. Динамика выбросов ПГ

Экономический кризис 1990-х годов, связанный с развалом СССР, привел к резкому ухудшению финансово-экономической ситуации в стране, снижению объемов производства и потребления и, соответственно, к снижению потребления топливно-энергетических ресурсов. Все это обусловило уменьшение выбросов ПГ в 1990-е годы.

С начала 2000-х годов, по мере ускоренного восстановления экономики, выбросы ПГ также стремительно пошли в рост и продолжали расти до мирового финансово-продовольственного кризиса 2008 года.

В 2018 году нетто-эмиссии составили 401,7 млн т CO₂-экв., превысив уровень выбросов 1990 года на 5,2%.

В 2019 году наметилась тенденция снижения выбросов ПГ: их объем составил 364,7 млн т CO₂-экв, что было на 9,2% ниже относительно уровня

2018 года и на 4,5% ниже относительно 1990 года. Снижение выбросов произошло из-за снижения объемов потребления топлива.

В 2020 году национальные нетто-эмиссии – 351,2 млн т CO₂-экв. – были ниже уровня выбросов 2018 года на 12,6%, 1990 года – на 8%. Снижение обусловлено пандемией COVID-19.

В структуре национальных выбросов ПГ доминируют три ПГ с общей долей более 99,5%.

– 81,6% общенациональных выбросов ПГ представлены углекислым газом (CO₂), который в основном выделяется при сжигании органического топлива, а также в пахотном земледелии;

– 12,4% – метан (CH₄), выделяемый главным образом в процессах добычи, транспортировки, перевалки / хранения топлива, биоразложения органических отходов и выращивания животных для производства мяса, молока, шерсти и шкур;

– 5,6% – закись азота (N₂O).

Остальные виды ПГ попадают в атмосферу в результате промышленных процессов.

Наибольшая доля выбросов ПГ в Казахстане относится к сектору «Энергетика» (77,6% от национальных нетто-эмиссий), за ним следуют по значимости вклада в национальные выбросы сектор «Сельское хозяйство» с долей 11,6% и далее по убыванию: «ППИП» (6,3%), «ЗИЗЛХ» (2,4%) и «Отходы» (2,1%) (Таблица 1).

Таблица 1. Изменение объемов выбросов ПГ в Казахстане в разбивке по секторам МГЭИК в 1990 и 2020 гг., млн тонн CO₂-экв.

Секторы источников и поглотителей ПГ	1990	2020	Изменение 2020 года к 1990 году, %
Энергетика	316,92	272,50	-14,02
ППИП	19,29	22,29	+15,54
Сельское хозяйство	44,74	40,72	-8,98
ЗИЗЛХ	-3,91	8,38	+314,30
Отходы	4,65	7,35	+58,17
ВСЕГО нетто-выбросов ПГ	381,69	351,24	-7,98

В течение последних десятилетий Казахстан уделял первостепенное внимание быстрому наращиванию объемов добычи ископаемого топлива и продукции горнодобывающей промышленности, создавая экономическую модель, которая основана на богатых природных ресурсах страны и зависит от экспорта ископаемого топлива и минералов. Эта стратегия обеспечила значительный экономический рост, и с 1998 года экономика Казахстана выросла почти в три раза.

Глобальные тенденции последних лет обуславливают ужесточение экологических требований к производимой продукции, что является

сигналом для предприятий с низким уровнем энергоэффективности и высоким уровнем углеродоемкости. К ним можно отнести планы финансовых институтов и инвесторов по выводу инвестиций из ископаемых «коричневых» активов в пользу «зеленых» инвестиций; растущий спрос на раскрытие информации о выбросах ПГ и мерах по их сокращению, в том числе, по всей цепочке поставок; планы по внедрению механизмов пограничной углеродной корректировки.

Декарбонизация на основных экспортных рынках может резко снизить будущий глобальный спрос на высокоуглеродные товары, что, в свою очередь, увеличивает риск возникновения безнадежных активов, связанных с добычей, переработкой и использованием ископаемого топлива (в частности, в энергетике, строительстве и промышленности).

Данный риск особенно высок для Казахстана, экономическая модель которого основана на экспорте ископаемого топлива. Такая модель привела к исторически высоким уровням инвестиций в добывающих секторах и недоинвестированию других секторов экономики. Как следствие этого, наблюдается значительный износ основных фондов и эксплуатация устаревших технологий, которые приводят к высокой энергоемкости как экономики в целом, так и в разрезе ее отраслей.

Сложившаяся ситуация с основными фондами ведет к необходимости перевооружения экономики. Учитывая значительные инвестиционные циклы в энергетических секторах, эти шаги необходимо предпринимать незамедлительно, в том числе, через внедрение низкоуглеродных технологий.

Однако для такой модернизации существуют барьеры и сопутствующие риски. Ключевым из них является несовершенство системы тарифообразования. В частности, сложившаяся система ограничена в стимулировании инвестиций в распределительные сети и технологии генерации электроэнергии и тепла.

К другим рискам можно отнести возможную нехватку природного газа для целей декарбонизации и обострение геополитических конфликтов в мире.

В то же время, для страны открываются новые возможности в области привлечения «зеленых» финансов, трансфера безуглеродных технологий, интеграции в мировой углеродный рынок, реализации углеродных и климатических проектов под эгидой Парижского соглашения, а также участия на новых международных рынках «зеленых» энергоресурсов, продуктов и инновационных технологий.

Ощутимые угрозы, связанные с изменением глобального климата, экономические и политические вызовы, создаваемые растущими международными амбициями по борьбе с изменением климата, и открывающиеся возможности обуславливают необходимость для Казахстана ускорить процесс декарбонизации национальной экономики.

3. Основные положения: цель и принципы, подходы и видение

3.1. Цель и принципы

Основной целью Стратегии является достижение устойчивого развития экономики Казахстана к изменению климата и углеродной нейтральности к 2060 году.

Среднесрочная цель Стратегии (в соответствии с ОНУВ РК) – сокращение выбросов ПГ к 2030 году на 15% относительно уровня выбросов 1990 года (безусловная цель) и доведение сокращения на 25% при условии получения международной поддержки на декарбонизацию экономики (условная цель).

Достижение цели Стратегии будет измеряться следующими целевыми индикаторами (Таблица 2).

Таблица 2. Целевые индикаторы по выбросам, улавливанию и поглощению ПГ

	1990	2020	2030	2040	2050	2060
	<i>Фактически достигнутый уровень выбросов</i>		<i>Безусловная цель ОНУВ*</i>	<i>Индикативный уровень выбросов **</i>		<i>Стратегическая цель</i>
Национальные нетто-эмиссии ПГ, млн. т CO₂-экв.	381,7	351,2	324,4	209,9	95,4	0,0
Нетто-поглощение ПГ (-)/ нетто-выбросы ПГ (+) в секторе ЗИЗЛХ, млн. т CO ₂ -экв.	-3,9	8,4	-20,3	-28,3	-40,3	-45,2
Выбросы ПГ, млн. т CO₂-экв. без учета ЗИЗЛХ	385,6	342,9	344,7	238,3	135,8	45,2

Примечание:

* Условная цель ОНУВ – минус 25% от уровня 1990 года (286,3 млн. т. CO₂-экв.);

** Индикативный уровень будет пересматриваться при последующих обновлениях Стратегии;

Реализация Стратегии основывается на следующих **принципах**:

1) Целенаправленность, единство и целостность: все запланированные инициативы направлены на достижение цели и согласованы между собой.

2) Техничко-экономическая обоснованность: предполагает технологически осуществимый, но наименее затратный путь низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности.

3) Справедливость перехода: создание новых возможностей в регионах, затронутых политикой декарбонизации, с адресной поддержкой населения.

4) Циркулярная экономика: экономика, основанная на использовании вторичных ресурсов и сокращении потребления.

5) Поэтапность: реализация стратегических инициатив через краткосрочные и среднесрочные планы с проведением постоянного анализа предыдущих этапов и всего стратегического цикла.

6) Открытость и взаимодействие с обществом: широкое вовлечение всех заинтересованных сторон на всех уровнях мониторинга и принятия решений, включая представителей центральных и местных органов власти, квазигосударственного сектора, науки, бизнеса (ассоциаций и предприятий), неправительственных организаций и местные сообщества.

7) Рациональность (сбалансированность) – сохранение баланса между достижением цели и обеспечением безопасности (экономической, энергетической, социальной) и стабильности.

3.2. Подходы и видение

Достижение поставленной цели Стратегии будет обеспечено посредством комплексной реализации низкоуглеродной политики и применения секторальных (в энергетике, промышленности, сельском и лесном хозяйстве, управлении отходами) и сквозных подходов (справедливый переход, «зеленое» финансирование, НИОКР и образование, общественное сознание, международное сотрудничество, адаптация к изменению климата, система углеродного регулирования).

При этом низкоуглеродная политика должна сопровождаться шагами по обеспечению благоприятного инвестиционного климата.

Для этого предусматривается создание благоприятной законодательной и институциональной среды, поддержка создания и развитие необходимой финансовой и физической инфраструктуры зеленой экономики. Особое внимание будет уделено работе по постоянному привлечению и поддержке частных инвестиций (в том числе международных) в процесс декарбонизации.

Государство будет стимулировать ускоренную модернизацию действующих производств и инфраструктуры, оказывать адресные меры поддержки социально уязвимым группам населения.

Немаловажным аспектом перехода к углеродной нейтральности является развитие регулирования через внедрение соответствующих информационных технологий и переход к цифровым платформам процессинга, контроля и мониторинга на принципах объективности и прозрачности.

В этих целях предусматривается цифровизация мониторинга состава и объема ПГ, в том числе разработка целевой программы мониторинга спутниковых данных по контролю за выбросами на национальном, отраслевом и региональном уровнях.

Космический мониторинг выбросов через спутники дистанционного зондирования позволит обеспечить прозрачность, объективность и сопоставимость данных для участия в международных экономических

механизмах в соответствии с Парижским соглашением.

Будет поэтапно осуществлена цифровизация бизнес-процессов в горно-металлургическом, нефтегазовом, топливно-энергетическом и агропромышленном комплексах позволит масштабировать разработку и внедрение низко- и безуглеродных технологий с учетом международных стандартов. Поэтапно будут оцифрованы все процессы производства, транспортировки и потребления энергии, включая ЖКХ и домашние хозяйства.

Энергетический переход должен сопровождаться внедрением передовых международных подходов и стандартов во всех секторах экономики с целью осуществления перехода на альтернативные и возобновляемые источники энергии. К ним можно отнести стандарты на экологические виды транспорта, сокращение потребления топлива и энергии, переработки отходов, энергоэффективности.

В целях признания в других государствах верифицированных отчетов отечественных компаний по выбросам ПГ будет создана инфраструктура валидации ПГ.

3.2.1. Секторальные подходы и видение низкоуглеродного развития

Экономика Казахстана – одна из самых углеродоемких экономик мира. Так, уголь и продукты углепереработки в структуре использованных энергоресурсов страны в 2020 году составили 29,3%.

При этом Казахстан обладает самым крупным в мире месторождением энергетического каменного угля, который практически лежит на поверхности земли, соответственно, себестоимость его добычи самая низкая в мире.

Страна также богата запасами коксующегося угля с высокой метаноносностью угольных пластов, который добывается подземным способом.

Кроме того, 41% населения, проживающего в сельской местности, отапливает жилье углем в связи с отсутствием возможности газификации сел (за небольшим исключением) из-за огромных расстояний между сельскими населенными пунктами и промышленными центрами.

Начиная с 1990-х гг. в Казахстане реализуются крупнейшие проекты по добыче нефти и газа. На нефть и нефтепродукты приходится порядка 41% использованных в 2020 году энергоресурсов. Отечественные нефтеперерабатывающие заводы почти полностью обеспечивают страну моторным топливом из нефти.

На природный газ, включая компримированный (моторное топливо), приходилось 7,6% использованных в 2020 году топливно-энергетических ресурсов в Казахстане.

Вместе с тем, одновременно с наличием существенных запасов и активным использованием ископаемых энергоресурсов Казахстан обладает значительным потенциалом развития возобновляемой и альтернативной энергетики, а именно ветровой, солнечной, геотермальной, атомной, водородной и биоэнергетики.

Ключевыми направлениями декарбонизации станут:

1. Декарбонизация отраслей и процессов, связанных с ископаемым топливом.

2. Декарбонизация отраслей и процессов, не связанных с ископаемым топливом.

3. Нарращивание природных источников поглощения выбросов и внедрение промышленных решений улавливания, использования и длительного хранения / депонирования углерода.

Выбросы ПГ, связанные с ископаемым топливом, будут сокращены посредством:

1. Перехода от использования ископаемого топлива и его производных к альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

2. Повышения энергоэффективности и энергосбережения.

3. Электрификации – замещения установок, сжигающих топливо, на технологии, работающие на основе электроэнергии.

Выбросы ПГ, не связанные с использованием энергии, будут сокращены путем повышения «углеродной» эффективности – использованием процессов и технологий с низкими или нулевыми выбросами ПГ. Углеродная эффективность будет повышена при помощи применения наилучших доступных методов в промышленных процессах и использовании безуглеродных продуктов, развитием устойчивого сельского хозяйства и управления отходами.

Сокращение выбросов ПГ также планируется осуществлять путем повышения поглотительной способности экосистем, а также применения технологий улавливания, использования и хранения углерода. Для этого будет использована способность накапливать углерод в лесах, почвах, изделиях из дерева или в промышленных процессах. Технологии улавливания, использования и хранения углерода предусматривается направить на улавливание и связывание углерода, метана.

3.2.1.1. Энергетика

Согласно МГЭИК, сектор «Энергетика» (эквивалентно – Энергетический сектор или Энергетическая система) охватывает выбросы, возникающие при сжигании топлива, а также летучие выбросы топлива.

Энергетический сектор включает в себя добычу первичной энергии (нефть, уголь, торф, сланцы, природный газ, отходы, гидроэнергия, биомасса, энергия ветра, солнца и геотермальная энергия), транспортировку, преобразование во вторичную энергию (электричество,

тепло, бензин, дизельное топливо, водород, биотопливо), передачу и распределение, конечный спрос на энергетические услуги в транспорте, зданиях и промышленности, а также летучие выбросы при добыче, транспортировке и распределении первичной энергии.

Энергетический сектор – крупнейший источник выбросов ПГ в Казахстане. В 2020 году 77,6% (272,5 млн тонн CO₂-эквивалент) всех годовых выбросов ПГ в Казахстане приходился на энергетический сектор, что обусловлено широким использованием ископаемого топлива.

Выбросы ПГ от производства первичной энергии (сектора добычи) составляют 16,6% всех выбросов ПГ (58,3 млн тонн CO₂-эквивалент). Из них 8,1 п.п. являются летучими выбросами, причем 6,7 п.п. покрываются летучими выбросами от добычи угля (23,7 млн тонн CO₂-эквивалент в 2020 году).

Конечный спрос на энергию состоит из прямого сжигания топлива в промышленности, транспорте, сельском хозяйстве, а также жилых и нежилых зданиях; использования электрической и тепловой энергии. В структуре использованных внутри страны ТЭР (150,7 млн. т н.э.) на нефть и нефтепродукты приходится 41%, на уголь и продукты углепереработки – 29,4%, природный газ, включая компримированный (моторное топливо) – 7,6%, электроэнергию – 16,2%, теплоэнергию – 5,8%. Доля ВИЭ во внутреннем энергопотреблении страны составила 2%.

Несмотря на то, что в структуре использованных ТЭР уголь и продукты углепереработки составляют 29,4% (в сопоставимых энергетических единицах измерения), вклад угля в национальные нетто эмиссии превышает 55,7%. Поэтому поэтапный вывод казахстанской экономики из угольной зависимости важно для низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности до 2060 года.

Видение по декарбонизации энергетического сектора

Низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности в Казахстане до 2060 года потребует глубокой трансформации энергетической системы и будет состоять из трех основных элементов:

- 1) Декарбонизация поставок первичной энергии;
- 2) Декарбонизация производства электрической и тепловой энергии;
- 3) Декарбонизация и высокоэффективное конечное использование энергии в зданиях, транспорте и промышленности.

Наибольшее сокращение выбросов ПГ в энергетическом секторе будет достигнуто за счет сдвига в сторону более устойчивых источников энергии: путем постепенного снижения объемов ископаемого топлива, перехода к использованию электричества и тепла вместо прямого сжигания ископаемого топлива. Декарбонизация энергетического сектора требует использования природного газа как промежуточного топлива и для этого будут проводиться геологоразведочные работы по определению новых

газовых месторождений. Активное развитие в процессе декарбонизации получают альтернативные и возобновляемые источники энергии.

Повышение энергоэффективности и переход на низкоуглеродные технологии во всех секторах экономики вызовут значительные изменения в поставках первичной энергии.

Декарбонизация сектора добычи ископаемых энергоресурсов имеет свои особенности. В нефтегазовой отрасли, выбросы которой составляют 2,7% от общестрановых выбросов и будут сокращаться далее путем снижения утечек метана, использования более энергоэффективных технологий и совершенствования производственных процессов.

В сфере добычи угля снижение выбросов ПГ будет происходить за счет снижения использования угля в других сферах экономики. В то же время, в связи с достаточными запасами угля в стране, будет выработано долгосрочное видение по альтернативному использованию угля.

Конечный спрос будет смещаться в сторону использования низкоуглеродных видов топлива (биотопливо и водород) в тех областях, где переход на электричество все еще затруднен. В связи с этим, будет разработано долгосрочное видение по развитию водородной энергетики.

Снижение конечного спроса на энергию требует значительных преобразований в таких секторах, как транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ), сельское хозяйство (в части сжигания топлива) и промышленность.

Повышение энергоэффективности при низкоуглеродном развитии и достижении углеродной нейтральности будет значительным во всех секторах. Такие улучшения включают, например, улучшение теплоизоляции и использование современных энергоэффективных приборов в зданиях, переход на современные топливосберегающие транспортные средства и постепенную замену промышленного оборудования по истечении его срока службы на более новые, энергоэффективные технологии. При этом для ускорения внедрения низкоуглеродных проектов будет разработано видение по их тарифному регулированию.

Декарбонизация потребует повсеместного отказа от ископаемых видов топлива и неэффективных топливных субсидий. Таким образом, будет происходить максимально возможный переход конечного энергопотребления на электричество и тепло, а также на низкоуглеродные и безуглеродные виды топлива.

Учитывая цели, определенные в настоящей Стратегии, необходимо ускорить начатый процесс по переводу энергопроизводящих мощностей с угля на природный газ.

Также будут разработаны и другие подходы декарбонизации энергетического сектора, которые будут выработаны по мере научно-технического прогресса в области низкоуглеродных технологий и процессов.

В результате реализации Стратегии должна произойти смена приоритетов энергетической системы по секторам электроэнергетики,

транспорта, ЖКХ (здания) и промышленности (Таблица 3).

Таблица 3. Приоритеты текущей и декарбонизированной энергетических систем по секторам

Сектор	Текущая система (2022)	Углеродно-нейтральная система (2060)
Электроэнергетика	Преобладание угля	Альтернативные и возобновляемые источники энергии, улавливание и хранение углерода
Транспорт	Преобладание нефтепродуктов	Электроэнергия, водород, биотопливо
Здания	Преобладание угля и газа в отопительных системах	Электрификация, энергоэффективность, теплоснабжение из альтернативных и возобновляемых источников энергии
Промышленность	Высокий спрос на ископаемое топливо	Электрификация, энергоэффективность, водород, улавливание и хранение углерода

Таким образом, низкоуглеродное развитие и углеродно-нейтральная система 2060 года предполагает следующие преобразования:

- 1) Поэтапное замещение угля альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.
- 2) Вытеснение сжигания ископаемого топлива в структуре конечного потребления до минимального возможного уровня посредством электрификации энергопотребления во всех секторах экономики.
- 3) Переход к использованию водорода и биотоплива в процессах, которые будет трудно или невозможно электрифицировать.
- 4) Применение технологий улавливания и хранения углерода.

Производство электроэнергии и теплоэнергии

Производство электроэнергии и тепла охватывает предприятия, чья основная деятельность состоит в снабжении населения коммунальными услугами: производство электроэнергии и тепла, комбинированное производство тепла и электроэнергии.

Сектор производства тепловой и электрической энергии относительно невелик с экономической точки зрения, на него приходится 1,6% от общей добавленной стоимости и 1,7% занятости в Казахстане. Однако он жизненно важен для нормального функционирования казахстанской экономики и общества. В 2020 году электростанциями и тепловыми станциями (котельные) страны было выработано 108,1 млрд кВтч и 91,2 млн Гкал. Вклад сектора в национальные нетто-эмиссии ПГ составил 31,6% или 110,9 млн тонн CO₂-экв.

В 2020 году, на основе сжигания угля было произведено 68,9% электроэнергии и 99% теплоэнергии. На природном газе было выработано 20% электроэнергии, на мазуте – 0,05%. ГЭС выработали 8,8% электроэнергии. ВЭС, СЭС и БГУ дали 2,2% выработанной электроэнергии

(с учетом малых ГЭС доля составила 3,0%).

Большинство электростанций работают на устаревших технологиях с превышением проектного срока службы. В 2020 году в Казахстане насчитывалось 179 электростанций: 68 ТЭС (28 угольных, 38 газовых, 2 на мазуте), из них 41 являются ТЭЦ; 51 ГЭС (45 из них – малых ГЭС мощностью до 35 МВт), 28 ВЭС, 31 СЭС и 1 БГУ. Средний возраст угольных электростанций составлял 55 лет, газовых – 40 лет, гидроэлектростанций – 56 лет. Около 39% установленных генерирующих мощностей старше 40 лет и 64% старше 30 лет.

Изношенными являются и системы распределения как электроэнергии, так и тепла, которые приводят к высоким потерям при распределении энергии (до 35% общих потерь электроэнергии в некоторых регионах) и являются одним из факторов повышающих выбросы ПГ от сектора.

Устаревшие фонды сектора приводят к необходимости модернизации и обновления технологий производства электроэнергии и тепла и дают возможность заменить существующее устаревшее углеродоемкое оборудование и инфраструктуру современными низкоуглеродными и безуглеродными технологиями, такими как газовые ТЭС на начальном этапе, а также активное и всеобъемлющее внедрение альтернативных и возобновляемых источников энергии.

В Казахстане созданы необходимые условия для развития возобновляемых источников энергии:

- определен единый закупщик электроэнергии - квазигосударственное предприятие ТОО «Расчетно-финансовый центр по поддержке ВИЭ»;
- определена типовая форма договора на покупку электроэнергии ВИЭ, РРА контракт (Power Purchasing Agreement);
- определены условия приоритетного инвестиционного контракта для ВИЭ;
- тарифы определяются на аукционах ВИЭ;
- приоритетная диспетчеризация ВИЭ и беспрепятственный доступ в Национальную электрическую сеть РК.

В настоящее время в Республике действуют 142 объекта ВИЭ, установленной мощностью 2332 МВт:

- 43 объекта ветровых электростанций мощностью – 894 МВт;
- 54 объекта солнечных электростанций мощностью – 1150 МВт;
- 40 объектов гидроэлектростанций мощностью – 280 МВт;
- 5 объектов биоэлектростанций мощностью – 8 МВт.

Созданные условия для развития ВИЭ направлены на поддержку крупномасштабного производства электроэнергии из ВИЭ. Существующие механизмы поддержки маломасштабного производства электроэнергии из ВИЭ не функционируют в полную меру.

В Казахстане производство тепловой энергии осуществляется 37

теплоэлектроцентралями (ТЭЦ) и порядка 2500 котельными разной мощности. Суммарная располагаемая электрическая мощность – 6 517 МВт (33,8% от общей располагаемой мощности электростанций), тепловая мощность – 20135 Гкал/ч. На сегодня 38% паровых и 17% водогрейных котлов, 24% паровых и 60% газовых турбин эксплуатируются с продлением паркового ресурса, установленного заводами-изготовителями, и требуют поэтапной модернизации. 76% ТЭЦ отработало более 50 лет, средний их износ составляет 66%.

Общая протяженность сетей теплоснабжения – 11,4 тыс. км, средний их износ – 57% (6,5 тыс. км), в том числе 3,2 тыс. км нуждаются в полной замене.

Видение по декарбонизации сектора производства электроэнергии и теплоэнергии

Трансформация электро- и теплоэнергетики будет обусловлена, с одной стороны, изменением технологической структуры производства электрической и тепловой энергии и, с другой стороны, растущим спросом на электроэнергию со стороны других декарбонизируемых секторов. При этом, первостепенную роль при декарбонизации будет играть снижение потерь при выработке и передаче электрической и тепловой энергии

Для низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности до 2060 года необходимо поэтапное планомерное снижение доли угольной генерации, с увеличением доли ВИЭ и альтернативной энергии, а также использование природного газа в качестве промежуточного топлива. В структуру мощностей войдут атомные электрические станции как стабильный источник энергии, поэтому будет разработано долгосрочное видение по развитию атомной энергетики.

В связи с ростом доли выработки электроэнергии на ВИЭ и альтернативных источниках необходим дополнительный ввод маневренных источников генерации.

В средне и долгосрочном периоде существует неопределенность по наличию достаточных водных ресурсов, поэтому необходимо формирование долгосрочного видения по развитию гидроэнергетики.

В средне- и долгосрочной перспективе ожидается использование технологии УХУ для улавливания ПГ. В связи с чем, будет разработано видение по выведению из эксплуатации угольных мощностей с текущими сроками эксплуатации более 30 лет и внедрению технологии улавливания и хранения углерода для тех блоков, которые продолжают работу после 2035 года. При этом выводимым угольным мощностям будет предоставлено приоритетное право на реализацию «зеленых» проектов в области энергетики.

В то же время, свой вклад в снижение выбросов может внести и газификация действующих угольных мощностей.

Производство централизованной тепловой энергии будет декарбонизировано за счет перехода от угля к природному газу, эффективному использованию возобновляемой энергии в виде геотермальной энергии (тепловые насосы) и биотоплива. Децентрализованные (индивидуальные) системы автономного теплоснабжения станут основной целью технологических изменений. В средне-долгосрочном периоде активное развитие получают применение геотермальной энергии и горячего водоснабжения за счет солнечной энергии, поэтому будет разработано видение по их развитию.

Для декарбонизации производства электро- и теплоэнергии необходим переход к системе тарифообразования, стимулирующей внедрение энергосберегающих технологий и изменение потребительского поведения потребителей.

Немаловажным моментом выступает и разработка видения по развитию оптового и розничного рынка электрической и тепловой энергии и видения развития сетевой инфраструктуры Национальной электрической сети и сетевых станций накопления энергии.

В дополнение, будут проводиться стимулирование развития маломасштабных ВИЭ, развитие «умной» электроэнергетики, а также использоваться другие подходы декарбонизации сектора производства электроэнергии и теплоэнергии.

Транспорт

В общем формате отчетности МГЭИК энергетический сектор охватывает сжигание топлива в группе «Транспорт», которая включает в себя все виды транспортной активности (исключая военный транспорт). Выбросы от топлива для любых авиа или морского транспорта, участвующего в международных перевозках должны исключаться и по ним следует отчитываться отдельно.

В настоящее время на долю транспортного сектора приходится 6,6% добавленной стоимости и около 6,9% занятости в экономике. Экономическое развитие последних десятилетий стимулировало активность в транспортном секторе и, как следствие, увеличило количество используемого транспорта и соответствующие выбросы ПГ. За последние 15 лет владение автомобилями как домохозяйствами, так и предприятиями, а также объем пассажиропотоков в автомобильном транспорте выросли в три раза.

При этом транспортный сектор работает практически исключительно на ископаемом топливе и поэтому является одним из основных источников выбросов ПГ.

Кроме того, значительную долю автомобильного транспорта в Казахстане составляют частные автомобили. Это отражается и в структуре выбросов ПГ от данного сектора.

Большая доля дорожного транспорта в выбросах ПГ от сжигания топлива отражает относительно высокий уровень моторизации в стране, в то же время автопарк в значительной степени состоит из старых и устаревших транспортных средств.

Видение декарбонизации сектора транспорта

Низкоуглеродное развитие транспортного сектора должно осуществляться в соответствии с концепцией «Избегание-Сдвиг-Улучшение» (ASI). Так, декарбонизация будет осуществлена по трем основным направлениям:

- 1) исключение или сокращение потребности в поездках (избегание);
- 2) переход на более экологичные виды транспорта (сдвиг);
- 3) повышение эффективности использования энергии и снижение выбросов от транспортных средств (улучшение).

Под избеганием понимается падения спроса на энергию со стороны легковых автомобилей, оптимизация пассажирских и грузовых потоков, улучшение системы общественного транспорта, улучшение планирования городов, что позволит снизить потребность в автомобильных поездках как таковых.

Под сдвигом предусматривается активное использование альтернативных видов топлива и масштабная электрификация транспорта.

Под улучшением понимается обновление автопарка и модернизация существующих транспортных средств. Этот шаг необходимо сочетать с избеганием и сдвигом.

Для декарбонизации сектора транспорта необходимо будет провести улучшение системы планирования городов и транспортной инфраструктуры. Активное развитие получит устойчивая городская мобильность и система общественного транспорта, путем оптимизация пассажирских перевозок и масштабной электрификации и газификации.

Будет проведена дальнейшая электрификация железных дорог и оптимизация грузовых перевозок.

Необходимо стимулирование перехода на транспорт, использующего альтернативные и возобновляемые источники энергии путем создания соответствующей инфраструктуры и других применения иных стимулирующих механизмов.

Значимую роль в декарбонизации транспорта будет играть развитие отечественного производства транспорта, использующий альтернативные и возобновляемые источники энергии.

Будут использоваться и другие подходы декарбонизации сектора транспорта, которые будут развиты в международной практике по декарбонизации транспортного сектора.

Здания (сектор ЖКХ)

В общем формате отчетности МГЭИК энергетический сектор охватывает сжигание топлива в группах «Жилой сектор» и «Коммерческий/Институциональный сектор», который вместе образуют сектор зданий. Данный сектор включает в себя потребление топлива в жилых зданиях населения, в коммерческих и учрежденческих зданиях.

Климатические условия Казахстана с очень холодными зимами и жарким летом стимулируют высокий спрос на энергию для отопления и охлаждения зданий. Средний уровень энергопотребления в секторе зданий – около 270 кВт*ч/м² – более чем в два раза превышает аналогичный показатель в Европе (100-120 кВт*ч/м²), а также значительно превышает энергопотребление в России (210 кВт*ч/м²).

Основной причиной столь низкой энергоэффективности зданий помимо суровых климатических условий являются высокие потери энергии из-за недостаточной теплоизоляции зданий. Потери тепла в зданиях вызваны изъянами планирования системы вентиляции (56% всех потерь), потерями через (недостаточно утепленные) стены (22%), окна (14%) и полы (8%). Вместе с тем, жилые и нежилые здания составили 43,3% от общего конечного потребления энергии в Казахстане в 2020 году.

Доля зданий, не отвечающих современным энергетическим стандартам, довольно высока. В целом, из 2,4 млн зданий в Казахстане 31,5% – старше 50 лет и еще 32,9% – старше 25 лет.

Инвестициям в тепломодернизацию зданий препятствуют низкие тарифы на тепло- и электроэнергию, поскольку это предполагает очень длительный горизонт рефинансирования инвестиций в энергоэффективность за счет экономии энергии.

Учитывая климатические условия и проблему теплоизоляции, производство тепла является наиболее важным источником выбросов от зданий. Большая часть тепла производится при прямом сжигании ископаемого топлива или в небольших котельных. В сельской местности большая часть тепла производится путем сжигания угля и нефтепродуктов.

В крупных городах централизованное теплоснабжение покрывает около 50% потребления. Однако недостаток инвестиций в изношенные распределительные сети приводит к тому, что потери энергии при распределении составляют до 30% от энергоснабжения.

Видение декарбонизации сектора ЖКХ

Здания относятся к крупнейшим источникам выбросов ПГ и поэтому имеют наибольшее значение для сокращения выбросов. Декарбонизация сектора зданий будет осуществляться за счет перехода от отопления на основе ископаемого топлива к отоплению на основе ВИЭ и к более эффективному технологическому оборудованию.

Для снижения выбросов ПГ зданиями необходимы значительные инвестиции в газификацию и электрификацию отопления, а также

использование ВИЭ (например, тепловой солнечной, фотовольтаики и геотермальной энергии).

Необходимы шаги по введению системы мониторинга, отчетности, верификации энергоэффективности зданий и установлению жестких требований по энергетической эффективности новых жилых, общественных и промышленных зданий не ниже класса С.

Термомодернизация зданий и внедрение новых технологий отопления необходимы для существенного снижения спроса на энергию для целей отопления, поэтому необходимо масштабное внедрение автоматизированных систем контроля и учёта тепловой энергии.

Повышение энергоэффективности через термомодернизацию зданий и внедрение новых энергоэффективных технологий приведет к снижению энергопотребления и сопутствующих негативных общественных издержек от сжигания ископаемого топлива в зданиях.

Также активное развитие получит внедрение возобновляемых источников энергии и эффективных технологий для отопления помещений и горячего водоснабжения.

Также будут использованы другие разработанные подходы декарбонизации сектора ЖКХ в международной практике.

3.2.1.2. Промышленность

В Казахстане обрабатывающая промышленность составляет около 12,9% от общего объема внутреннего производства и 6,6% занятости.

За последние 20 лет промышленное производство в Казахстане значительно увеличилось, что привело к росту соответствующих выбросов ПГ. К 2020 году выбросы от сжигания топлива в промышленности достигли 144,2% по отношению к уровню 1990 года. Промышленность также является крупнейшим потребителем конечной энергии (31,1%, или 12,5 млн т н.э. в 2020 году).

С учетом технологических выбросов промышленность производит более пятой части (21,6%) всех выбросов в экономике. Учитывая только выбросы от сжигания топлива, черная и цветная металлургия произвели 70,4% выбросов ПГ в промышленности в 2020 году.

Доля выбросов ПГ от ППИП в общих нетто-эмиссиях – 22,3 млн тонн СО₂-эквивалент или 6,3%. Выбросы от ППИП росли с 1996 года в основном за счет минеральной промышленности, выбросы которой увеличились в 2,1 раза с 1990 года. В целом к 2020 году выбросы от ППИП были на 15,5% выше уровня 1990 года.

Наибольшая доля выбросов ПГ от промышленных процессов происходит при производстве базовых материалов – цемента, алюминия, чугуна и стали. В Казахстане, эти отрасли промышленности производят 91% всех выбросов от промышленных процессов (54,0% в металлургии и 37,1% в минеральной промышленности).

Видение декарбонизации промышленности

Декарбонизация промышленных процессов требует значительных изменений. Основные элементы таких преобразований включают:

1) использование альтернативных строительных материалов вместо цемента, стали, алюминия с меньшей или нулевой интенсивностью выбросов ПГ;

2) увеличение объемов переработки отходов (в том числе лома) для снижения потребности в переработке сырья как основного источника выбросов от сектора;

3) внедрение новых технологий производства с нулевым уровнем выбросов ПГ в сочетании с улавливанием и хранением углерода.

Многие варианты декарбонизации промышленных процессов предполагают обновление оборудования и реструктуризацию производства таким образом, чтобы разделить производственные процессы или позволить легко модернизировать оборудование с низкоуглеродных до безуглеродных процессов (переход с природного газа на водород в DRI).

Поэтому, даже если некоторые технологии все еще дороги для некоторых производителей (DRI на водороде или УХУ на цементных заводах), переходные технологии (DRI на природном газе) и улучшение процессов (закачка CO₂ в цемент, которая впоследствии будет снабжаться собственными установками УХУ) готовят почву для полного устранения технологических выбросов ПГ в этих отраслях.

Также будет проводиться широкое внедрение в машиностроении инновационных низкоуглеродных разработок и использоваться другие подходы декарбонизации сектора промышленности, которые будут доступны в международной практике.

В целом, для декарбонизации промышленности будут предприняты шаги по сокращению потерь тепла в производственных процессах и утилизации низкотемпературного тепла.

Необходимо развивать специализацию и кооперацию в использовании производств наиболее современных энергоэффективных технологий и материалов.

3.2.1.3. Сельское и лесное хозяйство

Подраздел охватывает два сектора в формате отчетности МГЭИК.

Подсектор энергетического сектора «Сельское / Лесное / Рыбное хозяйство / Рыбоводство» включает в себя сжигание топлива в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, рыбном хозяйстве и рыбоводстве, например, на рыбных фермах.

Сектор «Сельское и лесное хозяйство, другие виды землепользования», охватывает ПГ, вырабатываемые сельским хозяйством, чистые выбросы CO₂ из почв, используемых в сельском хозяйстве, и чистые

выбросы CO₂ от вырубки лесов и других видов землепользования.

Сельское и лесное хозяйство обеспечивают около 6,2% ВВП Казахстана и 13,5% рабочих мест в стране. 41,1% населения Казахстана проживает в сельской местности.

Сельскохозяйственное производство одновременно вызывает изменения в окружающей среде и подвергается воздействию этих изменений, поскольку сельское хозяйство оказывает огромный экологический эффект на изменение климата, доступность воды, деградацию земель, обезлесение и другие процессы.

В 2020 году сектор сельское и лесное хозяйство (включая землепользование) вместе со сжиганием топлива выбрасывал 52,1 млн тонн CO₂-эквивалент или 14,8% от национальных нетто-эмиссий ПГ. Само сжигание топлива составляет 3,0 млн тонн CO₂-эквивалент или 0,8% от национальных нетто-эмиссий ПГ.

Большая часть выбросов ПГ, не связанных со сжиганием топлива в сельском хозяйстве, приходится на животноводство – 62,5%. После достижения минимума в 1998 году, выбросы ПГ от внутренней ферментации росли в среднем на 3,5% в год. Этот рост выбросов ПГ отражает как увеличение поголовья животных, так и рост продуктивности молочного и другого скота с течением времени.

Смягчающий эффект выбросов ПГ в данном секторе – поглощение ПГ путем связывания углерода в почве и биомассе – происходит в лесах, пахотных землях, лугах, водно-болотных угодьях, населенных пунктах и других землях по всей стране. Если говорить о землепользовании, изменениях в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ), лесное хозяйство – крупнейший поглотитель углерода в Казахстане (10 млн тонн CO₂-эквивалент в 2020 году). Лесной фонд Республики Казахстан управляет 30,1 млн га лесов, и лесопосадки (государственные и частные) и устойчивое восстановление лесов являются необходимыми шагами для расширения лесного покрова. В конце 2020 года был объявлен амбициозный план по посадке более двух миллиардов деревьев до 2025 года.

Ненадлежащее обращение с почвами в земледелии (не соблюдение севооборота, недостаточное и несвоевременное удобрение и так далее) привело к снижению уровня гумуса в почвах, который продолжает снижаться из года в год, соответственно способность почв захватывать из атмосферы углекислый газ и депонировать его также снижается.

Сектор подвержен влиянию климата. Изменение климата влияет на структуру осадков и биомов в Казахстане, увеличивается частота и интенсивность экстремальных погодных явлений, повышается средняя температура и снизится доступность воды для орошения. В настоящее время на сельское хозяйство приходится две трети национального потребления воды. Изменение климата может привести к негативным последствиям для роста урожайности большинства сельскохозяйственных культур и почти во всех регионах.

Развитие сельского хозяйства считается одним из главных приоритетов, поскольку оно играет важную роль в обеспечении занятости, особенно в сельской местности, а также по соображениям социальной и продовольственной безопасности, при этом все чаще признается его важность для смягчения последствий изменения климата. Однако ограниченный доступ к финансированию мешает многим фермерам развивать более продуктивный и устойчивый сельскохозяйственный сектор. Более 80% сельскохозяйственной инфраструктуры устарело. В настоящее время только 1% сельскохозяйственных земель в Казахстане отводится под органическое сельское хозяйство.

Видение декарбонизации сельского и лесного хозяйства

Структура потребления энергии в секторе будет меняться от использования ископаемых ресурсов к альтернативным и возобновляемым видам энергии, таких как биотопливо и геотермальная энергия.

Важно на пути к декарбонизации использовать потенциал производства биоэнергии из сельскохозяйственных отходов. Применение технологий контролируемого разложения в установках анаэробного сбраживания с получением биогаза для отопления и выработки электроэнергии снизит количество отходов и выбросов ПГ. Твердые остатки анаэробного сбраживания могут быть использованы в качестве органического удобрения и в некоторой степени заменить химические удобрения.

В целом, увеличение объемов сельскохозяйственного производства приведет к увеличению выбросов ПГ, хотя меры по декарбонизации замедлят эту тенденцию.

Основные действия по декарбонизации включают:

- 1) устойчивое земледелие и управление животноводством, совершенствование орошения;
- 2) устойчивое лесопользование и лесовосстановление.

Потребуется расширение практики устойчивого ведения сельского хозяйства, особенно в части улучшения управления животноводством и расширения систем ирригации, включая (но не ограничиваясь) изменение севооборота и диверсификацию сельскохозяйственных культур. Необходимо активное внедрение устойчивых методов управления животноводством, такие как устойчивое использование, развитие и сохранение генетических ресурсов скота, применение технологических решений для сокращения выбросов метана от скота и устойчивое управление пастбищами.

Важное значение имеет посадка покровных культур, интеграция животноводства и растениеводства для получения выгоды от синергии между ними.

Необходимо расширение масштабов климатически

оптимизированного сельского хозяйства, в частности развитие карбонового земледелия, внедрение принципов точного земледелия, внедрение адаптированных к воздействию изменения климата культур, развитие практик органического сельского хозяйства.

В части устойчивого лесопользования и лесовосстановления необходимы шаги по прекращению процесса обезлесения и сохранения лесов, восстановления деградированных земель. Будет разработано видение по развитию государственного и частного лесоразведения, по устойчивому управлению земель и по улучшению водоснабжения и орошения.

Для дополнительного обеспечения продовольственной безопасности будут расширены практики агролесоводства и органического сельского хозяйства, сокращены цепочки «производитель – потребитель». Большое значение будет иметь построение продовольственных систем на основе принципов циркулярной экономики и развитие регенеративных методов ведения сельского хозяйства.

Немаловажным моментом выступает интеграция биоразнообразия в сельское хозяйство.

В результате изменений в землепользовании сектор может стать чистым поглотителем CO₂, что позволит покрыть к 2060 году выбросы ПГ от сельскохозяйственного производства и частично в других секторах.

Таким образом, инвестиции в устойчивое сельское хозяйство и устойчивость к изменению климата приносят двойную выгоду – не только сокращают выбросы ПГ от сельского хозяйства и способствуют смягчению последствий изменения климата, но и повышают производительность.

3.2.1.4. Управление отходами

В системе управления отходами в основном преобладают захоронение и сжигание отходов. На сегодня сектор управления отходами составляет 0,3% общей добавленной стоимости и 0,9% общей занятости в экономике, тогда как выбросы ПГ от отходов – 2,1% от общего объема выбросов.

На сектор отходов приходятся выбросы метана (CH₄) и углекислого газа (CO₂), выделяемых в результате анаэробного разложения органических отходов и ила на полигонах ТБО или при обработке сточных вод в анаэробных условиях.

Выбросы ПГ от отходов непрерывно растут с 1994 года. 52,2% выбросов ПГ в этом секторе приходится на обращение с твердыми бытовыми отходами (ТБО), 47,4% – на очистку сточных вод, 0,4% – на сжигание.

Образование отходов растет из-за роста численности населения и увеличения количества отходов на душу населения. В 2020 году 54,7% твердых отходов захоронено на полигонах, 24,4% отсортировано для дальнейшей переработки. Кроме того, несмотря на высокую долю очистки сточных вод, оставшийся после очистки осадок (около 20% сухого

вещества) отправляется на иловые площадки и свалки.

Раздельный сбор различных потоков ТБО (например, бумаги, стекла, органических отходов) и предварительная сортировка ТБО перед утилизацией практически отсутствуют, что увеличивает поступление отходов на полигоны. По оценкам, около 37% образующихся ТБО (около 2 млн тонн в год) могут быть использованы для производства биогаза.

Большинство мусорных полигонов находятся в плохом состоянии, исчерпали свои возможности и требуют рекультивации. Низкие тарифы на сбор и сортировку ТБО делают инвестиции в проекты по управлению отходами экономически невыгодными и препятствуют выполнению нормативных требований.

В отношении сточных вод складывается аналогичная ситуация: недостаточная обеспеченность очистными сооружениями в городах и крупных поселках городского типа. Состояние существующих очистных сооружений неудовлетворительное с выработавшим свой ресурс оборудованием и зачастую устаревшими технологиями и методами очистки.

Отсутствует инфраструктура для обработки и утилизации осадка. В настоящее время осадок очистных сооружений не обрабатывается, а собирается и захоранивается на иловых площадках или полигонах независимо от содержания в нем органических веществ.

Видение декарбонизации сектора управления отходами

Основными шагами по декарбонизации системы управления отходами будут выступать:

- 1) сокращение объемов образования отходов;
- 2) ускоренное внедрение полного охвата сбором и сортировкой ТБО;
- 3) увеличение доли перерабатываемых и компостируемых отходов.

Снижение общего объема выбросов ПГ от ТБО будет обеспечено за счет постепенной ликвидации открытого захоронения отходов и значительным сокращением захоронения отходов на полигонах. Эти сокращения более чем компенсируют небольшой рост выбросов в результате повышенного использования органических отходов для компостирования и получения энергии. Будет проводиться стимулирование ускоренного внедрения полного охвата сбором, сортировкой и переработкой отходов.

Важно обеспечить переход к использованию более эффективных водосберегающих приборов и оборудования в целях сокращения объема сточных вод. Поэтому необходимы дополнительные стимулы по минимизации объемов образования отходов и сточных вод. Изменение технологии обработки осадка сточных вод позволит увеличить его использование для производства биогаза и удобрений. Это не только снизит выбросы ПГ от сточных вод, но и поможет увеличить выработку возобновляемой энергии, снижая использование ископаемого топлива и

дополнительно способствуя снижению выбросов ПГ от использования энергии.

В целом, для декарбонизации сектора управления отходами необходимо разработать видение развития модели циркулярной экономики и газификации отходов (с выработкой энергии и (или) с производством химических веществ).

3.2.1.5. Кросс-секторальное видение по низкоуглеродному развитию

В процессе осуществления энергоперехода предусматривается реализация подходов по снижению выбросов ПГ, которые применимы для вышеуказанных секторов. Они будут включать в себя введение мер финансовой и налоговой политики, стимулирующих снижение антропогенных выбросов ПГ в углеродоемких отраслях экономики.

Будет оказана государственная поддержка в отношении внедрения, тиражирования и масштабирования безуглеродных технологий и технологий с низким уровнем выбросов ПГ.

Будут изменены налоговые, таможенные и бюджетные политики с учетом вызовов развития с низким уровнем выбросов ПГ и учтены последствия для изменения баланса ПГ при осуществлении бюджетных расходов и инвестиций.

Важным направлением выступает принятие и реализация отраслевых и региональных планов по снижению выбросов. Необходимо установление отраслевых целей по переходу на развитие с низким уровнем выбросов ПГ и повышение энергетической и экологической эффективности в секторах экономики.

Будут применены стимулы по использованию вторичных энергетических ресурсов в производстве товаров и по поддержке и распространению технологий улавливания, захоронения и дальнейшего использования ПГ.

Будут разработаны механизмы стимулирования энергосбережения и внедрения низкоуглеродных и безуглеродных технологий.

Для успешной реализации энергоперехода необходимо формирование и развитие национального научного и инженерного потенциала.

Также необходимо развивать систему «белых» и «зеленых» сертификатов, систему публичной нефинансовой отчетности компаний и нормативную правовую базу для ускорения энергетического перехода.

3.2.2. Сквозные подходы к низкоуглеродному развитию

В целях эффективной и своевременной реализации Стратегии будет осуществляться тесная межотраслевая и межведомственная координация действий государственными органами.

Низкоуглеродное развитие и переход к углеродной нейтральности будет сопровождаться широким вовлечением заинтересованных сторон на всех уровнях принятия решений, включая представителей центральных и местных органов власти, квазигосударственного сектора, науки, бизнеса (ассоциаций и предприятий), неправительственных организаций и местных сообществ. Такое участие заинтересованных сторон (стейкхолдеров) призвано способствовать большему пониманию и поддержке процессов в достижении позитивных результатов в среднесрочной и долгосрочной перспективе, реализации совместных инициатив по низкоуглеродному развитию и переходу к углеродной нейтральности.

Бизнес-структуры могут добровольно инициировать разработку корпоративных стратегий низкоуглеродного развития и углеродной нейтральности. Инициативы со стороны бизнеса придадут дополнительный импульс низкоуглеродному развитию.

В то же время, государство примет меры по поддержке разработки и реализации корпоративных стратегий в виде подключения к зеленой таксономии, базе наилучших доступных технологий и механизмам специальных экономических зон.

3.2.2.1. Справедливый переход и создание рабочих мест

Низкоуглеродное развитие приводит к трансформации экономической структуры страны, в частности, промышленных секторов. Как следствие, работники, осуществляющие деятельность в данных секторах экономики, связанных с ископаемым топливом, будут в полной мере обеспечены мерами социальной защиты.

Кроме того, для данных работников будет обеспечен доступ к переквалификации и получению зеленых рабочих мест в отраслях с низким уровнем выбросов либо помощь в организации малого зеленого бизнеса.

При этом низкоуглеродное развитие будет стимулировать увеличение занятости в секторах сельского хозяйства, производства биоэнергии и управления отходами. Помимо этого, ожидается создание дополнительных рабочих мест за счет внедрения возобновляемых источников энергии, модернизации зданий и развития инфраструктуры.

Масштабная модернизация основных фондов в энергетическом секторе и активное развитие ВИЭ невозможно без системного реформирования политики тарифообразования.

При этом возможные негативные эффекты для домохозяйств в значительной степени будут смягчены за счет комплексного повышения

энергоэффективности, адресной финансовой помощи социально уязвимым бытовым потребителям и удешевления других видов энергии.

Для повышения осведомленности населения будут осуществлены своевременное планирование и информирование о проводимых реформах тарифообразования в сочетании с информационной кампанией о преимуществах энергоэффективности.

Будут разработаны механизмы по смягчению социальных рисков, обеспечивающих справедливый и эффективный переход (в том числе, адресная помощь домохозяйствам).

Кроме того, по мере реализации шагов по декарбонизации в Казахстане и других странах необходимы дальнейшие исследования в отношении рынка труда и создания рабочих мест в новых секторах, которые послужат основой для развертывания программ и механизмов поддержки, включая программы переобучения и переподготовки работников сокращающихся отраслей.

Поддержка работников, не имеющих навыков работы на новых производствах (в том числе с использованием низко- и безуглеродных технологий), а также подготовка и переподготовка трудовых ресурсов, особенно в базовых отраслях будут включены в государственные меры в области развития трудовых ресурсов.

3.2.2.2. Финансирование и «зеленые» инвестиции

Привлечение дополнительных частных инвестиций из внутренних и международных источников для перехода к «зеленой» и углеродно-нейтральной экономике станет приоритетной стратегической задачей для страны.

Инвестиции в переход к «зеленой» и углеродно-нейтральной экономике не только стимулируют рост ВВП, но и приносят большие выгоды для экономики. Экологически устойчивые методы ведения сельского хозяйства снижают выбросы ПГ, и вместе с тем сохраняют водные ресурсы, снижают эрозию почвы, повышают урожайность, приносят дополнительные доходы, увеличивают объемы производства и снижают риски ущерба от негативных погодно-климатических факторов.

Инвестиции в энергоэффективность зданий приводят к экономии энергии и снижению затрат для домохозяйств и предприятий, сокращению загрязнения воздуха вредными и опасными веществами, росту доходов населения.

Повторное использование отходов (циркулярная экономика) создает синергетические эффекты в других секторах, снижая затраты на сырье и материалы. Инвестиции в развитие безуглеродного транспорта уменьшают шумовое загрязнение и концентрацию загрязняющих веществ в атмосфере, а также обеспечивают ощутимую выгоду для домохозяйств в виде экономии затрат на топливо.

Согласно данным Всемирного банка, «правильные инвестиции сейчас могут обеспечить краткосрочные выгоды – рабочие места и экономический рост – и долгосрочные выгоды, включая декарбонизацию и повышение устойчивости». Программы стимулирования низкоуглеродного развития могут создать новые рабочие места, которые будут устойчивыми, инклюзивными и способствующими снижению неравенства, повышение устойчивости инфраструктуры – выгоды для экономики.

Казахстан хорошо позиционирован для международного климатического финансирования и способен привлекать инвестиции через различные каналы с учетом корпоративных проектов, системой торговли квотами на выбросы, схем «зеленого» финансирования, государственного финансирования и международных финансовых институтов. Однако инвестиционные ресурсы, необходимые для низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности, требуют значительного увеличения объемов финансирования. Поэтому необходимо формирование видения по финансированию перехода к углеродной нейтральности с детальной проработкой элементов финансирования по видам источников, по тарифной политике, поэтапности вовлечения элементов финансирования.

Тесное сотрудничество государственного и частного секторов, активное участие в международных схемах финансирования проектов, включая механизм устойчивого развития Парижского соглашения, использование инновационных цифровых технологий ускорит процессы «зеленой» трансформации и действия по снижению выбросов ПГ и адаптации к последствиям изменения климата.

С целью привлечения дополнительных ресурсов, необходимых для низкоуглеродного развития и перехода к углеродной нейтральности, будут созданы развитая нормативно-правовая база, эффективные институты, а также условия для развития инновационных инструментов «зеленого» финансирования, обновлены таксономии «зеленых» проектов с учетом международного опыта разработки подобных таксономий и ожиданий инвесторов

Для финансового обеспечения долгосрочных планов по низкоуглеродному развитию и переходу к углеродной нейтральности нормативно-правовая и институциональная базы будут гармонизированы для поддержки масштабных преобразований с принятием принципов и стандартов «зеленого» финансирования, включая требования к раскрытию экологической информации и углеродной отчетности. Будут активно внедряться международные стандарты раскрытия нефинансовой отчетности. Развитие институциональной среды разрешит проблему низких тарифов в ряде секторов, особенно влияющих на изменение климата.

Подавляющая доля инвестиций в декарбонизацию будет осуществляться частными и государственными предприятиями, домохозяйствами, тогда как доля прямых государственных инвестиций будет сравнительно невысокой.

Для стимулирования частных инвестиций в низко- и безуглеродные технологии должны быть пересмотрены схемы ценообразования в ряде секторов, в частности, на электроэнергию, теплоэнергию, сбор и сортировку мусора.

Экономически оптимальная политика позволит рынкам определять цены, которые будут учитывать все капитальные, операционные и экологические затраты, мотивировать рациональное и бережное использование ресурсов и стимулировать частные инвестиции в энергоэффективность и переход на альтернативные виды топлива. Кроме того, ценообразование на выбросы ПГ интернализирует экологические издержки углеродоемкой продукции и стимулирует инвестиции в возобновляемые источники энергии и низкоуглеродные технологии производства. В то же время, значимая цена на выбросы ПГ приведет к получению государственных доходов, которые могут быть перераспределены для поддержки декарбонизации и предоставления преференций для «зеленых» проектов.

Таким образом, большое значение имеет создание «углеродного» (карбонового) фонда, в котором будут аккумулироваться средства от продажи углеродных единиц и углеродного налога, из которого далее будут финансироваться проекты по снижению выбросов и увеличению поглощения ПГ.

Улучшение рамочных условий и подача четких сигналов о будущей политике снизит неопределенность и риски, воспринимаемые отечественными и международными инвесторами, и, таким образом, снизит инвестиционные затраты, связанные с декарбонизацией. Это может быть усилено активным взаимодействием с международным сообществом (например, банками развития, правительствами и международными организациями) для обеспечения поддержки «зеленых» инвестиций.

Для повышения инвестиционной привлекательности необходимо стимулирование внедрения международных стандартов, в том числе в области «зеленого» строительства, «зеленого» транспорта, энергоэффективности зданий и жилых помещений.

Для повышения стимулов по внедрению низко- и безуглеродных технологий отечественному бизнесу должны быть доступны фискальные поощрения.

Политика по стимулированию «зеленых» инвестиций должна быть дополнена мерами по улучшению общей деловой среды и инвестиционного климата в Казахстане, принимая во внимание прозрачные критерии для «зеленых» инвестиций – ESG-критерии. Таксономия «зеленых» проектов должна четко определить с учетом международных подходов соответствующие показатели «экологичности» деятельности предприятий, такие как повышение энергоэффективности и энергосбережение, сокращение выбросов ПГ, адаптация к изменению климата.

Улучшение рамочных условий и подача четких сигналов о будущей

политике уменьшит неопределенность и риски, воспринимаемые отечественными и международными инвесторами, что в свою очередь снизит инвестиционные затраты, связанные с декарбонизацией. Это будет усилено активным взаимодействием с международным сообществом (банками развития, правительствами и международными организациями) для обеспечения поддержки «зеленых» инвестиций.

С целью определения возможности использования новых технологий декарбонизации в условиях Казахстана необходима реализация пилотных проектов.

В этой связи, возможности декарбонизации в различных секторах будут протестированы в пилотном проекте для дальнейшего принятия решения о масштабировании такой технологии и разработке изменений законодательства по оказанию государственной поддержки в виде фискальных стимулов, финансовых и нефинансовых мер.

Технологии, которые в настоящее время еще не получили распространение в Казахстане, будут протестированы с учетом различных аспектов: климатических особенностей, архитектуры энергосистемы Казахстана, структуры потребления топливно-энергетических ресурсов, уклада и образа жизни домохозяйств и др.

3.2.2.3. НИОКР и образование

Исследования и разработки, инновации и образование имеют важное значение для низкоуглеродного развития и перехода к углеродной нейтральности и адаптации к последствиям изменения климата.

Трансформация экономической структуры Казахстана в рамках низкоуглеродного развития и перехода к углеродной нейтральности потребует научного, технологического и профессионального кадрового обеспечения.

Помимо этого темпы декарбонизации и энергетического перехода требуют уже сегодня опережающего научного сопровождения, организации целевых фундаментальных и прикладных исследований в различных секторах и сферах экономики, изучения рынков труда и создания новых рабочих мест.

Для формирования и развития собственной низкоуглеродной инфраструктуры в производственной сфере и снижения зависимости от зарубежных технологий и наилучших доступных техник предусмотрят подготовку отечественных специалистов, в том числе в рамках государственно-частного партнерства.

Будет пересмотрена система финансирования науки с учетом современных процессов технологической модернизации на принципах декарбонизации, уделив при этом внимание развитию научных исследований в области низкоуглеродного развития, цикличной экономики и альтернативной энергетике.

Будет активно оказана поддержка исследований в областях, приоритетных для перехода к низкоуглеродному развитию (ВИЭ, энергоэффективность, биогаз, атомная и водородная энергетика, энергоэффективность, энергосбережение и др.), где Казахстан может достичь сравнительного преимущества на международных рынках.

Исследовательские программы будут органично связаны с развитием новых отраслей промышленности, стимулировать запуск низкоуглеродных проектов и поддерживать сотрудничество между исследователями и заинтересованными сторонами из сферы бизнеса.

Для усиления интеграции отечественных ученых с зарубежным научно-исследовательским сообществом по стратегическим инновационным направлениям и содействия разработке высококачественных, актуальных для Казахстана научных исследований, а также коммерциализации новых технологий будут предоставлены гранты для предпринимателей и стартапов.

В рамках реализации мер по декарбонизации отраслей экономики и дальнейшему низкоуглеродному развитию страны будут приняты меры по кадровому обеспечению и подготовке специалистов по таким направлениям, как климатическая политика, зеленая энергетика, экономика окружающей среды, устойчивое проектирование, цифровизация и др. Будут внедрены инновационные методы, решения и инструменты в отечественную систему образования. Технологические изменения повысят требования к профессиональным навыкам в секторах, внедряющих новые технологии. Цифровые компетенции станут обязательным элементом всех профессиональных стандартов.

В качестве одной из приоритетных мер будет расширен и обеспечен доступ к современным знаниям и данным в области изменения климата и низкоуглеродного развития для всех заинтересованных сторон (лиц, принимающих решения, экспертного сообщества, бизнесу и так далее) посредством роста инвестиций и наращивания научно-технического потенциала.

Активное вовлечение граждан, представителей НПО и других социальных групп в процессы декарбонизации посредством программ образования, проведения научных исследований и создания инновационных разработок является важным шагом на пути низкоуглеродного развития Казахстана.

3.2.2.4.Изменение общественного сознания

Переход к низкоуглеродной экономике потребует от общества существенно изменить свое отношение к вызовам зеленого развития, образу жизни и потреблению в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Эти изменения должны происходить на основе ценностей устойчивого развития, продвижение которых будет происходить последовательно – от массового

просвещения и информирования к повышению интереса и осведомленности и к вовлеченности, практическому участию гражданского общества в реализации задач Стратегии.

Продвижение «низкоуглеродной» культуры и образа жизни будет осуществлено преимущественно через масс-медиа и образование. Так, необходимо включение вопросов устойчивого развития, особенно связанных с изменением климата, энергетическим переходом и сокращением выбросов ПГ, в образовательные программы начальных, средних и высших учебных заведений.

Будут запущены информационные кампании по повышению осведомленности об изменении климата, подчеркивающие преимущества низкоуглеродной политики для здоровья и окружающей среды.

Важно формирование и продвижение низкоуглеродной культуры государственных органов, в частности, путем разработки систем управления энергопотреблением, политики открытости и общественного участия. Эффективным видится организация на постоянной основе национальных и региональных дней по темам климата и энергии для государственных и бюджетных организаций.

Необходимо повышать интерес у молодого поколения через привлечение молодежных и волонтерских организаций к участию в масштабных экологических проектах.

Государство будет оказывать поддержку активности граждан в переходе к низкоуглеродному развитию через:

- поощрение населения к рациональному потреблению товаров;
- разработку и распространение цифровых средств, позволяющих гражданам рассчитывать их собственное воздействие на климат и предлагать персонализированные действия по сокращению выбросов с учетом индивидуального образа жизни;
- продвижение и информирование о важности и выгодах рационального управления отходами (раздельный сбор, вторичная обработка и др.).

Эффективная реализация Стратегии невозможна без обеспечения максимальной прозрачности и обратной связи. Все заинтересованные стороны будут иметь возможность отслеживать ход реализации проектов Стратегии. Важно постоянно собирать предложения общества по новым проектам Стратегии и вести дискуссию по проблемам низкоуглеродного развития в общенациональном масштабе.

Эффективная обратная связь будет обеспечена через проведение социологических исследований при разработке и реализации государственной политики в области декарбонизации и проведение регулярных общественных консультаций на различных диалоговых и экспертных площадках.

3.2.2.5. Международное сотрудничество

С целью реализации поставленных задач Казахстану необходима финансовая и институциональная поддержка со стороны международного сообщества для обеспечения более плавного энергетического перехода всех секторов. В этой связи Казахстан будет реализовывать проекты по Механизму устойчивого развития Парижского соглашения.

Будет продолжено привлечение инвестиций через различные каналы, включая корпоративные проекты, систему торговли квотами на выбросы, схемы «зеленого» финансирования и международные финансовые институты. Финансирование планируется осуществлять в партнерстве с частным сектором для обеспечения доступа и внедрения новых технологий.

Казахстан продолжит взаимодействие с Центром и Сетью климатических технологий (*Climate Technology Center and Network, CTCN*) при ООН и Зеленым климатическим фондом (*Green Climate Fund, GCF*). Будут сформулированы предметные запросы и инициированы конкретные проекты с соответствующим обращением в CTCN и GCF.

Важным направлением станет привлечение технологий в рамках принятых некоторыми развитыми странами обязательств. Развитые страны поддерживают развивающиеся страны в наращивании потенциала в области измерения выбросов, отчетности и проверки, «голубого углерода», национальных систем инвентаризации и учета выбросов, улавливания и хранения углерода и др.

Казахстан будет сотрудничать с международным сообществом в области инноваций для вовлечения в международные исследовательские программы и проекты.

Повышение квалификации лиц, ответственных за принятие политических решений, станет важным элементом международного сотрудничества. Такие программы включают техническую помощь, например, в области энергетической безопасности и чистых технологий, разработки технологических стандартов (в строительстве, энергоэффективности и так далее), интеграции проблем изменения климата в национальную политику развития, обновления ОНУВ и включения мер по адаптации.

Казахстан продолжит активно развивать международное сотрудничество в области энергетической безопасности и чистых технологий, разработки технологических стандартов. Это поспособствует обмену передовым опытом и передаче безуглеродных технологий, позволит объединить научные достижения и экспертизу разных стран и потенциально повысить качество, скорость и эффективность исследований и разработок.

Планируется проводить совместные исследования, включающие программы макроэкономической оценки политики в области климата, оценку управления государственными инвестициями с учетом вопросов климата и управление государственными финансами с учетом

экологических аспектов.

Будут упрощены процедуры привлечения международных инвестиций, а также импорта технологий и высококвалифицированных кадров.

Будет продолжено сотрудничество с Международными финансовыми организациями – ПРООН, МВФ, ОЭСР, ВБ, ЕБРР, АБР, GIZ, ЕАБР и другими для привлечения международных механизмов по содействию зеленому росту национальных экономик, имеющие высокий углеродный след (инструменты ускоренной декарбонизации энергетической отрасли, списание суверенных (корпоративных) задолженностей перед международными финансовыми институтами в обмен на зеленый рост и другие).

Казахстан продолжит строить стратегические отношения с партнерами, которые разделяют аналогичные климатические амбиции, формировать обмен знаний в глобальных цепочках поставок, ускорять совместную разработку и внедрение технологий с низким уровнем выбросов. Это будет способствовать развитию технологического подхода страны к сокращению выбросов за счет укрепления глобального сотрудничества в разработке и внедрении низкоуглеродных технологий.

3.2.2.6 Адаптация к изменению климата

Реструктуризация национальной экономики в целях низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности должна учитывать риски, связанные с последствиями изменения климата во всех секторах экономики. Это повысит устойчивость мер декарбонизации к изменению климата. Неотъемлемой частью климатических действий наряду с усилиями Казахстана по снижению выбросов ПГ должна стать адаптация экономики и общества к переходу к низкоуглеродному развитию.

Эмпирически доказано, что адаптационные мероприятия оказывают значительное положительное влияние на экономическое развитие страны.

Так, инвестиции в улучшение ирригационной инфраструктуры значительно снижают потери урожая при засухах, увеличивают экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции и создают дополнительные рабочие места.

В секторе инфраструктуры инвестиции в дороги, устойчивые к воздействию изменения климата, снижают ущерб от воздействия экстремальных осадков и наводнений, а уменьшение времени в пути за счет улучшения состояния дорог позволит снизить транспортные расходы.

При планировании развития отраслей и территорий уполномоченный центральный исполнительный орган и местные исполнительные органы должны обеспечивать осуществление всех стадий процесса адаптации к изменению климата, а также тесное межотраслевое и межведомственное взаимодействие.

Приоритетными для мер по адаптации должны быть наиболее уязвимые сектора экономики.

Для целей низкоуглеродного развития, в области адаптации к последствиям изменения климата необходимо институционализация процессов планирования и реализация мер по адаптации к изменению климата, включая расширение сфер ответственности государственных организаций и создание механизмов финансирования адаптационных мер в рамках национальных процессов планирования и бюджетирования.

Необходимо провести совершенствование системы сбора и предоставления климатических данных, в том числе данных по ущербу от последствий изменения климата и оценке рисков и уязвимости в различных секторах для создания актуальной и доступной информации, необходимой, чтобы принять решения по развитию на различных уровнях.

Большое значение имеет разработка и совершенствование методологий оценки климатических рисков и уязвимости к воздействию изменения климата, мониторинга эффективности адаптационных мер, а также экономической оценки и моделирования последствий изменения климата и мер по адаптации; а также обеспечение целостного подхода к климатическим действиям в Казахстане, учитывающего тесную связь между мерами адаптации и смягчения последствий изменения климата;

3.2.2.7. Система углеродного регулирования

Углеродное регулирование дает мощный импульс развитию низкоуглеродных технологий. Развитие в стране устойчивой системы углеродного регулирования позволит решить целый комплекс актуальных проблем: уменьшение «углеродного следа» в товарах, уменьшение вреда экологии, экономия ресурсов, мотивация отечественного технологического перевооружения.

Для реализации Стратегии необходимо создать устойчивую систему углеродного регулирования (СУР), которая будет состоять из следующих основных элементов:

- система мониторинга, отчетности и верификации;
- национальная система квотирования и торговли углеродными единицами (СТВ);
- углеродное налогообложение установок (процессов, товаров и услуг), выбросы которых не регулируются в рамках национальной СТВ;
- система климатического финансирования, включающая карбоновый (углеродный) фонд, таксономию проектов, банк готовых к реализации низкоуглеродных проектов, «Зеленое» финансирование, «Зеленые» закупки;
- взаимодействие с НДТ;
- единая цифровая экосистема углеродного регулирования.

Ключевым элементом СУР будет СТВ, значимость эффективного функционирования которой возросла с учетом национальных обязательств Казахстана по сокращению выбросов ПГ в рамках Парижского соглашения, а также планов внедрения механизма МУТР.

Основным приоритетом по совершенствованию СТВ будет поэтапное введение платного распределения квот путем сокращения углеродных квот на выбросы ПГ.

Будет расширен охват инструментов ценообразования на углерод, пересмотрены утвержденные удельные коэффициенты выбросов в сторону их ужесточения для стимулирования субъектов квотирования к улучшению их индивидуальных показателей по выбросам ПГ на единицу производимой продукции.

Также необходимо усилить контроль проверки отчетности субъектов квотирования об инвентаризации выбросов ПГ, деятельности органов по валидации и верификации. Будут улучшены методологии расчетов выбросов ПГ путем использования собственных исходных данных предприятий.

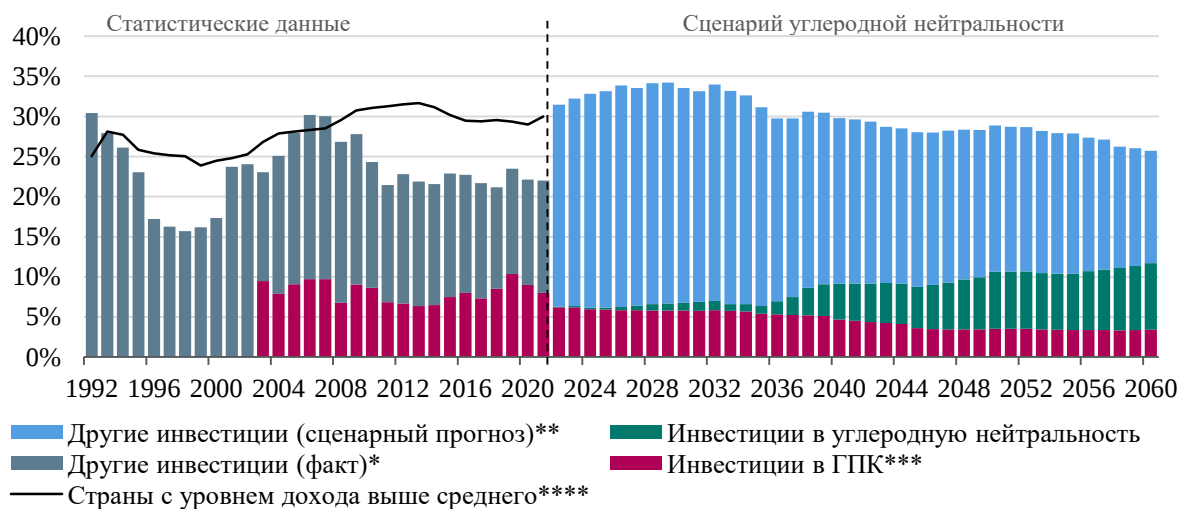
4. Экономический эффект от реализации Стратегии

Низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности учитывает такие факторы, как влияние МТУР на казахстанский экспорт, двукратное снижение цен на нефть и другие виды топлива на мировых энергетических рынках до 2050 года, влияние изменения климата на сельское хозяйство и предполагает перенаправление инвестиций в новые сектора и низкоуглеродные технологии, которые позволят стимулировать экономический рост до +177% к 2060 году относительно 2020 года.

Низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности помимо стабильного экономического роста позволяет повысить показатель ВВП на душу населения до \$20,3 тысяч (с \$10,2 тысяч в 2021 году). Таким образом, переход на низкоуглеродный путь развития жизненно необходим для продолжения улучшения уровня жизни населения.

Экономическое развитие, движимое инвестиционной активностью в новых складывающихся условиях, будет все больше требовать создания рыночных условий, чтобы повысить привлекательность для рынков капитала и финансовых рынков, а также для инвестиций отечественных и иностранных компаний и частных домохозяйств.

Важно подчеркнуть, что значительная часть «низкоуглеродных и безуглеродных» инвестиций будет осуществляться вместо высокоуглеродных проектов. Этот эффект замещения проиллюстрирован на рисунке 2, который позволяет сравнить исторические уровни инвестиций по отношению ВВП и прогноз по сценарию углеродной нейтральности.



* До 2003 г. общие инвестиции, включая горнодобывающую промышленность

** Данные сценарного прогноза могут в незначительной степени отличаться от данных Всемирного Банка в связи с различиями в учете реинвестируемой прибыли

*** Горнодобывающая промышленность. С 2022 г. - сценарный прогноз

**** ВВП на душу населения в год между \$ 4096 и \$12695

Источник: данные Всемирного Банка, Бюро национальной статистики (1992-2019 годы)

Рисунок 2. Отношение общих инвестиций по экономике к ВВП (статистические данные и сценарный прогноз углеродной нейтральности), %

В последние десятилетия доля инвестиций в ВВП Казахстана была, за редким исключением, постоянно ниже, чем в среднем, по группе стран с уровнем дохода выше среднего (Всемирный Банк классифицирует страны с уровнем дохода на душу населения между \$4096 и \$12695 как страны с уровнем дохода выше среднего).

Углеродоемкие инвестиции все больше снижаются, а инвестиционные средства перенаправляются в низкоуглеродные и безуглеродные виды деятельности. Относительно ВВП «зеленые» инвестиции потребуют схожей доли инвестиций для направления ее в настоящее время в горнопромышленный комплекс.

Учитывая чрезвычайно высокий износ основных фондов, уровень инвестиций должен будет существенно возрасти до 2030 года. Однако если для замены устаревшего оборудования будут выбраны «зеленые» технологии, эти инвестиции будут способствовать значительному сокращению выбросов ПГ без необходимости мобилизовать дополнительные инвестиции именно в декарбонизацию.

Доля инвестиций в ВВП не сильно превышает исторические уровни. В фазе наиболее интенсивных инвестиций до 2030 года доля инвестиций в ВВП достигает 34%, что несколько выше среднего по группе с уровнем дохода выше среднего и уровня инвестиций в Казахстане в 2006-2007 гг. После 2030 года доля инвестиций в ВВП снижается и уже к 2060 году вновь достигает текущего уровня.

Общая потребность в инвестиционных ресурсах до 2060 года составляет \$3,1 трлн. При этом чистые инвестиции в низкоуглеродные технологии, способствующие низкоуглеродному развитию и достижению углеродной нейтральности, оцениваются в \$610,0 млрд – 19,6% от валового накопления основного капитала.

Более половины необходимых инвестиций или \$327 млрд – это действующие и циркулирующие в экономике инвестиции, которые будут переориентированы из сырьевых секторов в более зеленые сектора экономики. Оставшаяся часть или \$223 млрд – новые инвестиционные ресурсы источниками которых служат государство, частные отечественные и иностранные инвесторы, домохозяйства.

При этом, инвестиционная потребность до 2030 года составляет \$10 млрд. Остальные \$600 млрд. будут инвестированы до конца 2060 года.

Учитывая, что ожидаемая общая экономия выбросов ПГ за тот же период составляет 9,335 млрд. тонн CO₂-эквивалент в сценарии углеродной нейтральности, цена декарбонизации относительно низкая – \$65,4 за тонну CO₂-эквивалент.

Большинство инвестиций осуществляется (частными и государственными) предприятиями и домохозяйствами, а также из специально созданного карбонового фонда, консолидирующего все экологические платежи, международные гранты и инвестиции для экологизации и декарбонизации экономики. Прямые государственные

инвестиции в достижение углеродной нейтральности будут составлять лишь небольшую долю в 3,8% от общего объема инвестиций.

В целом, низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности отразится на экономике Казахстана следующим образом:

- устойчивый рост экономики;
- повышение инвестиционной привлекательности экономики;
- высокий уровень технологического развития и конкурентоспособности;
- формирование новых высокопроизводительных рабочих мест с сохранением высокого уровня занятости населения;
- рост объемов казахстанского несырьевого экспорта;
- улучшение качества окружающей среды и экологического благополучия населения.

5. Заключение

Для участия в усилиях международного сообщества по решению проблемы изменения климата Республика Казахстан приняло решение о разработке своей Стратегии низкоуглеродного развития.

Усиление международной климатической политики ведет к тому, что инвестиции, вливаемые в энергоемкие и ресурсоемкие проекты, очень скоро могут превратиться в «запертые» (lock-out) активы. Изъятие углеродной цены с углеродоемких товаров на границе стран-импортеров, если она не оплачена в стране происхождения товара, приведет к снижению доходов инвесторов.

Постепенное глобальное сокращение потребности в ископаемом топливе неминуемо приведет к сокращению валютной выручки экспортеров и соответственно падению доходов государственного бюджета, что может значительно ограничить возможность финансирования систем образования, здравоохранения, социального обеспечения, снизится потенциал создания новых рабочих мест и экономического роста.

Будучи крупным экспортером ископаемого сырья, Казахстану декарбонизация экономики и построение устойчивой низкоуглеродной модели экономического развития выступает безальтернативным вариантом.

Низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности к 2060 году для такой крупной и малонаселенной страны как Казахстан, требует тщательного планирования последующих действий в течение четырех десятилетий.

Данная Стратегия является фундаментом таких масштабных преобразований.

Стратегия ставит своей целью низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности к 2060 году путем построения эффективной низкоуглеродной модели развития.

Достижение амбициозных климатических целей – огромный вызов для Казахстана. Сокращение выбросов ПГ потребует фундаментальных изменений в моделях производства и потребления, быстрого и эффективного перехода от неэкологичного сжигания ископаемых энергоресурсов к безуглеродным технологиям, масштабной технологической модернизации, привлечения «зеленых» инвестиций во все сектора национальной экономики, включая регионы, города и различные сферы бизнеса.

Низкоуглеродное развитие и достижение углеродной нейтральности будет происходить в трех основных направлениях.

1. Декарбонизация отраслей и процессов, связанных с использованием энергии.

Данное направление охватывает масштабные мероприятия по трансформации секторов энергетической деятельности, в частности, сдвиг в сторону более устойчивых источников энергии путем постепенного

снижения объемов ископаемого топлива, перехода к использованию электричества и тепла вместо прямого сжигания ископаемого топлива, а также повышенного использования природного газа в промежуточный переходный период и альтернативных, возобновляемых источников энергии.

На сегодня в производстве электроэнергии и тепла угольная генерация сохраняет доминирующее положение, но для низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности до 2060 года необходимо поэтапное планомерное снижение доли угольной генерации.

Развитие ВИЭ будет выступать ключевым условием успешной декарбонизации. Так, ветер, учитывая его качество и доступность в стране, станет основным ресурсом для развития на более ранних этапах, в то время как солнечная энергия станет ключевой технологией на более позднем этапе, когда система будет больше, а стоимость инвестиций в СЭС заметно снизится.

В долгосрочной перспективе использование ВИЭ будет сопровождаться системами сохранения электроэнергии, что позволит регулировать предложение электроэнергии и лучше интегрировать ВИЭ в энергосистему.

Немаловажным моментом является технологическая модернизация промышленности и прежде всего ее базовых отраслей с учетом принципов энергосбережения и энергоемкости. Принципы энергосбережения также будут распространены и в других секторах экономики.

Один из ключевых элементов декарбонизации выбросов от производства и использования энергии – масштабная электрификация.

Применение биотоплива и водорода ожидается в особенности в тех видах транспорта, которые сложно или невозможно полностью электрифицировать (например, в водном и воздушном транспорте).

2. Декарбонизация отраслей и процессов, не связанных с использованием энергии.

В рамках данного направления предполагается повышение «углеродной» эффективности – использование методов с низкими или нулевыми выбросами в промышленных процессах, развитие устойчивого сельского хозяйства и управления отходами.

В сельском хозяйстве необходим переход к практикам устойчивого земледелия и животноводства.

Дальнейшее развитие промышленности должно быть связано с обновлением оборудования и реструктуризации производства таким образом, чтобы разделить производственные процессы или позволить легко модернизировать оборудование с низкоуглеродных до безуглеродных процессов.

Снижение общего объема выбросов ПГ в секторе отходов будет обеспечено за счет постепенной ликвидации открытого захоронения

отходов, увеличения доли перерабатываемых и компостируемых отходов, ускоренного внедрения полного охвата сбором и сортировкой.

3. Поглощение и компенсационные проекты.

В рамках данного направления предполагается увеличить способность накапливать углерод в лесах, почвах, активное использование технологий улавливания, использования и хранения углерода с момента роста их экономической целесообразности.

Реализация устойчивого лесопользования и лесовосстановления позволит покрыть к 2060 году выбросы ПГ от сельскохозяйственного производства и частично в других секторах.

Активное применение улавливания и хранения углерода в секторах экономики предполагается именно тогда, когда технологии станут экономически целесообразными.

Описанные направления позволят эффективно провести трансформацию секторов экономики и сократить выбросы ПГ. Но процесс декарбонизации будет сопровождаться определенными сложностями и рисками, которые требуют правильных подходов к их нивелированию.

Важнейшим приоритетом низкоуглеродного развития должен стать справедливый переход и создание рабочих мест. Для обеспечения справедливого перехода необходимо принять дополнительные законодательные, политические и экономические меры, которые позволят распределить бремя и выгоды от климатических действий справедливым и приемлемым образом между различными социальными группами, создать новые возможности в отраслях и регионах, затронутых политикой декарбонизации и адаптации к изменению климата.

В этой связи работники, связанные с добычей ископаемого топлива, подверженные потере работы в процессе энергетической трансформации, должны быть защищены мерами социальной защиты, программами переобучения и переподготовки, созданием новых рабочих мест в отраслях с низким уровнем выбросов. Для данной категории лиц необходимо разработать программы, предлагающие альтернативную занятость и переподготовку в целях осуществления деятельности в новых «зеленых» сферах.

Процесс перехода на низкоуглеродные рельсы развития потребует мобилизации крупных инвестиционных ресурсов в чистую энергию и в дополнительные низкоуглеродные технологии. Казахстану необходимо будет перенаправить текущие углеродоемкие инвестиции в сторону этих решений с низким уровнем выбросов и параллельно улучшить рыночные условия, которые будут стимулировать вход в рынок частных отечественных и иностранных субъектов, способных ускорить энергетический переход.

Процесс декарбонизации на страновом уровне требует проведения системной работы и принятие соответствующих инвестиционных, нормативно-правовых и институциональных реформ как в сфере

государственного управления, так и в сфере планирования развития национальной экономики и ее базовых отраслей. В силу межотраслевого характера направлений низкоуглеродного развития и важности для обеспечения энергетической безопасности страны необходимо обеспечить масштабную координационную работу среди всех заинтересованных органов.

Стратегия низкоуглеродного развития Республики Казахстан, будучи стратегией диверсификации экономики и ее технологического прорыва, должна стать новым долгосрочным стратегическим документом в период обновления социально-экономической политики страны.