



ЕВРОПА И
ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

КАЗАХСТАН

Группа Всемирного банка

СТРАНОВОЙ ДОКЛАД О КЛИМАТЕ И РАЗВИТИИ

Ноябрь 2022

© 2022 Группа Всемирного банка
1818 H Street NW, Washington, DC 20433
Телефон: 202-473-1000; Вебсайт: www.worldbank.org

Настоящий документ подготовлен сотрудниками Группы Всемирного банка с использованием материалов из внешних источников. Группой Всемирного банка называется группа в составе следующих организаций, каждая из которых является отдельным юридическим лицом: Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Международная ассоциация развития (МАР), Международная финансовая корпорация (IFC) и Многостороннее агентство по инвестиционным гарантиям (MIGA).

Группа Всемирного банка не гарантирует точность, достоверность и полноту информации, содержащейся в настоящем докладе, и представленных в нем выводов или оценок и не несет никакой ответственности за какие-либо пропуски или ошибки (включая опечатки и технические ошибки) в тексте доклада и за использование содержащихся в нем материалов. Границы, цвета, названия и прочие обозначения на любой из карт в настоящем документе не отражают позицию Группы Всемирного банка в отношении правового статуса какой-либо территории и не подразумевают выражения поддержки или признания таких границ. Данные, трактовки и выводы, представленные в этом издании, могут не отражать позиции организаций, входящих в состав Группы Всемирного банка, их Советов директоров и правительств стран, которые они представляют.

Материалы, содержащиеся в настоящем докладе, предназначены исключительно для использования в общих информационных целях и не предназначены для использования в качестве рекомендаций по правовым вопросам, ценным бумагам или инвестициям, заключений о целесообразности каких-либо инвестиций или предложений любого рода. Некоторые из организаций, входящих в состав Группы Всемирного банка, или аффилированные с ним лица могут осуществлять инвестиции в определенные компании и структуры, названные в настоящем докладе, предоставлять им другие консультационные или прочие услуги или иметь в них иную финансовую заинтересованность.

Ничто в настоящем документе не является и не может считаться ограничением или отказом от привилегий и иммунитетов любой из организаций Группы Всемирного банка, которые сохраняются за ними в полном объеме.

Права и разрешения

Материалы, содержащиеся в настоящем докладе, защищены авторским правом. Группа Всемирного банка приветствует распространение имеющихся у нее знаний, поэтому настоящий документ разрешается целиком или полностью воспроизводить в некоммерческих целях с условием указания полного названия документа как источника информации и получения всех дополнительных разрешений, которые могут требоваться для такого использования (названных в настоящем документе). Группа Всемирного банка не может гарантировать, что материалы, содержащиеся в настоящем документе, не нарушают права третьих лиц, и не несет никакой ответственности в этой связи. По всем вопросам, касающимся прав и разрешений, следует обращаться в Издательский отдел Всемирного банка по адресу: The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; адрес электронной почты: pubrights@worldbank.org.

Фотографии ©Турар Казангапов. Используется с разрешения Турара Казангапова. Для повторного использования требуется дополнительное разрешение.

Содержание

Выражение признательности	4
Сокращения и акронимы	6
Цели и содержание	7
Глава 1. Изменение климата и развитие	8
1.1 Экономика Казахстана почти исчерпала лимиты модели роста, зависящей от ископаемого топлива	9
1.2 Глобальные усилия по борьбе с изменением климата усугубляют насущность трансформации	11
1.3 Климатический переход открывает возможности для диверсифицированного развития	14
1.4 Изменение климата повышает риски для диверсифицированного инклюзивного роста	18
Глава 2. Климатические обязательства, политика и возможности Казахстана	20
2.1 Казахстан взял на себя важные обязательства по борьбе с изменением климата	21
2.2 Основы уже заложены, но есть большие пробелы и трудности в реализации	22
2.3 Основной акцент сделан на смягчении последствий изменения климата, а по адаптационным мерам наблюдается отставание	23
2.4 Для успешной реализации мер климатической политики ключевое значение имеет межведомственная координация действий с центральным ведомством	26
2.5 Частный сектор пока не располагает достаточными возможностями для поддержания «зеленого» перехода	27
2.6 Осведомленность населения о проблеме изменения климата низкая – требуется вовлечение граждан	29
Глава 3. Стратегии обеспечения климатоустойчивости и декарбонизации	30
3.1 Декарбонизация производства и потребления энергии относится к ключевым условиям достижения целей по ОНУВ и выходу на нулевой баланс выбросов	31
3.2 Развитие водного, сельского и пастбищного хозяйства должно быть климатически ориентированным	53
3.3 Эффективный путь достижения установленных целей по смягчению последствий климатических изменений должен включать реализацию комплекса стратегических мер	60
Глава 4. Макроэкономика, финансы и справедливый переход	62
4.1 Изменение климата и декарбонизация влекут за собой серьезные макроэкономические последствия	64
4.2 Стратегии, направленные на обеспечение высоких темпов экономического роста, диверсификации и всеобщего благосостояния, должны охватывать всю экономику	68
4.3 Бюджетную политику необходимо скорректировать с учетом мер, направленных на решение проблем изменения климата	81
Глава 5. Краткое изложение рекомендаций	86
5.1 Срочные меры по борьбе с изменением климата	87
5.2 Среднесрочные меры	88
Библиография	93

Выражение признательности

Настоящий доклад подготовлен авторским коллективом в следующем составе: Даниель Бесли (руководитель группы по подготовке доклада), Сандип Кохли (со-руководитель группы), Шамсу Рахарджа, Дэвид Найт, Томас Фарол и Джон Брайант Колмьер. В работе по подготовке доклада также участвовали: Абдулхамид Азад, Эмилиос Хатзиниколау, Алекс Хуурдемман, Андреа Ливерани, Азамат Агайдаров, Кассандра Колберт, Кристиан Шодер, Чи-Юн Хуан, Данияр Танатаров, Екатерина Бенджамин, Элин Халльгримдоттир, Фиона Коллин, Фиона Гилберт, Джанфилиппо Карбони, Харшит Агравал, Хезер Джейн Руберл, Генри Эшемохай Авиомох, Хавьер Агилар, Катлин Патрони, Катрин А. Плангеманн, Казумаса Оба, Лиля Раина, Максуджон Сафаров, Мануэль Берленгер, Мариана Иотти Де Пайва Диас, Мартин Мелеки, Метин Небилер, Михаил Бунчук, Ной Николас Рейдт, Паола Агостини, Сакши Варма, Саламат Кусаинова, Самуэль Джон Фаргер, Сильвия Докзи, Сунейра Рана, Талимжан Уразов, Татьяна Ненова, Уильям Янг, Елена Яковлева и Чжиминь Мао.

При подготовке доклада авторскому коллективу помогли очень ценные комментарии и рекомендации, которые дали рецензенты Алекс Хуурдемман, Кристоф де Гувелло, Клэр Холлвег, Деабрата Чаттопадхай, Фернандо Бланко, Ирина Клычникова, Нэнси Грасиа, Стефани Халлегатте, а также специалисты профильной группы по подготовке СДКР, Вивек Патак и Сяодун Ван.

Административную и коммуникационную поддержку обеспечивали Грейс О. Агилар, Индира Чанд, Линь Ван Нгуен, Надежда Пронская, Ольга Беседина и Шынар Джетписова.

Анна Химмельфарб выполнила работу по редактированию текста доклада, а ИП Кабдулова – работу по художественному оформлению публикации и подготовке макета.

Общее руководство работой по подготовке доклада осуществляли Анна Бьерде, Стивен Шонбергер, Шарль Кормье, Самех Вахба, Татьяна Проскурякова, Ксения Львовски, Судешна Гош Ванерджи и Жан-Франсуа Марто, а также Джейн Эбингер и Антонио Нуньес.

Сокращения и акронимы

АРРФР	Агентство Республики Казахстан по регулированию и развитию финансового рынка
СВАМ	Трансграничный механизм углеродного регулирования в ЕС
СДКР	Страновой доклад о климате и развитии
УХУ	Улавливание и хранение углекислого газа
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
CO ₂ -экв.	Эквивалент диоксида углерода
КЭР	Климатические и экологические риски
КОС	Климатически оптимизированные методы сельхозпроизводства
ЕЦА	Европа и Центральная Азия
ЭДж	Эксаджоуль
СТВ	Система торговли квотами на выбросы
ЕС	Европейский Союз
ПГ	Парниковый газ
ГИС	Геоинформационная система
ГДж	Гигаджоуль
ГВт	Гигаватт
га	Гектар
ИЧК	Индекс человеческого капитала
МЭА	Международная энергетическая ассоциация
KEGOC	Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями»
кВт-ч	Киловатт-час
ППСЭ	Полная приведенная стоимость электроэнергии
СУГ	Сжиженный углеводородный (нефтяной) газ
ЗИЗЛХ	Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство
МЭГПР РК	Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан
Мт	Мегатонна/Миллион тонн
НПР	Национальный план распределения квот
ОНУВ	Определяемый на национальном уровне вклад в снижение выбросов
НФРК	Национальный фонд Республики Казахстан
НБВ	Сценарий выхода на нулевой баланс выбросов
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПДж	Петаджоуль
РТК	Репрезентативная траектория концентраций
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
ИС	Инерционный сценарий
МСП	Малые и средние предприятия
ГП	Государственные предприятия
ТВт-ч	Тераватт-час
НДС	Налог на добавленную стоимость

Цели и содержание

В настоящем Страновом докладе о климате и развитии (СДКР) намечены пути, с помощью которых Казахстан может достичь своих целей в области развития, одновременно осуществляя переход на траекторию более экологичного, устойчивого и инклюзивного развития. В докладе определяются реформы политики и инвестиции, необходимые для повышения устойчивости к изменению климата и снижения выбросов парниковых газов (ПГ) в соответствии с масштабными задачами страны в области изменения климата. Доклад основывается на обзоре существующей литературы, а также на результатах ряда новых видов анализа (врезка 1).

СДКР состоит из пяти глав:

- **Глава 1. Изменение климата и развитие.** В первой главе дается краткая характеристика общего ландшафта развития и его взаимосвязи с климатом, уровнем выбросов и существующими уязвимостями. В ней также определяются риски и возможности для противодействия изменению климата, необходимого для выполнения приоритетных задач в области развития.
- **Глава 2. Климатические обязательства, политика и возможности Казахстана.** Во второй главе содержится анализ связанных с климатом обязательств, планов, политики и законов Казахстана. В ней также дается оценка возможных институциональных реформ в поддержку мер борьбы с изменением климата, а также готовности частного сектора инвестировать в развитие «зеленых» технологий.
- **Глава 3. Стратегии обеспечения климатической устойчивости и декарбонизации.** В третьей главе определяются приоритетные реформы политики и меры в ключевых секторах, необходимые для повышения устойчивости к последствиям изменения климата и выполнения обязательств (в рамках Парижского соглашения) по достижению целевых показателей в отношении определяемого на национальном уровне вклада в снижение выбросов (ОНУВ) к 2030 году и по выходу на нулевой баланс выбросов к 2060 году.
- **Глава 4. Макроэкономика, финансы и справедливый переход.** В четвертой главе анализируются потенциальные макроэкономические последствия действия климатических факторов и выбора траекторий декарбонизации страны. Также оценивается их влияние на состояние государственных финансов и распределительное воздействие на уровни бедности и инклюзивности. Исследуются подходы, призванные смягчать негативные последствия для населения, при этом основное внимание уделяется формированию цен на энергоресурсы и необходимым преобразованиям с отказом от угля. Определяются стратегии повышения роли финансового сектора в достижение климатических целей.
- **Глава 5. Основные рекомендации.** В пятой главе даются рекомендации по краткосрочным и долгосрочным мерам противодействия изменению климата, которые должны оказать синергетическое воздействие на достижение целей Казахстана в области развития.

Врезка 1. Новые виды анализа для настоящего СДКР



- Моделирование наименее затратной оптимизации энергетического сектора (электроэнергетики, эксплуатации зданий, промышленности и транспорта) – по траекториям декарбонизации (раздел 3.1).
- Макроэкономическое моделирование энергетического перехода с целью оценки влияния на макроэкономические переменные, уровень бедности и загрязнение воздуха (раздел 4.1.2).
- Моделирование экономического ущерба от основных последствий изменения климата (раздел 4.1.1).
- Анализ распределительных эффектов энергетического перехода (раздел 4.2.3).
- Оценка климатически оптимизированного развития водного, сельского и пастбищного хозяйства, включая потенциал для поглощения углерода (раздел 3.2).
- Оценка возможностей, имеющихся у Казахстана в сфере добычи минерального сырья, необходимого для низкоуглеродного будущего и экспорта водорода (раздел 1.3).
- Моделирование влияния трансграничного механизма углеродного регулирования (СВАМ) Европейского Союза (ЕС) (раздел 1.2).
- Оценка готовности частного сектора Казахстана к «зеленому» переходу (раздел 2.5).
- Анализ институциональных реформ, необходимых для осуществления мер по борьбе с изменением климата (раздел 2.4).
- Роль финансового сектора в поддержании процесса климатического перехода, включая необходимые реформы (раздел 4.2.4).
- Подходы к осуществлению справедливого перехода в угольном секторе Казахстана (раздел 4.2.3).

Глава 1

Изменение климата и развитие



ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- *Экологизация экономики и системы энергоснабжения Казахстана с отказом от ископаемого топлива может обеспечить ускорение роста экономики страны, рост производительности, повышение устойчивости экономики и защиту от рисков, связанных с глобальным переходом на путь низкоуглеродного развития. При этом стране необходимо будет решать проблемы, связанные с недостаточным объемом инвестиций в инфраструктуру, особенно в электроэнергетическом секторе, в прошлые периоды.*
- *Жители и экономика Казахстана уязвимы для физических изменений климата, в частности, изменений количества осадков, частоты засух и наводнений. Влияние этих климатических изменений будет неравномерно распределяться по регионам страны, и иметь существенные последствия для ее сельского и водного хозяйства. Сбои в работе объектов транспортной или энергетической инфраструктуры, особенно из-за наводнений, могут нарушать движение по внешнеторговым путям и вызывать разрывы в глобальных цепочках создания добавленной стоимости, что будет иметь масштабные негативные последствия для экономики. Предполагается, что без адаптации к изменению климата только из-за наводнений валовой внутренний продукт (ВВП) страны может сократиться на 1,3 процента к 2060 году.*
- *Особенно если Казахстан будет активно действовать для достижения своих климатических целей, перед страной открываются возможности для роста в сфере экологически чистой энергии, добычи критического минерального сырья, в сельском хозяйстве, а также в других секторах «зеленого» роста. Ускорение прогресса в проведении структурных реформ в масштабах всей экономики поможет создать благоприятную среду для появления новых секторов.*
- *Принимаемые Казахстаном меры по противодействию изменению климата могут стать локомотивом давно назревших реформ; цели развития в сфере экономического роста, реформирования государственного сектора, диверсификации и улучшения состояния здоровья населения тесно связаны с мерами, необходимыми для снижения климатических рисков и использования открывающихся возможностей.*

1.1 Экономика Казахстана почти исчерпала лимиты модели роста, зависящей от ископаемого топлива

В последние десятилетия экономическое развитие Казахстана происходило быстрыми темпами, и в результате страна достигла порогового уровня высоких доходов. В период с 2000 по 2007 год экономика Казахстана росла в среднем на 10 процентов в год, а в период 2010-2014 годов – почти на 6 процентов¹. Этот рост позволил добиться радикального снижения уровня бедности почти с 60 процентов в 2002 году до 4 процентов к 2019 году (рисунок 1), а также способствовал существенному увеличению численности среднего класса. Уверенные темпы роста были обусловлены разработкой масштабных углеводородных ресурсов страны и бумом нефтяных цен и поддерживались первоначальными экономическими реформами, иностранными инвестициями и хорошими урожаями сельскохозяйственных культур.

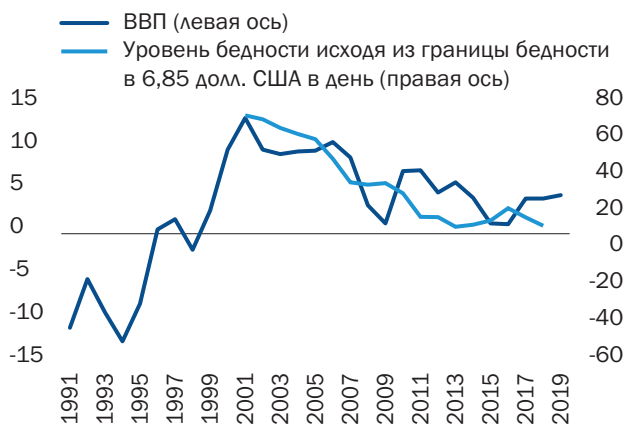
Однако стагнация производительности и падение темпов роста обнажили ограничения модели, зависящей от ископаемых видов топлива. Несмотря на быстрое расширение экономики, степень диверсификации остается ограниченной, а рост подпитывается извлечением природной ренты и внутренним потреблением. Уровень частных инвестиций по-прежнему низок, а доминирующая роль в экономике принадлежит предприятиям, находящимся в собственности или под влиянием государства. Темпы роста производительности резко упали после глобального финансового кризиса 2008-2009 годов и с тех пор не восстановились (рисунок 2). Такая ситуация стала одной из причин устойчивого замедления роста ВВП: темпы роста снижались после каждого последующего спада экономики, и даже до пандемии COVID-19 фиксировалось замедление роста ВВП на

1 Всемирный банк, база данных «Показатели мирового развития» (годовой рост ВВП в постоянных ценах, в процентах в год).

3 процента в год. Пандемия привела к падению выпуска в экономике в 2020 году и резкому росту бедности. При этом из-за серьезных нарушений, вызванных войной в Украине и санкциями против России, прогноз остается весьма неопределенным.

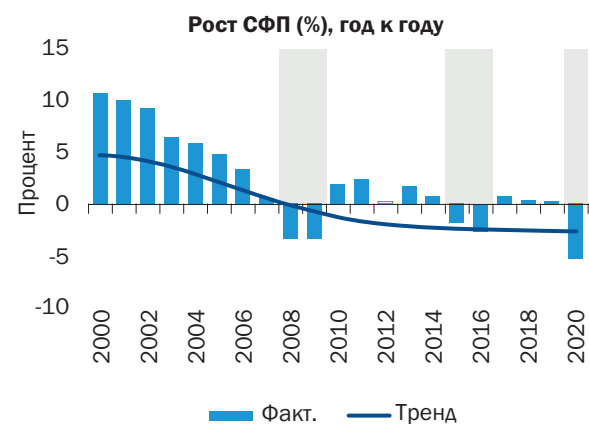
Более того, существующая модель способствовала формированию значительного неравенства между регионами и между городами и сельскими районами. Сохраняются сильные различия в уровне жизни между регионами, и уровни потребления на душу населения в отдельных частях юго-востока и севера Казахстана значительно выше, чем на некоторых территориях западной части страны (рисунок 3). Уровни бедности в сельских районах в среднем вдвое превышают показатели в городских районах. Большие территориальные различия вполне можно ожидать в такой стране с обширной территорией и низкой плотностью населения, как Казахстан, а сильная концентрация природной ренты и ограниченное развитие диверсифицированных видов экономической деятельности способствовали укоренению межрегионального неравенства.

Рисунок 1. Рост ВВП и уровень бедности, 1991–2018 гг.



Источник: Всемирный банк, база данных «Показатели мирового развития»

Рисунок 2. Тенденции роста производительности, 2000–2020 гг.



Источник: расчеты сотрудников Всемирного банка на основе данных Бюро национальной статистики
Примечание: СФП = совокупная факторная производительность; ежегодный рост

Рисунок 3. Уровни потребления на душу населения в Казахстане в региональном разрезе, 2018 год



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка.

Недоинвестирование в прошлые периоды привело к снижению безопасности энергоснабжения и снижению конкурентоспособности отрасли. В результате в настоящее время необходимы крупные инвестиции в инфраструктуру независимо от мер по борьбе с изменением климата. Для добычи угля в стране есть большие месторождения – по запасам угля Казахстан занимает 10-е место в мире, и их хватит на 230 лет при текущем уровне добычи, а доля угля в общем объеме внутреннего производства энергии сейчас составляет 50 процентов (IEA 2022). Казахский уголь довольно легко добывается, и он относительно недорогой, но при его добыче происходят большие и преимущественно неконтролируемые выбросы твердых частиц и двуокиси серы. Зависимость казахстанской экономики от субсидирования добычи угля и газа препятствовала привлечению инвестиций в технологии нового поколения и привела к неэффективному распределению газа и угля в производстве электроэнергии и в промышленных процессах, что, в свою очередь, в последнее десятилетие привело к снижению качества услуг в электроэнергетике и снижению конкурентоспособности отрасли. Перекрестное субсидирование домохозяйств за счет установления более высоких тарифов для промышленных и муниципальных потребителей привело к выходу из системы крупных промышленных потребителей, которые стали производить электроэнергию своими силами. Таким образом, клиентская база сокращается, и это осложняет поддержание новых инвестиций в генерацию электроэнергии, которые необходимы на фоне роста спроса. Это также увеличивает нагрузку на муниципальные бюджеты и ухудшает кредитоспособность, что негативно сказывается на новых инвестициях не только в электроэнергетике, но и в секторе производства тепла.

Правительство Республики Казахстан поставило перед собой амбициозные цели, в которых признается необходимость постепенного отказа от ископаемого топлива и перехода к новой модели роста. Казахстан стремится к 2050 году войти в число 30 крупнейших экономик мира, а для этого потребуются поддерживать устойчивые темпы роста в размере почти 6 процентов в год ². В Национальном плане развития Республики Казахстан до 2025 года излагается среднесрочный план действий по достижению этих целевых показателей с акцентом на стимулировании роста частного сектора, развитии конкуренции, повышении производительности, развитии человеческого капитала, обеспечении общего благополучия и облегчении перехода к «зеленой» экономике. План предусматривает, что высокотехнологичные и наукоемкие сектора, в том числе современные обрабатывающие производства и сфера услуг, будут служить новыми локомотивами роста, способствующими диверсификации со снижением зависимости от природных ресурсов. В экономической и нормативно-правовой среде, сложившейся в рамках доминирующей экономической модели, основанной на извлечении ренты, достижение этих целей потребует глубоких изменений институциональных основ и рамок политики для поддержания сбалансированного развития институционального, человеческого и несырьевого физического капитала страны.

1.2 Глобальные усилия по борьбе с изменением климата усугубляют насущность трансформации

Меняющиеся предпочтения потребителей и глобальные меры по борьбе с изменением климата со временем приведут к сокращению казахстанского экспорта углеводородного сырья, в результате чего рост экономики замедлится, а конкурентоспособность снизится. В настоящее время Казахстан является конкурентоспособной нефтегазодобывающей страной, но в более отдаленной перспективе республика столкнется с фундаментальными сдвигами рынка, поскольку продолжающееся вторжение России на территорию Украины и меняющееся поведение потребителей повышают уровень неопределенности и риск волатильности цен на рынках нефти и газа. Глобальные усилия по противодействию изменению климата, по-видимому, также ухудшат позицию Казахстана. По оценкам Международной энергетической ассоциации (МЭА), если страны будут принимать меры по достижению заявленных целевых уровней показателей и целей выхода на нулевой баланс выбросов, то к 2050 году мировой спрос на нефть и газ сократится наполовину. При этом спрос на природный газ будет расти по всем прогнозным сценариям МЭА до 2025 года, после чего начнется постепенное сокращение спроса, которое будет компенсироваться повышением спроса на низкоуглеродные виды топлива, в частности водород. Около 80 процентов нефти, добываемой в Казахстане, идет на экспорт, в основном в Европу и США; таким образом, Казахстан выигрывает от роста европейского спроса на нероссийский газ,

² Для достижения этой цели Казахстану необходимо, чтобы темпы роста его экономики были на 2,3 процента в год выше, чем в сопоставимых странах. При сохранении среднегодовых темпов роста в сопоставимых странах, составлявших за последние 10 лет 3,6 процента, это означает необходимость поддержания темпов роста на уровне почти 6 процентов в год до 2050 года. (Средние темпы роста экономики сопоставимых стран за последние 10 лет рассчитывается на основе показателей по странам, которые в настоящее время занимают от 30 до 45 места в рейтинге стран мира по валовому национальному доходу в постоянных ценах в долларах США).

вызванного вторжением России на территорию Украины. Относительно низкие предельные издержки производства в Казахстане ³ также будут поддерживать конкурентоспособность в краткосрочной и среднесрочной перспективе, но стране необходимо будет улучшать предлагаемые продукты (например, начать продавать низкоуглеродный водород). Нефтегазовый сектор Казахстана также сталкивается с экспортным риском из-за сильной зависимости сектора от нефтепровода, проходящего по территории России; решение этой проблемы потребует изучения возможностей использования альтернативных маршрутов и инвестиций в трубопроводную инфраструктуру. Чтобы поддерживать и увеличивать объемы экспорта газа в Европу, стране, возможно, необходимо вернуться к вопросу инвестиций в разведку новых месторождений и добычу газа. Когда страна разовьет свой большой потенциал для использования возобновляемых энергоресурсов, можно было бы спроектировать новые газопроводы, а в будущем перепрофилировать их под транспортировку водорода. Важно отметить, что Казахстан в большей степени зависит от нефтегазовых доходов, чем многие другие нефтегазодобывающие страны: в период с 2018 по 2020 год точка бюджетной безубыточности нефтяных цен для Казахстана была выше 70 долларов США за баррель ⁴, что находится на границе мировых цен на нефть за последние пять лет. В настоящее время нефтяные цены находятся на повышенном уровне вследствие вторжения России на территорию Украины, но траектория их движения, по-видимому, будет неустойчивой, и долгосрочная устойчивость будет зависеть от проведения бюджетных реформ. Что касается углеродоемкости цепочки создания стоимости в нефтегазовом секторе, Казахстан расположился в «средней лиге» основных нефтедобывающих стран (уровень углеродоемкости сопоставим с Россией, но значительно выше, чем в Саудовской Аравии) и при отсутствии мер по декарбонизации страна может столкнуться с ухудшением своей конкурентной позиции.

Интенсивность выбросов в казахстанской экономике снижает конкурентоспособность и других отраслей, кроме нефтегазового сектора. Для экономики своего размера Казахстан оставляет диспропорционально большой экологический след в виде выбросов парниковых газов: страна занимает двадцатое место в мире по объему выбросов на душу населения ⁵. Объем выбросов резко рос по мере расширения экономической активности и практически удвоился в период с 2001 по 2018 год; при этом львиная доля выбросов приходилась на производство электричества и тепловой энергии, а уровень проникновения ВИЭ был по-прежнему незначительным (рисунок 4 и рисунок 5). В результате спрос не только на нефть и газ, но и на другие товары, производимые с использованием энергии, производимой в Казахстане с интенсивным использованием ископаемого топлива, по-видимому, будет ограничиваться растущими барьерами по мере реализации глобальной политики в области изменения климата, в частности в связи с введением трансграничного механизма углеродного регулирования ЕС (СВАМ). Механизм СВАМ, призванный сдерживать «парниковую миграцию» («утечку углерода») и поддержать усилия ЕС по снижению выбросов парниковых газов, предполагает взимание с 2026 года импортного сбора, величина которого будет зависеть от углеродоемкости производства чугуна и стали, цемента, удобрений, алюминия и электроэнергии; при этом потенциально действие механизма может быть впоследствии распространено на стекло, химическую продукцию, другие металлы и нефтепродукты, а также на встроенные выбросы, связанные с потреблением электроэнергии (т.е. на выбросы, источниками которых является производство товаров). Результаты моделирования показывают, что вследствие введения СВАМ Казахстан может потерять более 250 млн долларов США выручки от экспорта своей продукции в ЕС в год, при этом наибольшему риску подвергается сектор черной металлургии, а если сфера действия СВАМ расширится, потери могут увеличиться до 1,5 млрд долларов США. Эти потери можно уменьшить, если Казахстан примет меры по снижению углеродоемкости своего экспорта, в частности, если будет использоваться механизм тарификации выбросов углерода, поскольку такой механизм тарификации может быть признан ЕС, и соответствующие производители будут освобождены от уплаты сбора СВАМ. Подробнее о влиянии механизма СВАМ ЕС см. дополнительный документ.

3 Оценки предельных издержек производства в разных источниках варьируют, но обычно считается, что в Казахстане издержки производства ниже, чем в США, России, других странах-производителях в Европе и в латиноамериканских странах-производителях, но существенно выше, чем в ближневосточных странах с самым низким уровнем издержек (таких, как Саудовская Аравия и Ирак).

4 Данные Международного валютного фонда.

5 Это ранжирование стран по объемам выбросов парниковых газов, включая землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ) в эквиваленте CO₂ на душу населения в 2018 году; по данным из базы данных Всемирного банка «Показатели мирового развития».

Врезка 2. Профиль выбросов парниковых газов в Казахстане

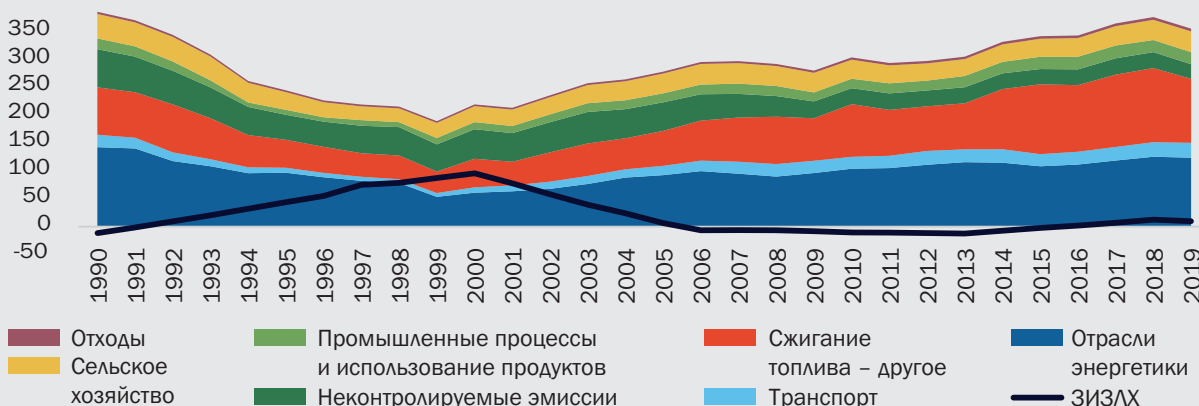


В Казахстане основной объем выбросов парниковых газов генерируется при сжигании ископаемого топлива, особенно для выработки электричества и тепла. На производство электроэнергии и тепла приходится 84 процента от общего объема эмиссий. Почти 60-процентный рост объема выбросов с 2001 года был обусловлен преимущественно сжиганием топлива в энергетике, транспортном секторе и при потреблении энергии в жилом секторе. За период с 2000 по 2019 год объемы выбросов в отраслях электроэнергетики более чем удвоились, а выбросы на транспорте за тот же период выросли более чем втрое. В транспортном секторе с большим отрывом лидирует автомобильный транспорт, образуя самую большую долю эмиссий в секторе (84 процента от общего объема выбросов CO₂ в транспортном секторе в 2019 году) преимущественно от легковых автомобилей (UNFCCC 2021). Энергопотребление в жилом секторе с 2000 года выросло более чем в пять раз и в настоящее время на его долю приходится 27 процентов общего энергопотребления и 12 процентов общего объема выбросов, связанных с производством и потреблением энергоресурсов в Казахстане ^a.

Система энергоснабжения Казахстана отличается высокой углеродоемкостью, даже по сравнению с другими странами Европы и Центральной Азии (ЕЦА). В Казахстане относительно велика зависимость от угля и нефти для удовлетворения внутренних энергетических потребностей (рисунок 5). Роль природного газа растет, особенно в сфере производства электричества, а доля источников с низким уровнем выбросов в системе энергоснабжения крайне мала. Позиции Казахстана по метрикам энергоёмкости несколько лучше: показатели страны по потреблению электроэнергии на душу населения в жилом секторе и энергоёмкости ВВП ниже средних показателей по региону, но при этом выше, чем в европейских странах-членах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и выше среднемировых уровней.

Выбросы в секторе землепользования колеблются; в некоторые годы он служит нетто-поглотителем углерода, демонстрируя потенциал компенсации выбросов ПГ. Нетто-эмиссии, связанные с землепользованием, изменениями в землепользовании и лесным хозяйством (ЗИЗЛХ) снизились с 95 Мт CO₂-экв. (эквивалента диоксида углерода) в 2000 году до 12 Мт CO₂-экв. в 2013 году (рисунок 6). Это изменение, составившее 109 Мт CO₂-экв. за девять лет (эквивалент почти трети всех выбросов за 2019 год без учета ЗИЗЛХ), делает сектор землепользования наиболее волатильным компонентом выбросов ПГ в Казахстане. Выбросы парниковых газов от пахотных земель, составившие 125 Мт CO₂-экв. были эквивалентны более чем половине всех эмиссий, не связанных с землепользованием, в 2000 году. В период с 2001 по 2014 год поглощение углерода лесами и пастбищами компенсировало более 30 Мт CO₂-экв. выбросов в год. С 2013 года нетто-эмиссии ЗИЗЛХ вновь стали расти, и последствия изменения климата ставят под угрозу перспективы компенсации выбросов за счет земельного сектора.

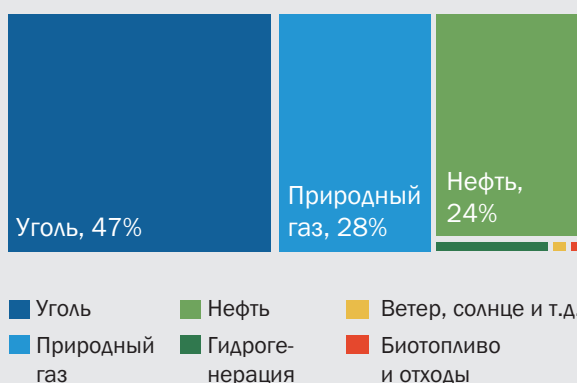
Рисунок 4. Выбросы по категориям источников за прошлые периоды (1990-2018 гг., в Мт CO₂-экв.)



Источник: UNFCCC 2021.

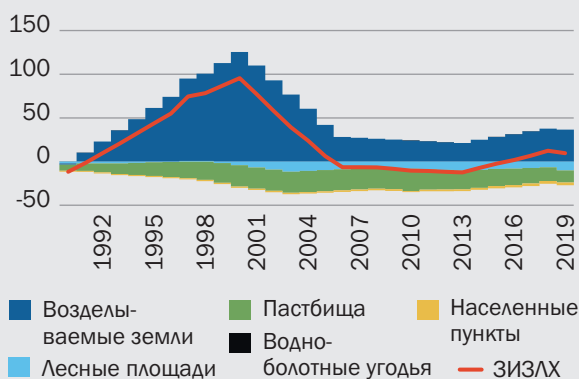
Примечание: ЗИЗЛХ = землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство

Рисунок 5. Общий объем производства энергии, по источникам, 2019 год



Источник: International Energy Agency, "Data and Statistics," <https://www.iea.org/data-and-statistics> (Международное энергетическое агентство «Данные и статистика».)

Рисунок 6. Выбросы ЗИЗЛХ, 1992–2018 гг.



Источник: UNFCCC 2021.

Примечание: ЗИЗЛХ = землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство.

Климатический переход может усугубить существующие межтерриториальные различия и неравенство в распределении доходов. В настоящее время уже 15 процентов населения находятся в состоянии энергетической бедности⁶, а две трети сельского населения в качестве основного источника тепла используют уголь; таким образом, значительная часть населения страны весьма уязвима для роста цен на электроэнергию и ископаемое топливо. Угольные регионы, такие как Павлодарская и Карагандинская области, столкнутся с серьезными вызовами в процессе перехода к кардинально новому социально-экономическому будущему. Климатический переход может также усугубить диспропорции на рынке труда. Имеющиеся данные указывают на то, что в процессе «зеленого» перехода равновесие на рынке, возможно, будет сдвинуто в сторону рабочих мест, требующих более высокой квалификации⁷, а также на то, что менее квалифицированные работники и домохозяйства с более низкими доходами больше рискуют пострадать из-за изменений на рынке труда в связи с энергетическим переходом.

1.3 Климатический переход открывает возможности для диверсифицированного развития

При условии проведения надлежащей политики снижение выбросов может поддержать процессы повышения устойчивости экономики и устойчивого роста. Декарбонизация в Казахстане не только поддержит глобальные усилия по борьбе с изменением климата, но и повысит устойчивость казахстанской экономики к волатильности цен на энергоресурсы и может стимулировать переход к новым драйверам роста. Падение спроса на ископаемые виды топлива и товары с большим «углеродным следом» ослабят конкурентную позицию Казахстана, но декарбонизация отечественной экономики может дать импульс к модернизации промышленности и инфраструктуры и способствовать росту секторов, где благодаря климатическому переходу ситуация улучшится в результате повышения мирового спроса на их продукцию. Однако для того чтобы воспользоваться этими возможностями, необходимо укрепить базу для развития динамичных и конкурентных новых рынков; в частности, для этого требуется совершенствование политики в области развития конкуренции и инновацион-

6 В состоянии энергетической бедности находятся те домохозяйства, которые тратят на электроэнергию более 10 процентов своих доходов.

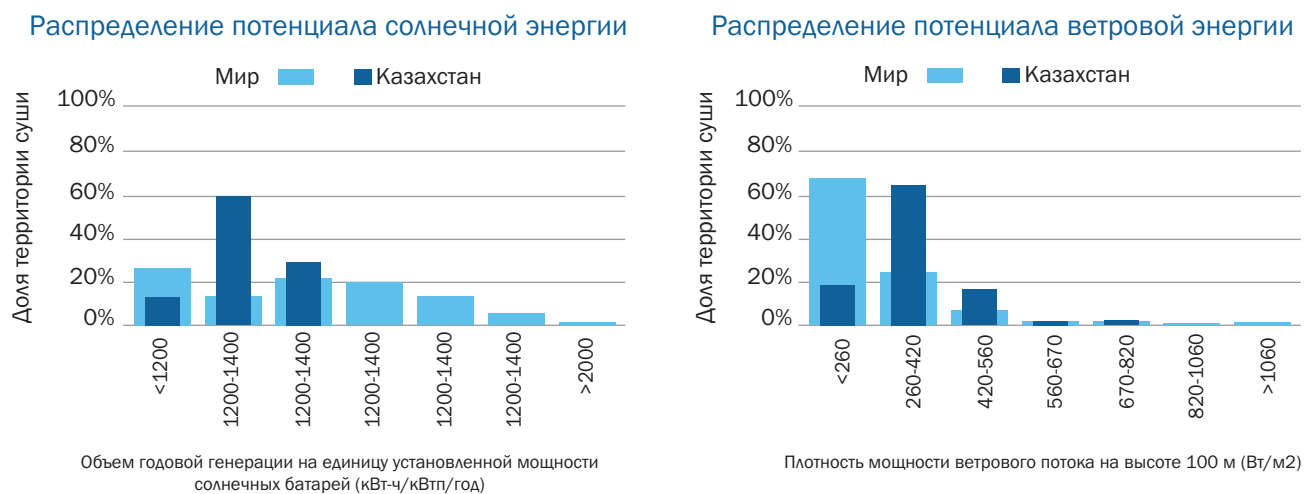
7 Это означает, что есть вероятность роста спроса на нестандартные когнитивные навыки, формальное образование, опыт работы и подготовку по месту работы. См. Makovec and Garrote-Sanchez (2021); Consoli et al. 2016, где идет речь о рабочих местах, требующих высокой квалификации.

ной детальности, реформы государственных предприятий (ГП) и улучшение базовых условий для финансовой и инвестиционной деятельности. Появление новых успешных индустрий трудно предсказать, и здесь основная роль будет принадлежать частному сектору. Вместе с тем в настоящем СДКР обозначены три потенциально важных направления, где для Казахстана открываются новые возможности: (i) производство экологически чистой энергии, в том числе «зеленого» водорода; (ii) добыча минерального сырья, критического важного для перехода к низкоуглеродной экономике; а также (iii) развитие потенциала для более плодотворного участия в «зеленых» цепочках создания добавленной стоимости на основе существующих производственных возможностей.

1.3.1 Возможности получения чистой энергии

Казахстан располагает большими возобновляемыми энергетическими ресурсами. Обширные степи страны обладают конкурентоспособными в мировом масштабе ветровыми ресурсами, а потенциал для использования солнечной энергии не столь велик, но для него нет ограничений по территории (рисунок 7). Последние данные свидетельствуют, что возобновляемые источники энергии – при условии надлежащей разработки проектов через грамотно структурированные аукционы – уже сейчас обходятся дешевле, чем строительство новой угольной электростанции. Аукционные цены на ветровые и солнечные электростанции показывают, что эти ресурсы могут быть реализованы при затратах примерно в 12 тенге/кВт-ч (~2,9 центов/кВт-ч) (USAID 2021). При благоприятных условиях чистая возобновляемая энергия могла бы стать в Казахстане доминирующим отечественным источником энергии и существенным драйвером развития экспорта. Декарбонизация системы электроснабжения не только снизит углеродоемкость крупных статей экспорта продукции обрабатывающей промышленности Казахстана (в частности, чугуна и стали), но и создаст возможность для прямого экспорта чистой энергии – либо в виде электроэнергии, либо «зеленого» водорода.

Рисунок 7. Потенциал возобновляемой энергетики в Казахстане



Источник: Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA), без даты © IRENA.

Примечание: Для генерации фотоэлектрической энергии.

Крупные программы по повышению энергоэффективности, составляющие часть процесса декарбонизации, будут способствовать созданию рабочих мест в секторе. Это высокотехнологичные рабочие места для специалистов по сбору и цифровизации энергетических данных, а также по проведению энергетического аудита и сравнительного анализа. Например, новые законодательные акты, находящиеся на рассмотрении Парламента, требуют, чтобы в штате крупных предприятий были специалисты по энергетическому менеджменту, которые будут заниматься подготовкой и реализацией планов по энергосбережению и декарбонизации. Мероприятия по повышению энергоэффективности в существующем жилом фонде, а также применение более передовых технологий, таких как тепловые насосы, получение тепла с использованием геотермальных источников там, где это возможно, а также установка солнечных панелей на крышах зданий будущей постройки для распределенной генерации, будут способствовать созданию рабочих мест в строительстве для квалифицированных и малоквалифицированных работников и развитию малых и средних предприятий (МСП) в сфере энергетического аудита и заключения контрактов. Это также будет способствовать созданию абсолютно нового направления «зеленого» кредитования и связанных с ним комплексных проверок проектов в банковском секторе страны.

Индустриальная база Казахстана создает возможности для производства и экспорта экологически чистого водорода в будущем. Казахстан обладает значительным опытом в сфере производства водорода: в стране производится 12 ПДж «серого» водорода в год (по данным на 2020 г.) для целей отечественной промышленности. Глобальные меры по противодействию изменению климата будут также способствовать переходу к производству промежуточных продуктов с высокой добавленной стоимостью и низким углеродным следом, таких как метанол и аммиак. Национальная компания «КазМунайГаз» и другие предприятия также проводят апробацию технологий улавливания и хранения углекислого газа (УХУ), которые будут использоваться для производства «голубого» водорода (водорода, производимого из природного газа с помощью технологий УХУ). В последующие годы по мере развития обширного потенциала страны в области ветроэнергетики⁸ Казахстан может производить «зеленый» водород – как на экспорт, так и для использования в отечественной промышленности для замещения угля в промышленных процессах. «Зеленый» водород является потенциальным источником хранения энергии; и по мере оптимизации кривой затрат на внедрение технологий он может также использоваться в современных газовых турбинах и топливных элементах для производства чистой энергии в режиме следования за нагрузкой. Экономические возможности, открывающиеся в связи с производством водорода, в том числе для экспорта, рассматриваются в разделе 3.1.1.

1.3.2 Минеральное сырье для перехода к низкоуглеродной экономике

Казахстан также располагает хорошими возможностями, чтобы извлечь преимущество из роста спроса на критическое минеральное сырье. Переход к чистой энергии потребует масштабного наращивания использования минералов и металлов. Так, например, ожидается, что спрос на минералы, используемые в аккумуляторных батареях (графит, никель, кобальт), вырастет в пять раз по сравнению с текущим уровнем их производства (IEA 2017; World Bank 2020). Значительную долю этого спроса необходимо будет удовлетворять за счет запуска новых добывающих мощностей. Казахстан обладает богатой минерально-сырьевой базой – как по масштабу месторождений⁹, так и по разнообразию минеральных ресурсов: страна занимает первое место в мире по разведанным запасам цинка, вольфрама и барита; второе место – по запасам меди и флюорита; и на ее долю приходится 10 процентов мировых запасов железной руды. Казахстан также занимает первое место в мире по добыче и экспорту урана. В недрах страны сосредоточено 25 процентов мировых запасов урана, что делает ее одним из наиболее вероятных кандидатов (кроме Китая), которые смогут осуществлять поставки высокоценных редкоземельных элементов¹⁰.

Таблица 1. Запасы и производство критического минерального сырья и материалов, необходимых для перехода к низкоуглеродной экономике

Минеральное сырье (тыс. тонн)	Казахстан Запасы	Мир Запасы	Казахстан Добыча – 2021	Мир Добыча – 2021
Хром	220,000	570,000	7,000	41,000
Боксит	160,000	32,000,000	5,200	390,000
Кадмий			1,500	24,000
Железная руда	900,000	85,000,000	64,000	2,600,000
Содержание железа			12,700	1,600,000
Марганец	5,000	1,500,000	160	20,000
Цинк	12,000	250,000	220	13,000
Рафинирование алюминия			1,500	140,000

Источник: USGS 2022

8 Компания Svevind уже ведет работу в Казахстане по формированию стоимостной цепочки в секторе ветрогенерации на основе производства «зеленого» водорода.

9 В 2018 году на долю твердых полезных ископаемых и металлов пришлось примерно 22 процента экспортной выручки (OECD 2018).

10 Редкоземельные элементы можно извлекать из отвалов урановых рудников.

Развитие цепочек создания добавленной стоимости в сфере критического минерального сырья может стать катализатором к появлению более широких возможностей, основанных на распространении знаний, для частного сектора Казахстана. В рамках дальнейших международных исследований в области освоения недр Казахстан благодаря большим запасам минеральных ресурсов может выгодно позиционировать себя с целью внедрения низкоуглеродных технологий и создания партнерств по трансферу технологий. Это будет способствовать росту человеческого капитала для МСП, которые поставляют товары и оказывают услуги компаниям, разрабатывающим месторождения, а также для потенциальных стартапов, которые, возможно, сосредоточатся на инновациях и разработке целевых приложений. Развитие на всем протяжении интегрированных цепочек создания стоимости (например, в сфере производства батарей/аккумуляторов) может открыть возможности для диверсификации видов деятельности в обрабатывающей промышленности и сфере услуг. Успех страны в монетизации преимуществ, связанных с обладанием критически важными экологичными минеральными ресурсами, будет прежде всего зависеть от своевременности действий, а также от осуществления частным сектором крупных инвестиций. Эти инвестиции должны помочь добывающей промышленности, которая в настоящее время не получает достаточного объема инвестиций, адаптироваться к требованиям перехода на низкоуглеродный путь развития.

1.3.3 “Зеленые” продукты и производственно-сбытовые цепочки

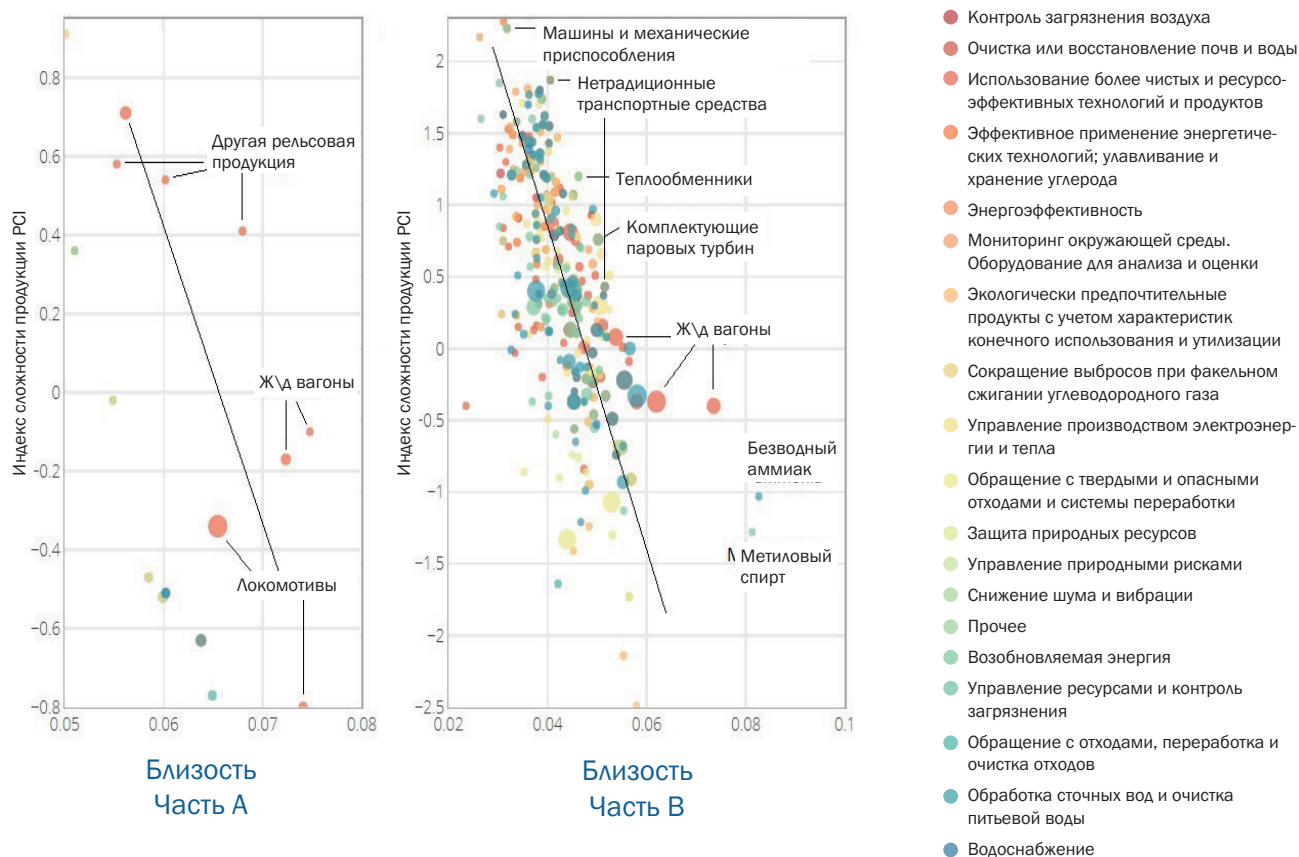
Климатический переход открывает возможности для ускорения развития секторов, производящих продукцию с более высокой добавленной стоимостью и их интеграции в новые «зеленые» производственно-сбытовые цепочки. Многие продукты и технологии, необходимые для «зеленого» перехода, являются технологически сложными и обеспечивают интенсификацию перетока знаний, поэтому укрепление конкурентоспособности в соответствующих областях не только даст Казахстану возможность диверсифицировать и расширить ассортимент своего экспорта, но и ускорит технологическую модернизацию (Mealy and Teytelboym 2020). В настоящее время Казахстан занимает относительно низкие позиции (от 120-го до 150-го места среди 231 страны и территории) по показателям сложности и экологичности продукции¹¹. Однако, при том что перечень «зеленой» продукции, экспортируемой Казахстаном, небольшой (рисунок 8, часть А), а общий стоимостной объем такого экспорта составляет 100 млн долларов США в год, существующая продукция «близка» (т.е. с большой вероятностью обеспечит аналогичные производственные возможности) к механическому и электрическому оборудованию и компонентам, предназначенным для использования в секторах, в которых по мере осуществления климатического перехода ожидается сильный рост мирового спроса, включая возобновляемую энергетику, контактные рельсы, электротранспортные средства, теплоснабжение и сельское хозяйство (рисунок 8, часть В). Казахстан уже вступил на путь производства электромобилей и электробусов, опираясь на преимущества и возможности, связанные с отдельными компонентами стоимостных цепочек в производстве электротранспортных средств, в частности, таких как добыча марганца (для батарей) и производство свинцово-кислотных электрических аккумуляторов, а также на связи с другими существующими сферами производства.

Для максимально продуктивного использования возможностей роста Казахстану потребуется выйти на новые рынки и устранить ограничения, мешающие производству более сложной продукции, в частности такие, как нехватка профессиональных навыков и государственный контроль над рынками. Экспортируемая Казахстаном «зеленая» продукция, как правило, направляется в небольшое число соседних стран¹². Это делает экспорт уязвимым для циклических колебаний спроса на продукцию длительного хранения и шокам спроса в странах назначения и ограничивает возможности включения в глобальные цепочки создания добавленной стоимости. В соответствии с его общенациональным приоритетом «Активное развитие экономической и торговой дипломатии», Казахстану необходимо проникать на рынки, где существует спрос на конкретные виды «зеленой» продукции, которую Казахстан производит или может производить. Требуется изучение вопросов адаптации с точки зрения обеспечения навыков и знаний, необходимых для реализации этих возможностей. Проведение более широких экономических реформ (690) также поможет привлечь инвестиции и стимулировать рост производительности и инноваций для развития конкурентных рынков. Меры по поддержке внутреннего рынка электротранспортных средств могут также стать подспорьем для этой отрасли. С более подробной информацией можно ознакомиться в дополнительном документе «Возможности Казахстана в области производства «зеленой» продукции и участия в цепочках создания добавленной стоимости».

11 См.: Green Transition Navigator («Навигатор для зеленого перехода»), <https://green-transition-navigator.org/>.

12 На основе анализа данных из Базы статистических данных ООН по торговле товарами (КОМТРЕЙД), <https://comtrade.un.org/>.

Рисунок 8. «Зеленые» конкурентные преимущества (часть А) и «зеленые» возможности (часть В) Казахстана



Источник: Green Transition Navigator, <https://green-transition-navigator.org/>.

Примечание: Индекс сложности продукции (PCI) используется в качестве прокси-метрики технологической сложности. Параметр «близость» измеряет степень соответствия производственным возможностям Казахстана и коррелирует с вероятностью развития в будущем конкурентоспособности в отношении того или иного продукта. Оценка выявленного сравнительного преимущества (RCA) показывает, насколько конкурентной является позиция Казахстана при экспорте той или иной продукции: $RCA > 1$ означает, что Казахстан экспортирует больше среднего. «Зеленые» конкурентные преимущества (часть А) – продукция, по которой у Казахстана $RCA > 1$. «Зеленые» возможности (часть В) – продукция, имеющая оценку $RCA < 1$. Размер рынков отражает текущие выявленные сравнительные преимущества; масштаб между частью А и частью В корректируется.

1.4 Изменение климата повышает риски для диверсифицированного инклюзивного роста

В результате изменения климата Казахстан сталкивается с повышением средней температуры, неравномерностью выпадения осадков и риском природных стихийных бедствий. При этом от последствий изменения климата сильнее всего страдают уязвимые домохозяйства. В 1997–2010 годах среднегодовая температура была на $0,3^\circ\text{C}$ – $1,4^\circ\text{C}$ выше, чем в 1971–2000 годах (Министерство окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан, 2013). Ожидается, что в Казахстане потепление будет происходить быстрее, чем в среднем по миру: по прогнозам, к 2090-м годам температура повысится еще на $1,6^\circ\text{C}$ – $5,3^\circ\text{C}$ (World Bank 2021). Повышение температуры и более частые периоды аномально жаркой погоды увеличивают риск теплового стресса для населения Казахстана и оказывают давление на систему здравоохранения. Ожидается, что все чаще будут возникать сильные засухи, и они могут усугублять существующие экологические проблемы, такие как деградация земель и опустынивание, а также сопутствующие проблемы, в частности пыльные бури (World Bank 2021). В то же время с ростом температуры ожидается повышение интенсивности экстремальных ливней (Westra et al. 2014), что будет приводить к увеличению интенсивности и частоты наводнений и селевых потоков. Количество чрезвычайных ситуаций, связанных с погодой, увеличилось с 39 в 2012 году до 130 в 2021 году (ADB & World Bank, 2021), а частота схода селей, согласно прогнозам, может вырасти в десять раз. Это создаст особенный риск для 26 процентов населения, проживающего в горных районах и на других территориях,

где велика опасность схода селей (World Bank 2021). В действительности, малообеспеченные слои сельского населения Казахстана в наибольшей степени подвержены риску стихийных бедствий, повысившемуся из-за изменения климата. Они также чаще имеют более низкую мобильность, чем представители более благополучных групп населения, им менее доступны важнейшие услуги и системы раннего предупреждения, а имущество этих граждан реже должным образом застраховано от экстремальных климатических явлений (World Bank Group 2016, 2021). Кроме того, они с меньшей вероятностью будут вкладывать средства в инфраструктуру, чтобы защитить себя от природных бедствий, и у них мало средств для восстановления после причиненного бедствиями ущерба.

В результате изменения климата объем доступных водных ресурсов будет все больше уменьшаться. Согласно среднесрочным прогнозам, объем водных ресурсов будет увеличиваться на востоке и юге страны в результате ускоренного таяния ледников, в то время как на западе ожидается сильное повышение засушливости климата. К концу столетия прогнозируется существенное снижение доступности воды на всей территории страны, и особенно на западе и северо-востоке. Увеличение забора воды в странах, расположенных выше по течению международных рек, также уменьшает приток воды в Казахстан, что еще больше повышает уровень водного стресса в восточных бассейнах, а также усиливает конфликты между пользователями воды. Эти изменения будут оказывать влияние на сектора, критически зависящие от воды, в частности на сельское хозяйство, водоснабжение, промышленность, охрану окружающей среды, энергетику.

Дефицит воды будет особо острой проблемой для сельскохозяйственного сектора Казахстана, повышая риски для уязвимых сообществ в сельских районах страны. В сельском хозяйстве доминирующая роль принадлежит выращиванию пшеницы в неорошаемых условиях и животноводству, а эти сектора будут уязвимы для изменений в количестве и равномерности выпадения дождевых осадков. Повышение засушливости вегетационного периода на 5-15 процентов и сопутствующее увеличение частоты возникновения засух относятся к наиболее существенным негативным последствиям изменения климата для сельского хозяйства. Урожайность яровой пшеницы к 2030 году может снизиться на 13-37 процентов, а к 2050 году – на 20-50 процентов (UNDP 2020). Повышение температур и неточность прогнозов могут привести к потере 50-70 процентов урожаев в регионе Центральной Азии в целом (UNEP 2019). Для надежного обеспечения водой более теплолюбивых сельскохозяйственных культур, например, риса, хлопчатника, плодовоовощных культур, как правило, производится орошение полей, но большие потери воды¹³ и конкуренция за истощающиеся источники воды будут оказывать все большее давление на сектор, особенно с учетом планов удвоения площадей этих культур к 2030 году. Животноводство, которое служит основным источником занятости и получения продуктов питания для сельского населения, по всей вероятности, будет существенно затронуто изменением климата: ожидается, что пастбища станут гораздо менее продуктивными и в результате снизится их потенциал по поддержанию текущего поголовья скота. Ожидается, что урожаи пастбищных трав снизятся на 10-25 процентов на равнинных пастбищах и на 30-40 процентов на горных пастбищах. Кроме негативного воздействия в виде истощения пастбищ, из-за удлинения периодов жаркой погоды еще больше сократится поголовье овец, которые могут пастись на существующих пастбищах, поскольку, когда количество жарких дней превышает определенный порог, овец необходимо перегонять на северные или горные пастбища.

Важнейшая инфраструктура Казахстана уязвима для природных стихийных бедствий, частота и интенсивность которых увеличиваются в результате изменения климата, с потенциально существенными последствиями для торгуемых секторов и экономики в целом. Автодорожные и железнодорожные сети часто страдают из-за сильных ветров и снегопадов, а также – что еще опаснее – из-за наводнений, что усугубляется неудовлетворительным расчетом размеров и плохим содержанием дренажных сооружений. Результаты анализа показывают, что примерно 10 процентов транспортной инфраструктуры Казахстана подвержено воздействию опасных природных явлений, особенно наводнений. Между тем уровень Каспийского моря, по-видимому, снижается, что влияет на деятельность морского транспорта, функционирование внутренних береговых портов и на степень интермодальной связности. Перебои в транспортном сообщении нарушают связанность городов и регионов, препятствуют персональной мобильности и негативно влияют на глобальные стоимостные цепочки и структуру международной торговли. Эти нарушения, а также воздействия на другую инфраструктуру обеспечения связности, в частности в сфере электроснабжения, газоснабжения и телекоммуникаций, приводят к существенным экономическим потерям. Например, в 2019 году дополнительные издержки казахстанских предприятий в результате более низкого уровня использования транспортной инфраструктуры из-за опасных природных явлений составили 1,1 млрд долларов США или 0,51 процента ВВП; при этом можно ожидать роста таких издержек по мере увеличения частоты стихийных бедствий (Hallegatte, Rentschler, and Rozenberg 2019).

13 Объем забора воды для орошения вдвое превышает потребности культур из-за неэффективности ирригационных систем, например, 83 процента оросительных каналов не имеют облицовки.

Глава 2

Климатические обязательства, политика и возможности Казахстана



ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- У Казахстана есть высокие целевые показатели в области борьбы с изменением климата, но нет политики и программ, необходимых для их достижения. Выполнение обязательств ОНУВ до 2030 года и особенно достижение нулевого баланса выбросов до 2060 года требуют активных действий. Начало формированию основ политики по смягчению последствий изменения климата положено: создана система торговли квотами на выбросы парниковых газов (СТВ), проводятся аукционы для отбора проектов освоения ВИЭ, но эту базу и ее компоненты необходимо укреплять и расширять для достижения более масштабных целей. Также требуются дополнительные меры по устранению барьеров для расширения масштабов энергоперехода, стимулированию снижения выбросов ПГ в разных сферах и оказанию поддержки населению в процессе перехода.
- В настоящее время Казахстан разрабатывает стратегию низкоуглеродного экономического развития, позволяющую определить технологические пути достижения углеродной нейтральности и обосновать меры по борьбе с изменением климата. Однако для стимулирования принятия соответствующей политики необходим подробный план реализации стратегии.
- Процесс планирования адаптационных мер только начался, и его следует ускорить. Казахстану необходимы программы и подходы для минимизации наиболее неблагоприятных последствий изменения климата.
- Для обеспечения возможности эффективного и своевременного планирования и реализации политики необходимы реформы институциональных основ и системы планирования, в частности для обеспечения межведомственной и межуровневой координации действий госструктур.
- То, что частный сектор не относит «зеленые» инвестиции к высокоприоритетным задачам, говорит об отсутствии благоприятной среды на уровне политики.

В настоящей главе проводится оценка взятых Казахстаном обязательств по снижению выбросов парниковых газов и повышению устойчивости к изменению климата, а также политики и институциональных возможностей для выполнения этих обязательств. Кроме того, рассматривается роль частного сектора в решении проблем, связанных с изменением климата, а также отношение общественности к проблеме изменения климата.

2.1 Казахстан взял на себя важные обязательства по борьбе с изменением климата

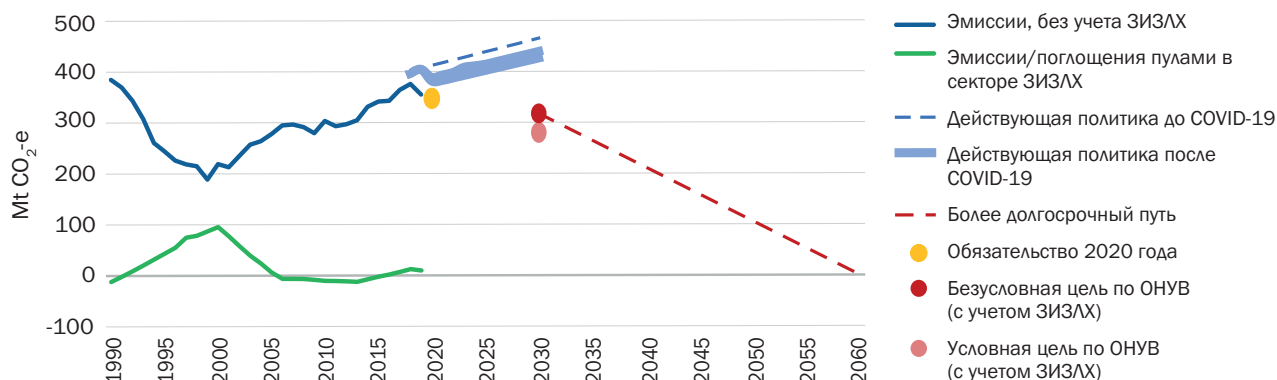
Казахстан поставил перед собой значимые климатические цели. В 2016 году Казахстан подписал Парижское соглашение о сдерживании глобального потепления в пределах намного ниже 2 °С относительно уровней 1990 года и представил свой первый определяемый на национальном уровне вклад в снижение выбросов, обязуясь к 2030 году снизить выбросы на 15-25 процентов относительно уровня 1990 года. Сокращение на 15 процентов – безусловное обязательство. Более существенное снижение на 25 процентов может быть достигнуто при условии международной поддержки. В настоящее время Казахстан проводит обновление своего первого ОНУВ; обновленный ОНУВ будет включать мероприятия по адаптации, хотя целевой ориентир по снижению выбросов до 2030 года, как ожидается, изменен не будет.

Достижение цели ОНУВ Казахстана до 2030 года требует действий – и преломления тенденции к росту выбросов. Для снижения выбросов на 15 процентов по сравнению с уровнем 1990 года баланс выбросов Казахстана к 2030 году не должен превышать 328 млн тонн CO₂-экв (Republic of Kazakhstan 2021). Это означает, что относительно баланса выбросов 2019 года, составившего 364,5 млн тонн, Казахстану необходимо сократить выбросы еще на 11 процентов¹⁴. С учетом ожидаемого роста в течение следующего десятилетия, выполнение обязательства по сокращению выбросов до целевого уровня потребует активных действий (рисунок 9).

14 Данных за 2020 год еще нет.

В конце 2020 года Казахстан взял на себя обязательство достичь углеродной нейтральности к 2060 году. Эта задача будет весьма трудной для страны, где более 80 процентов выбросов парниковых газов приходится на долю ископаемого топлива. Тем не менее, технические решения для глубокой декарбонизации энергетической системы существуют, а проблемы скорее лежат в политической плоскости, учитывая существование в стране обширных заинтересованных групп в сфере ископаемого топлива, занимающих прочные позиции.

Рисунок 9. Целевые уровни и прогнозные оценки выбросов, 1990–2060 гг.



Источники: UNFCCC 2021 (эмиссии за прошлые периоды); UNFCCC 2016 (целевые показатели на 2020 и 2030 годы); Satubaldina 2020 (целевой показатель на 2060 год), Climate Action Tracker 2020 (прогнозируемые уровни выбросов).

Примечание: CO₂-экв. = эквивалент диоксида углерода; ЗИЗЛХ = землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство; ОНУВ = Определяемый на национальном уровне вклад в снижение выбросов

2.2 Основы уже заложены, но есть большие пробелы и трудности в реализации

За прошедшее десятилетие в Казахстане был сформирован и обновлен набор климатических стратегий и законодательных актов. Курс Казахстана на развитие экономики без ущерба для окружающей среды был сформулирован в 2013 году с принятием Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике до 2050 года. В Концепции, которая была утверждена после принятия Стратегии «Казахстан – 2050», излагается план Казахстана по экологизации траектории развития с уходом от энерго- и углеродоемкой модели экономики. Также был принят План мероприятий по реализации Концепции на 2013-2020 годы¹⁵.

Экологический кодекс Республики Казахстан – основной законодательный акт об охране окружающей среды. Кодекс был принят в 2007 году, в 2021 году была принята его новая редакция. Он создает прочную правовую базу для рационального природопользования, которая включает требование о соблюдении принципа «загрязнитель платит», а это значит, что бизнеса обязан нести ответственность за прошлый и будущий экологический ущерб. В кодексе определена архитектура СТВ Казахстана, и установлено требование о внедрении «наилучших доступных технологий» управления выбросами ПГ при осуществлении новых крупных инвестиций. Другие важные законодательные акты в контексте поддержки климатических целей Казахстана – Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2009 года и Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» 2012 года.

Экологический кодекс включает обязательство Казахстана по ОНУВ и устанавливает целесообразный национальный углеродный бюджет, но для выполнения обязательств страны по Парижскому соглашению потребуются сильная политическая воля. Согласно Кодексу, углеродный бюджет начинается с уровня на 1,5 процента ниже уровня углеродного баланса 1990 года для 2021 года, а в последующие годы должен сокра-

15 Новый План мероприятий на 2021-30 гг. принят в 2020 г. Он включает ряд мер по повышению энергоэффективности, развитию лесного хозяйства, инфраструктуры, расширению использования автомобилей на природном газе и электромобилей, переходу от угля к природному газу в электроснабжении крупных городов (таких, как Алматы, Нур-Султан и Шымкент), совершенствованию обращения с отходами, сохранению природного капитала (включая переход к устойчивым методам землепользования и органического сельского хозяйства) и повышению информированности населения.

щаться на 1,5 процента ежегодно от уровня углеродного бюджета предыдущего года до 2030 года. Однако без осуществления значимых действий обязательства Казахстана по ОНУВ не могут быть выполнены. Экологический кодекс является солидной законодательной базой, но он не содержит программ и мер, необходимых для достижения целевых уровней показателей. Необходимо отметить, что установленный в системе СТВ потолок выбросов (который составляет 43 процента от общенационального объема эмиссий) превысил уровень выбросов, и с учетом недавно выпущенного постановления о распределении квот сдержать рост выбросов до 2025 года вряд ли удастся. Эта ситуация является отражением сложной политической обстановки и влияния сильных заинтересованных кругов – в частности, представляющих угольную и нефтегазовую отрасли. Для достижения Казахстаном поставленных климатических целей потребуется более сильная политическая решимость.

Казахстан поставил перед собой цель актуализировать ОНУВ и принять стратегию низкоуглеродного развития в 2022 году. В проекте обновленного ОНУВ (Republic of Kazakhstan 2021) сохраняются цели сокращения выбросов до 2030 года, а также предусматривается расширение роли СТВ, мер по повышению энергоэффективности и увеличения генерации за счет ВИЭ в достижении целевые уровни показателей Казахстана на 2030 и 2060 год¹⁶. В проекте также предлагаются дополнительные меры по смягчению последствий изменения климата, в частности введение нового углеродного налога на энергоресурсы в отношении транспортного топлива и небольших установок, работающих на угле. Также впервые вводится компонент адаптации к изменению климата. Сейчас разрабатывается проект стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. В нем излагается видение (достижения углеродной нейтральности к 2060 году) с представлением аналитических наработок относительно вида, масштаба и темпов необходимого перехода. Далее необходимо разработать детальный план реализации политики, чтобы это видение смогло стать реальностью.

2.3 Основной акцент сделан на смягчении последствий изменения климата, а по адаптационным мерам наблюдается отставание

2.3.1 Политика по смягчению последствий изменения климата

В Казахстане сформирована солидная исходная основа для решения проблем, связанных с изменением климата. Вместе с тем, чтобы суметь достичь поставленных климатических целей, стране необходимо существенно расширить свои амбиции в сфере климатической политики. С момента принятия своего первого международного обязательства по снижению выбросов в 2012 году в Казахстане была создана схема торговли квотами на выбросы ПГ, введен аукционный механизм отбора проектов ВИЭ, принято законодательство о повышении энергоэффективности, разработана таксономия «зеленых» проектов, а также принят ряд мер по снижению выбросов на транспорте (врезка 3). Первоначально акцент был в основном на принятии соответствующего законодательства и установлении секторальных целей, при этом был дан «мягкий старт» мероприятиям по сокращению выбросов. Требуются дополнительные меры с достаточными амбициями. Вместе с тем существующие механизмы обеспечивают прочный фундамент для более глубоких сокращений выбросов в течение следующего десятилетия. Принятые стратегические меры по смягчению последствий изменения климата подробно анализируются в дополнительном документе.

¹⁶ Проект обновленного ОНУВ был разработан в 2021 году и в настоящее время находится на рассмотрении вместе с проектом Дорожной карты по реализации ОНУВ.

Врезка 3. Обзор климатической политики Республики Казахстан

Система торговли квотами на выбросы ПГ была создана в 2011 году и начала функционировать в 2013 году. В СТВ установлен потолок выбросов ПГ для примерно 225 крупных установок, генерирующих в совокупности более 40 процентов выбросов в стране.

- Содействие росту мощности **ВИЭ** путем введения фиксированных тарифов на поддержку возобновляемых источников энергии предоставляется с 2013 года, а поддержка для работы аукционного механизма отбора проектов ВИЭ – с 2018 года.
- Расширение доступа к **природному газу** сейчас является стимулом для отказа от угля.
- Установлен комплекс требований для **повышения энергоэффективности в промышленности и жилом секторе**, включая:
 - Обязательное представление отчетов об использовании энергоресурсов, проведение энергетического аудита и подготовка планов по управлению энергетическими ресурсами в отношении более чем 9 000 крупных установок
 - Введение кодекса, содержащего определение теплоэнергетических характеристик зданий для проектов нового строительства и модернизации
 - Указание класса энергоэффективности на приборах и оборудовании.
- Принимаются меры по стимулированию использования более экологически чистых видов **транспорта**, включая модернизацию устаревшего парка общественного транспорта и развитие национальной индустрии электротранспорта.
- Введено требование о внедрении **наилучших доступных технологий** для обеспечения экологической эффективности новых промышленных установок и об обеспечении продуктивного использования метана из угольных пластов.
- Принятые меры по поддержке «зеленого» роста в **сельском хозяйстве** включают расширение использования практики противозероэрозийной обработки почвы, предоставление субсидий на удобрения для увеличения содержания углерода в почве, а также оказание поддержки в выведении пород скота с более ценными качествами.
- Установлены запреты на рубку леса, и приняты планы по повышению лесистости, а также планируется создавать новые лесонасаждения и природоохранные зоны для стимулирования дополнительного хранения **углерода в лесах**.

2.3.2 Политика адаптации к изменению климата

У правительства есть полное понимание будущих климатических рисков, и оно включило меры по адаптации к изменению климата в свою климатическую стратегию, хотя и только недавно. У Казахстана нет специального документа, посвященного вопросам адаптации и снижения рисков, связанных со стихийными природными бедствиями. Однако Казахстан все лучше осознает необходимость снижения уязвимости страны для последствий изменения климата. В документе «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» от 14 декабря 2012 года представлено перспективное видение стратегического развития государства; в нем подтверждается, что дефицит водных ресурсов в будущем станет вызовом для сельского хозяйства и подчеркивается важность более широкого использования водосберегающих технологий. В Стратегии также заявлено о цели Казахстана войти в число мировых производителей экологически



чистой сельскохозяйственной продукции. План нации «100 конкретных шагов» (от 6 мая 2015 года) не содержит каких-либо мер по адаптации к изменению климата, но предусматривает ряд мер, которые повлияли на экологическое регулирование. Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года (Указ Президента РК от 15 февраля 2018 года, № 636) включает меры по выполнению обязательств в рамках Парижского соглашения; определение источников финансирования, включая «зеленое» финансирование и зеленые инвестиции; стимулированию инвестиций в «зеленые» технологии; повышению эффективности использования и защите водных ресурсов; а также сохранению биоразнообразия.

Такое включение мер по климатической адаптации в стратегические и программные документы поддерживается включением правовой базы, регламентирующей адаптацию, в новую редакцию Экологического кодекса 2021 года. Эта правовая база должна обеспечить интеграцию адаптационного планирования в процессы государственного управления и принятия решений на всех уровнях государственной власти. Такой подход крайне важен, поскольку он обеспечит систематическую идентификацию климатических рисков и интеграцию действий по повышению климатоустойчивости в меры политики, программы и решения по управлению активами. Приоритетные направления адаптации (но не конкретные меры) определены в седьмом национальном сообщении и четвертом двухгодичном обновленном докладе Республики Казахстан в Секретариат Рамочной конвенции ООН по изменению климата (Министерство энергетики, ПРООН в Казахстане и ГЭФ, 2017 г.). В значительной степени как и с мерами по смягчению последствий изменения климата, определенные планы и намерения начинают интегрироваться в рамки стратегий и законы, но на следующем этапе меры предстоит реализовать, чтобы достичь целей.

Казахстан значительно продвинулся вперед в части оценки климатических рисков и рисков стихийных бедствий метеорологическими службами и мог бы обеспечить дальнейшее расширение такого информационного обслуживания домохозяйств, местных властей и частного сектора на национальном и региональном уровне. В частности, было бы целесообразно предоставить общий доступ к информации о подверженности риску и воздействиях на более детализированном уровне (например, к картам опасностей местного масштаба), определить целевые уровни остаточного риска, а также выявлять и оценивать социально-экономическую уязвимость наиболее уязвимых групп населения и территорий – всех отстающих территорий.

2.4 Для успешной реализации мер климатической политики ключевое значение имеет межведомственная координация действий с центральным ведомством

Казахстан принял определенные меры по институциональному оформлению процесса разработки и координации климатической политики, однако сохраняющиеся пробелы могут негативно сказываться на реализации политики. В Экологическом кодексе 2021 года центральным органом, ответственным за климатическую повестку, определено Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (МЭГПР РК). Однако в силу межотраслевого характера проблем изменения климата и работы по их решению почти все отраслевые министерства, департаменты и агентства (министерства и ведомства), а также субнациональные органы управления играют ту или иную роль в разработке, реализации климатической политики, ее мониторинге и представлении отчетности. Положения Экологического кодекса сформулированы туманно и могут широко интерпретироваться министерствами и ведомствами, а у МЭГПР РК нет достаточных полномочий, ресурсов и потенциала для формирования и координации реализации мер политики и бюджетов.

Несмотря на определенный прогресс, централизованная координация действий для поддержки реализации климатической политики в Казахстане по-прежнему ограничена и не подкрепляется заинтересованностью на высоком политическом уровне, что приводит к слабой реализации полномочий и фрагментации усилий. Различные министерства разработали свои стратегии, связанные с изменением климата, но они не обязательно были скоординированы с другими ведомствами для обеспечения взаимодополняемости. Например, Министерство энергетики работает над достижением цели по обеспечению до 2030 года 15 процентов выработки электроэнергии на основе ВИЭ через механизм обратных аукционов, однако отсутствует четкое понимание того, какой вклад это вносит в реализацию ОНУВ, и как эта деятельность соотносится с другими мерами по реализации ОНУВ, например, с функционированием СТВ. При том что созданы определенные органы, которые могли бы играть координирующую роль, они пока этого не де-

лают по ряду причин. Все министерства и ведомства и субнациональные органы управления должны быть надлежащим образом интегрированы в систему управления действиями в области изменения климата с надлежащим определением полномочий, подотчетности и ресурсов. При этом координировать эту деятельность должна группа в составе высокопоставленных должностных лиц, представляющих различные министерства, которая – и это важно – должна быть наделена полномочиями осуществлять управление процессом разработки и реализации мер правительства в области изменения климата. Например, Агентство стратегического планирования и реформ при Президенте Республики Казахстан играет важную роль в стратегическом планировании для государства и могло бы способствовать формированию комплексного подхода к включению планирование деятельности по борьбе с изменением климата в процессы госуправления на всех уровнях и во всех сферах. Для дальнейшего улучшения координации министерства и ведомства должны иметь четкие, понятные всем роли, обязанности и полномочия. Министерство национальной экономики и Министерство финансов Республики Казахстан играют ключевую роль в любом координационном подходе; они могли бы предоставить необходимую поддержку в вопросах политики и финансирования по всем секторам и помочь интегрировать меры по борьбе с изменением климата в процессы стратегического и бюджетного планирования. Роль Министерства национальной экономики в анализе разработанного пути к достижению нулевого баланса выбросов к 2060 году можно только приветствовать, но наличие координационного механизма с сильным центральным органом во главе будет неизменным требованием для успешной реализации климатической политики и программ.

2.5 Частный сектор пока не располагает достаточными возможностями для поддержания «зеленого» перехода

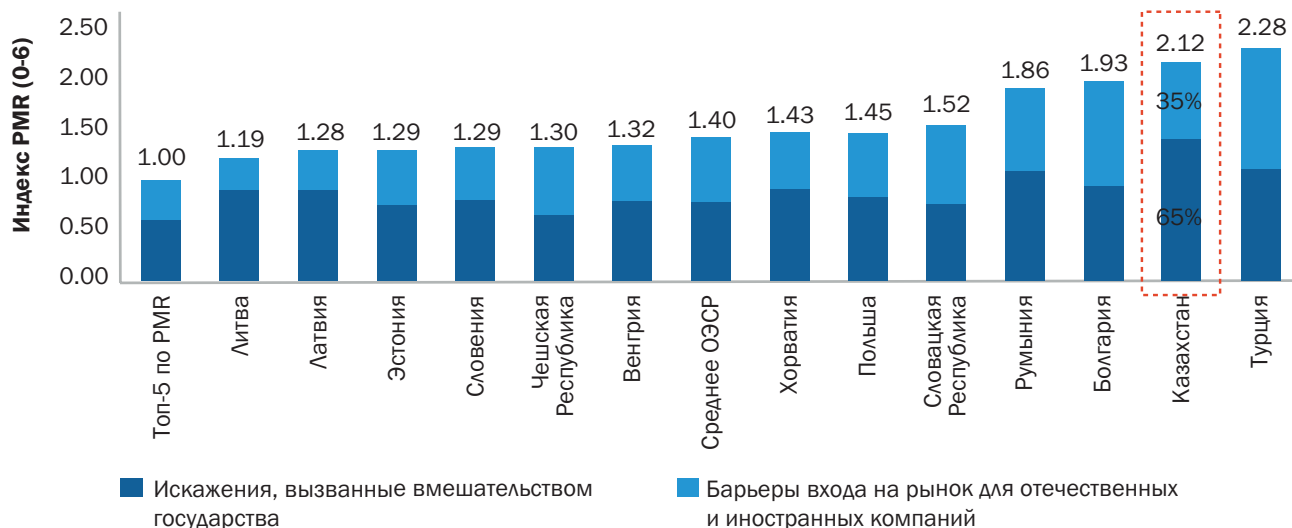
Действия частного сектора, направленные на снижение выбросов и повышение устойчивости к изменению климата, крайне важны для обеспечения возможности Казахстана достичь поставленных климатических целей. При том что государственный сектор может создать стимулы и установить правила игры, подавляющее большинство решений, которые необходимо принять для зарождения процесса «зеленого» перехода, будут приниматься субъектами частного сектора. Частный сектор будет также играть решающую роль в поиске альтернативных решений с низким уровнем выбросов путем внедрения инноваций и развития технологий, а также в поддержании структурных преобразований, ориентированных на низкоуглеродное развитие, новыми и существующими предприятиями, стремящимися с выгодой для себя использовать возможности низкоуглеродной экономики. Ключевой вопрос состоит в том, как создать условия, которые позволили бы частному сектору делать такие шаги.

В настоящее время развитие частного предпринимательства в стране сдерживается доминирующей ролью государственных предприятий и высоким уровнем зарегулированности. Государственный сектор и государственные предприятия доминируют в экономике, вытесняя частный сектор и создавая для предпринимателей и инвесторов лишь слабые стимулы к тому, чтобы продвигать инновационный и продуктивный новый бизнес. На долю частного сектора приходится лишь четверть рабочих мест в экономике (World Bank Group 2018). Даже по сравнению с другими экономиками, зависящими от ископаемого топлива, такими как Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты, в Казахстане доля рабочих мест, создаваемых МСП, на несколько порядков ниже (World Bank Group 2018). Наряду со значительным уровнем присутствия государства в экономике, нормативная база для регулирования товарных рынков ограничивает конкуренцию (рисунок 10)¹⁷. Искажения на рынках Казахстана связаны с такими правилами и политикой, как: доминирующее положение государственных предприятий в энергетике и сетевом секторе, наличие преференций в политике государственных закупок и закупок ГП, государственное ценовое регулирование и обязательство по осуществлению поставок на внутренний рынок¹⁸.

17 Характеристика регулирования товарных рынков основана на показателях ОЭСР-Всемирного банка для оценки нормативных требований к товарным рынкам, которые позволяют измерять регуляторные барьеры для входа предприятий на рынок и уровень конкуренции во многих отраслях. См. OECD, "Indicators of Product Market Regulation," <https://www.oecd.org/economy/reform/indicators-of-product-market-regulation/>. Источником информации по основным подходам к стимулированию конкуренции является «Экономист интеллидженс юнит».

18 В 2021 году Казахстан внес изменения в Закон «О государственных закупках», направленные на повышение конкуренции и сокращение перечня исключений для применения метода закупок у единственного источника. Эти поправки вступят в силу после издания соответствующих методических рекомендаций.

Рисунок 10. Оценки и структура индекса регулирования товарных рынков в масштабах всей экономики, 2018 год



Источник: ОЭСР. Показатели регулирования товарных рынков.

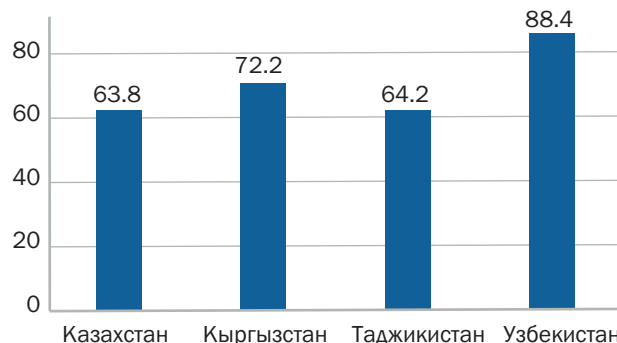
Примечание: Шкала индекса – от 0 до 6 (от наименее до наиболее ограничительного регулирования). PMR = Индекс регулирования товарных рынков.

Кроме того, отсутствие климатической политики ослабляет заинтересованность предприятий в движении в данном направлении. Такие меры, как тарификация выбросов углерода или установление стандартов выбросов, помогают делать «зеленые» инвестиции экономически эффективными.

При отсутствии такой политики возникает риск неопределенности инвестиционных проектов, что снижает общий уровень «зеленых» инвестиций. В действительности, данные Обследования предприятий за 2019 год (проводится Всемирным банком) показывают, что при том что под действие требований климатической политики попадала лишь небольшая доля (10,3 процента) частных предприятий (в обрабатывающей промышленности и сфере услуг) Казахстана, эти предприятия применяли более эффективную экологически ориентированную практику управления и с большей вероятностью могли инвестировать в «зеленые» технологии, чем предприятия, которые функционировали в иных условиях¹⁹.

В результате не вызывает удивления тот факт, что частный сектор еще не готов стать во главе «зеленого» перехода. По сравнению с предприятиями в других странах Центральной Азии, предприятия частного сектора Казахстана в меньшей степени готовы внедрять «зеленую» управленческую практику и инвестировать в разработку экологических решений. Лишь у 18,5 процента казахстанских предприятий установлены целевые показатели по энергопотреблению и выбросам CO₂ и других загрязняющих веществ, т.е. доля таких предприятий в Казахстане меньше, чем в сопоставимых странах региона. Доля частных предприятий обрабатывающей промышленности и сферы услуг, осуществляющих «зеленые» инвестиции, в Казахстане тоже меньше, чем в сопоставимых странах Центральной Азии (рисунок 11).

Рисунок 11. Процент частных предприятий (в обрабатывающей промышленности и сфере услуг), осуществлявших «зеленые» инвестиции за последние три года: Казахстан и сопоставимые страны региона, 2019 год



Источник: Расчеты сотрудников Всемирного банка на основе данных проведенных Всемирным банком Обследований предприятий за 2019 год <http://www.enterprisesurveys.org>

19 World Bank Enterprise Surveys, <http://www.enterprisesurveys.org> (2019)

2.6 Осведомленность населения о проблеме изменения климата низкая – требуется вовлечение граждан

Информирование граждан о «зеленом» переходе и обеспечение общественной поддержки – важные составляющие повестки дня. Для осуществления успешного перехода необходима надлежащая информационная поддержка участия граждан в этом процессе. Результаты последнего обследования показывают, что люди, лучше информированные об изменении климата, активнее поддерживали меры по решению соответствующих проблем, даже если это влекло за собой определенные издержки²⁰. Несмотря на то, что 71 процент жителей Казахстана (существенная доля, но она меньше, чем в других странах ЕЦА) считают изменение климата серьезной проблемой, в стране зафиксирован один из самых низких уровней осведомленности об изменении климата, его последствиях и мерах, принимаемых правительством для решения этой проблемы. В результате уровень поддержки мер по борьбе с изменением климата ниже, чем в других странах. Менее половины респондентов согласились с тем, что стране необходимо начинать использовать альтернативные источники энергии, а в других странах ЕЦА доля таких респондентов гораздо больше. Лишь около 40 процентов респондентов считали, что экологизация экономики приведет к увеличению количества или повышению качества рабочих мест. Только 32 процента поддержали сокращение государственных субсидий на ископаемое топливо, если эта мера приведет к росту стоимости электроэнергии. Нет консенсуса по поводу того, какими будут последствия изменения климата, вокруг преимуществ расходования средств на борьбу с изменением климата, а также необходимости привлечения к ответу отраслей, загрязняющих окружающую среду.

Мнение граждан может помочь разработать эффективные информационные программы и коммуникационные послы о политике государства. Ввиду сильной озабоченности проблемами здоровья и загрязнения воздуха в Казахстане потенциальные положительные эффекты реализации климатической политики в этих сферах можно особо подчеркнуть, чтобы заручиться поддержкой граждан в отношении мер по сокращению выбросов. Мало кто воспринимает сельское хозяйство как отрасль, влияющую на изменение климата, поэтому основное внимание можно сосредоточить на таких преимуществах климатически ориентированных преобразований, как повышение продуктивности и улучшение здоровья людей.

²⁰ Обследование для оценки отношения населения к проблеме изменения климата, проведенное Всемирным банком в 2022 г. Остальная часть этого подраздела основана на данных этого обследования.

Глава 3

Стратегии обеспечения климатоустойчивости и декарбонизации



ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- Для снижения климатических рисков процессы планирования и принятия решений в области развития должны включать анализ и учет адаптационных аспектов с ориентацией на переход к более устойчивым методам водо- и землепользования в будущем. Такой подход совершенно необходим для обеспечения планируемого роста сельхозпроизводства без ущерба для достижения целевых климатических показателей.
- Для формирования климатоустойчивой, надежной и гибкой электросети необходимы новые инвестиции, поскольку инфраструктура стареет, а спрос на электричество растет. Закупка энергии из возобновляемых источников на конкурсной основе является наименее затратным решением для строительства новых электростанций.
- Для сокращения выбросов объектами электроэнергетического комплекса, что относится к ключевым приоритетным мерам по достижению целевых уровней ОНУВ и выхода на нулевой баланс выбросов, также необходимо значительно увеличить использование энергии из возобновляемых источников в сочетании с планомерным прекращением производства энергии на угле.
- Для декарбонизации теплоснабжения и транспорта потребуется больше времени – это будет происходить по мере обновления активов и удешевления таких технических средств, как электротранспортные средства и тепловые насосы. Тем не менее, меры необходимо принимать уже сейчас, чтобы начать энергетический переход, повысить энергоэффективность и создать благоприятные условия на уровне политики.
- Есть перспективы для увеличения объемов секвестрации углерода в пастбищных экосистемах, особенно луговых и лесных. Для ее увеличения потребуется улучшение организации пастбищного хозяйства (внедрение систем мониторинга, восстановление инфраструктуры пастбищного хозяйства и использование более рациональных методов выпаса скота), а также крупномасштабное лесоразведение. Такие меры к 2060 году могли бы обеспечить естественный сток углерода в объеме 20-40 Мт CO₂-экв. и, тем самым, уменьшить потребность в более дорогостоящих мерах борьбы с загрязнением среды в отраслях, которые трудно декарбонизировать, и снизить стоимость выхода на нулевой баланс выбросов.

Для выполнения своих обязательств по минимизации изменения климата и повышению устойчивости к его воздействию Казахстану потребуется провести значительные реформы в области политики развития ключевых отраслей. В настоящей главе рассматриваются приоритетные стратегии и инвестиционные потребности разных отраслей экономики. В рамках этого анализа определяются меры, необходимые в ближайшей перспективе, а также отраслевые траектории преобразований в более отдаленном будущем.

3.1 Декарбонизация производства и потребления энергии относится к ключевым условиям достижения целей по ОНУВ и выходу на нулевой баланс выбросов

Декарбонизация производства и потребления энергии, на долю которых приходится 80 процентов выбросов, относится к ключевым условиям достижения целей страны по ОНУВ к 2030 году и по выходу на нулевой баланс к 2060 году. В этом разделе рассматривается один из самых низкозатратных путей декарбонизации энергетической сферы в Казахстане (включая электроэнергетику, эксплуатацию зданий, транспорт и промышленность) с использованием результатов моделирования, проведенного в рамках подготовки настоящего доклада. Раздел содержит описание важнейших стратегических мер и преобразований, необходимых для того, чтобы страна уверенно шла курсом на достижение плановых показателей по ОНУВ на 2030 год и цели страны выйти на нулевой баланс выбросов ПГ к 2060 году.

Врезка 4. Преимущества декарбонизации производственно-сбытовых цепочек в нефтегазовой отрасли



Для обеспечения гладкости энергоперехода абсолютно необходимо сохранить конкурентоспособность нефтегазовой отрасли. Нефтегазовая отрасль занимает доминирующее место в экономике Казахстана (на ее долю приходится целых 60 процентов общего объема экспорта и более трети государственных доходов), поэтому для страны крайне важно обеспечить плавный переход, чтобы добиться сбалансированности между климатическими целями и целями в области развития посредством максимизации доходов от отрасли в переходный период. А для этого необходимо принять меры по обеспечению относительно высокой конкурентоспособности отрасли на мировых рынках в целях сохранения ее жизнеспособности в качестве производителя и источника доходов госбюджета даже во время падения мирового спроса (возможно, вместе с падением рыночных цен). Предельные издержки производства нефти являются относительно конкурентоспособными, но Казахстан в большей степени зависит от нефтегазовых доходов, чем многие другие страны-производители; в период с 2018 по 2020 год его цена на нефть, при которой государственный бюджет страны как экспортера оставался бездефицитным, составляла 70 долларов США за баррель. Это соответствует пределу мировых цен на сырую нефть в течение последних 5 лет. Долгосрочная устойчивость, по всей вероятности, будет зависеть от бюджетно-финансовых реформ и таких мер по привлечению инвестиций и повышению конкурентоспособности на рынке, как диверсификация экспортных маршрутов в целях минимизации сверхзависимости от одной единственной страны транзита, снижение регулятивных барьеров, которые повышают издержки производства и ограничивают приток инвестиций (например, жесткие требования по местному содержанию), и декарбонизация производства и транспортировки.

Дальнейшее сокращение выбросов во всех звеньях производственно-сбытовой цепи нефтегазовой отрасли может обеспечить снижение конкурентных рисков и способствовать достижению целевых уровней климатических показателей. Углеродоемкость производства и транспортировки нефтегазовой продукции, вероятно, будет оказывать влияние на стоимостную конкурентоспособность на экспортных рынках стран, принявших и осуществляющих климатическую политику, помимо прочего, предусматривающую использование механизмов трансграничного углеродного регулирования. Также ожидается усиление влияния этого параметра на инвестиционный выбор международных компаний в связи с настоятельным требованием экологизации их производственно-сбытовых цепочек. Помимо себестоимости добычи, у Казахстана лучше показатели углеродоемкости производственно-сбытовой цепи, чем у некоторых крупных производителей нефти, но для обеспечения своей конкурентоспособности в качестве поставщика с низкими уровнями выбросов, ему необходимо осуществить декарбонизацию в значительных масштабах. За последние годы Казахстан существенно продвинулся вперед в сокращении неконтролируемых выбросов загрязняющих веществ (с 27 Мт CO₂-экв. в 2000 году до 5 Мт CO₂-экв. в 2020 году) преимущественно благодаря мерам по сокращению объемов факельного сжигания и сброса газов в атмосферу в нефтегазовом секторе, включая внедрение передовых технологий и установление запрета на факельное сжигание (IEA 2022). Дальнейшие действия на данном направлении могли бы также включать укрепление систем мониторинга и измерения неконтролируемых выбросов загрязняющих веществ и внедрение низкозатратных методов их ликвидации.

а. Считается, что предельные издержки производства в Казахстане ниже чем у таких крупных производителей, как США и Россия, но намного выше, чем у таких производителей с наименьшими затратами, как Саудовская Аравия и Ирак.

б. Данные Международного валютного фонда.

Рисунок 12. Углеродоемкость: Казахстан в сравнении с другими крупными производителями

Расчетная углеродоемкость добычи сырой нефти (2015 г.) в граммах эквивалента CO₂/МДж сырой нефти с доставкой на нефтеперерабатывающий завод

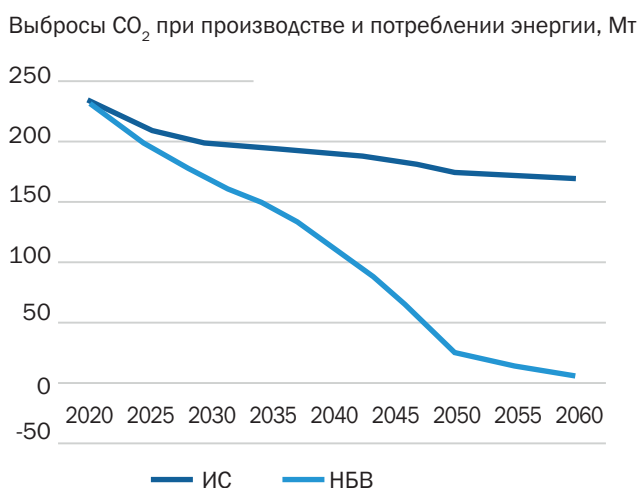


Источник: Masnadi et al. 2018; Отдел научно-технической информации Министерства энергетики США <https://www.osti.gov/>.

Для целей технико-экономического обоснования разных траекторий осуществления полной декарбонизации энергетической сферы, анализа соответствующих затрат и последствий авторы СДКР использовали комплекс отраслевых, макроэкономических и микроэкономических моделей. Здесь представлен анализ развития ситуации по двум основным сценариям: по сценарию, который предусматривает выход на нулевой баланс выбросов (НБВ) с внесением основными секторами энергопотребления своего вклада в достижение целевых уровней показателей по ОНУВ в 2030 году и обеспечение выхода на нулевой баланс выбросов к 2060 году; и по инерционному сценарию (ИС), не предусматривающему осуществления новой климатической политики.

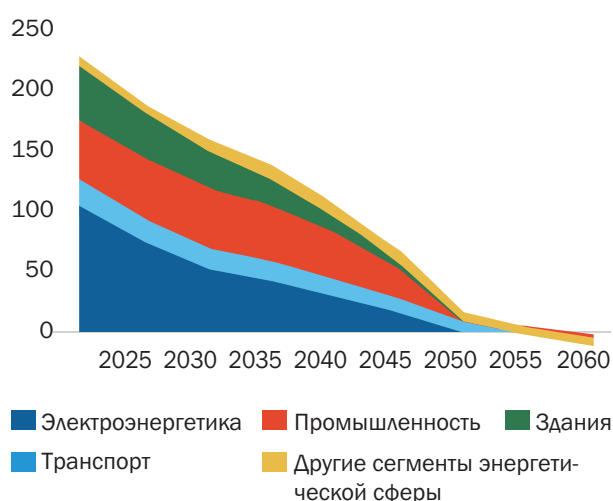
По сценарию с наименьшими затратами (далее – инерционный сценарий/ИС), не предусматривающему осуществления новой климатической политики, происходит небольшое сокращение выбросов, судя по их траектории спада, но ни целевой показатель по ОНУВ на 2030 год, ни цель декарбонизации на 2060 год не достигаются. По этому сценарию, рост спроса на энергию удовлетворяется преимущественно за счет использования ископаемых видов топлива, что приводит к увеличению выбросов ПГ; общее сокращение выбросов происходит благодаря (i) росту затратоэффективности производства электричества из фотоэлектрической солнечной энергии, (ii) значительному прогрессу в переводе производства электричества и тепла с угля на газ, (iii) повышению энергоэффективности, и (iv) уверенному переходу с транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания на транспортные средства с электродвигателями. Вместе с тем, по инерционному сценарию, в 2060 году прогнозируемая доля ископаемого топлива составляет 70 процентов конечного энергопотребления; конечное энергопотребление растет на 0,3 процента в год, а использование газа в 2060 году составляет 170 процентов объема его использования в 2020 году.

Рисунок 13. Выбросы CO₂, связанные с производством и потреблением энергии – по сценариям НБВ и ИС



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка.
Примечание: НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов; ИС = инерционный сценарий.

Рисунок 14. Выбросы ПГ, по сценарию НБВ, 2020–60 гг.

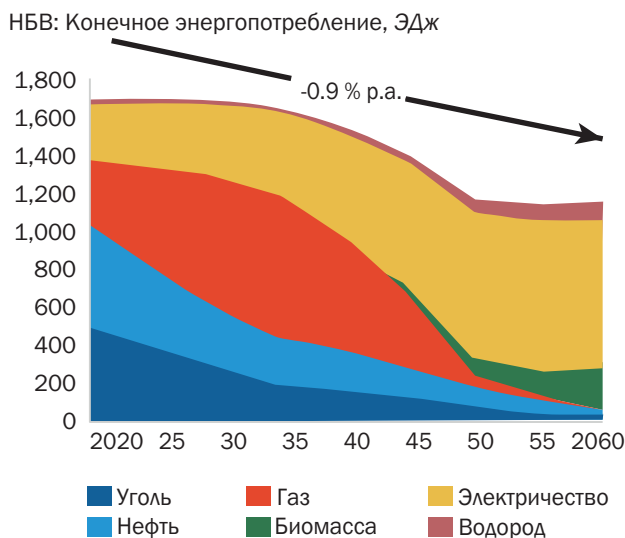


Источник: Результаты моделирования Всемирного банка.
Примечание: ПГ = парниковый газ; НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов.

Сценарий выхода на нулевой баланс выбросов к 2060 году (НБВ) дает наименее затратную траекторию выполнения основными секторами энергопотребления их части плана по достижению цели ОНУВ в 2030 году с последующей полной декарбонизацией к 2060 году. Электроэнергетике принадлежит ведущая роль в сокращении большей части выбросов, связанных с производством и потреблением энергии, для достижения цели ОНУВ в 2030 году с дальнейшим приближением к цели по декарбонизации к 2050 году. Декарбонизация общего фонда зданий происходит в 2050 году, когда повышается энергоэффективность, а затем идет электрификация, и на рынке появляются тепловые насосы. Биоэнергетика с улавливанием и хранением углекислого газа играет значительную роль в развитии промышленности – благодаря ей баланс выбросов к 2050 году приближается к нулю. Далее, декарбонизация автотранспорта обеспечивается в 2055 году в результате полного переключения пассажирского транспорта на электродвигатели по завершении планомерного перехода

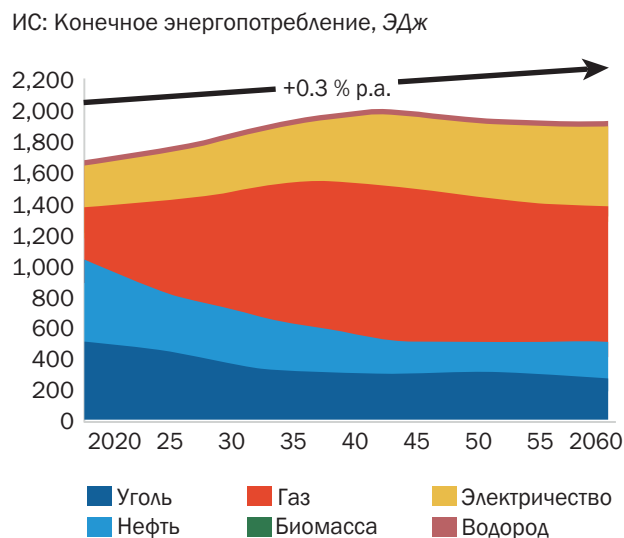
на электромобили, который начинается в 2030 году. Декарбонизация авиации и судоходства происходит в 2060 году, и так обеспечивается выход на нулевой баланс выбросов всей энергетической сферы. Траектория НБВ ведет к сокращению энергопотребления на 0,9 процента в год с повышением энергоэффективности и значительным уровнем электрификации.

Рисунок 15. Конечное энергопотребление, по сценарию НБВ, 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка
 Примечание: НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов

Рисунок 16. Конечное энергопотребление, по инерционному сценарию, 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка
 Примечание: ИС = инерционный сценарий

На все сценарии влияет неопределенность некоторых аспектов. К ключевым из таких аспектов относятся: (i) темпы технического прогресса и соответствующие кривые стоимости технологий УХУ, производства водорода, топливных элементов, технологий использования аккумуляторных батарей и ветровой и солнечной энергии; (ii) уровень международного сотрудничества и торговли топливом и электроэнергией; и (iii) благоприятные нормативно-правовые условия для расширения масштабов использования возобновляемых энергоресурсов и освоения атомной энергии. Следует также отметить, что есть много разных сценариев выхода на НБВ, которые можно построить, а сценарий, рассматриваемый в настоящем докладе, является одним из демонстрационных вариантов.

Следующие подразделы посвящены сценарию НБВ, смоделированного в рамках этого исследования, и описанию наименее затратных траекторий декарбонизации энергетической сферы, включая переход на чистую энергию в секторах конечных потребителей: энергетике, эксплуатации зданий, транспортной отрасли и промышленности. Далее представлен анализ инвестиционных потребностей и необходимых условий.

3.1.1 Трансформация систем производства и потребления энергии в Казахстане для выхода на нулевой баланс

Траектория выхода Казахстана на нулевой баланс выбросов подразумевает синхронную трансформацию в энергопотребляющих сферах (электроэнергетика, здания, промышленность и транспорт) за счет изменений на уровне потребления и производства (рисунок 14). Изменения в сферах потребления обеспечивают завершение энергоперехода благодаря повышению энергоэффективности силами конечных потребителей и переходу на электричество, биоэнергию и водород. В период с 2022 по 2060 год энергоэффективность обеспечивает сокращение общего энергопотребления на 22 процента, при этом промышленность и транспорт обладают самым большим потенциалом, а на втором месте находится энергообеспечение зданий. Технологические сдвиги, влияющие на потребителей, приводят к переходу на электричество (61 процент конечного потребления к 2060 году), биоэнергию (21 процент) и водород (7 процентов) (рисунок 14). Все эти

изменения в совокупности приводят к сокращению энергопотребления на 0,9 процента в год по сравнению с инерционным сценарием.

Для сферы производства декарбонизация означает постепенное снижение внутреннего использования нефти и угля и переход на природный газ наряду с возобновляемыми энергоресурсами для выработки электроэнергии в среднесрочной перспективе. Использование нефти снижается по мере перехода на транспортные средства с электродвигателями и альтернативные виды горючего. Существующие угольные генераторы используются реже и выводятся из эксплуатации по истечении срока их службы. Никаких новых угольных электростанций не строится. Природный газ является переходным видом топлива, позволяющим осуществить такое преобразование. Внутреннее потребление газа растет в связи с тем, что им заменяют ископаемые виды топлива с высоким уровнем выбросов, и достигает пика в 2030 году; а в 2035 году начинается его сокращение в связи с дальнейшим расширением масштабов производства солнечной и ветровой энергии, но на долю газа в 2060 году по-прежнему приходится 22 процента источников энергии в сочетании с УХУ. После 2030 года масштабы использования возобновляемых энергоресурсов (а именно: солнечной энергии, ветровой энергии и биоэнергии) значительно расширяются, а атомная энергия не становится затратоэффективной, по сценарию НБВ.

Декарбонизации способствует появление двух ключевых технологий: технологии производства низкоуглеродного водорода и технологии улавливания и хранения углекислого газа.

Казахстан находится в благоприятном положении для использования преимуществ производства водорода. Страна уже обладает значительным опытом производства водорода, ежегодно производя по 12 ПДж «серого» водорода (в 2020 году) для внутреннего промышленного потребления. В дальнейшем Казахстан может использовать свои старые объекты и технологии газовой инфраструктуры, а также реализовывать потенциал для производства ветровой энергии, чтобы обеспечить переход к низкоуглеродной водородной экономике²¹. Это будет способствовать не только декарбонизации тех казахстанских промышленных производств, которые трудно декарбонизировать, но и переходу нефтехимической промышленности на производство таких ценных низкоуглеродных промежуточных продуктов, как метанол и аммиак, которые – как и водород – обладают значительным экспортным потенциалом.

Таблица 2. Прогноз роста использования низкоуглеродного водорода. Прогнозируемая доля низкоуглеродного водорода в промышленности Казахстана

Сектор	Сфера конечного потребления	2030	2035	2040	2045	2050
Производство аммиака	Производство удобрений	25%	38%	50%	63%	75%
Производство метанола	Нефтехимическая промышленность	20%	30%	40%	45%	50%
Черная металлургия	Металлургия	25%	38%	50%	63%	75%
Производство промышленного тепла	Отопление	5%	8%	10%	13%	15%
Транспорт	Грузоперевозки автотранспортом	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%
Транспорт	Автобусы	0.4%	0.5%	0.7%	0.8%	1%

Source: World Bank estimates.

Результаты моделирования указывают на то, что к 2035 году низкоуглеродный водород можно будет начать экспортировать, а к середине столетия объемы его экспорта могут стать значительными. «Зеленый» водород, вырабатываемый наземными ветровыми электростанциями, и «синий» водород, согласно ожиданиям, быстро станут конкурентоспособными товаром в Казахстане, заменяя собой «серый» водород, а

21. Такие шаги сейчас уже делает компания «Svevind»

к 2035 году – предметом экспорта в рамках межрегиональной торговли. По прогнозу, экспорт будет неуклонно расти – с 26 ПДж в 2040 году до свыше 360 ПДж в 2055 году, когда будут введены в эксплуатацию специальные трубопроводы для водорода, что позволит выйти на основной экспортный рынок Китая (который в 2055 году вырастет до 347 ПДж). Прогнозируется, что к 2055 году экспортные доходы от низкоуглеродного водорода достигнут 3,5 млрд долларов США в год. Для сравнения – в 2018 году экспорт природного газа из Казахстана составил 3,1 млрд долларов США, что соответствует примерно 5 процентам общей стоимости экспорта²². Формирование низкоуглеродной водородной экономики потребует в течение этого периода инвестировать в общей сложности примерно 60 млрд долларов США и обеспечит создание суммарной рыночной стоимости в размере около 160 млрд долларов США. Успех будет зависеть от создания инфраструктуры для транспортировки водорода, выхода на китайский рынок, решения финансовых вопросов, тарификации выбросов углерода, развития технологий УХУ и возможностей для устранения проблем с обеспеченностью водой²³. Более подробная информация о перспективах использования водорода в Казахстане представлена в дополнительных материалах.

По сценарию НБВ, УХУ становятся конкурентоспособным направлением в следующих трех отраслевых сегментах: «синий» водород, производство электроэнергии и промышленность. В сфере производства «синего» водорода цена УХУ становится конкурентоспособной с 2035 года. В производстве электроэнергии к 2030 году уголь большей частью заменяется газом; затем к 2050 году вместо природного газа используется газ с УХУ (и возобновляемыми энергоресурсами). В промышленности УХУ играют определенную роль в черной металлургии и добыче нерудных ископаемых. Оценки стоимости и эффективности технологий УХУ отличаются неопределенностью; стоимость и достижимая эффективность существующих в мире объектов для улавливания и хранения углерода сильно варьируют. Поэтому требуется дальнейшее инновационное развитие в области технологий УХУ для достижения целевых показателей декарбонизации, в частности, чтобы обеспечить повышение общей эффективности улавливания углерода с 90 процентов до 95 процентов, и установление стоимости транспортировки и хранения на уровне 16 долларов США в расчете на тонну CO₂ в Казахстане. В настоящее время затраты на транспортировку и закачку CO₂ варьируют от 10 до 100 долларов США за тонну – в зависимости от длительности транспортировки и геофизических характеристик водоносных горизонтов. Для изучения возможных траекторий развития инфраструктуры для транспортировки и хранения CO₂, удаленного с помощью технологий УХУ, в Казахстане следует провести дополнительный анализ.

3.1.2 Электроэнергетический переход

Чтобы обеспечить надежность и климатоустойчивость энергетики необходимо незамедлительно модернизировать систему электроснабжения страны. В 2020 году было зафиксировано 248 вынужденных отключений в электросетях Казахстанской компании по управлению электрическими сетями (АО «KEGOC»), что на 17 процентов больше, чем в 2019 году (KEGOC 2020). Также в 2020 году было 1 104 аварийных остановов котельных тепловых электростанций, общая продолжительность которых составила 61 811 часов; а в 2019 году было 968 таких остановов с общей продолжительностью 51 223 часа. Общий объем недопоставленной энергии в 2020 году составил 1 369 мегаватт-часов, а в 2019 году – только 132 мегаватт-часа (KEGOC 2020). Причинами такого ухудшения работы являются: (i) повышение затрат на содержание стареющей инфраструктуры; (ii) необходимость значительных инвестиций для повышения генерирующей мощности электростанций (~17-20 ГВт к 2035 году²⁴); (iii) рост количества энергоемких промышленных производств (включая фирмы, занимающиеся добычей крипто-валют); (iv) изменение графиков нагрузки, повышающее степень неопределенности прогнозов; (v) слабо развитый оптовый рынок электроэнергии; и (vi) ограниченное осуществление мероприятий по повышению энергоэффективности зданий и промышленного сектора.

Электрификация относится к ключевым двигателям декарбонизации Казахстана и факторам роста энергопотребления. По сценарию НБВ, в 2060 году производство электроэнергии достигает 260 ТВт-ч – рост на 140 процентов по сравнению с 2020 годом, когда было выработано 106 ТВт-ч. Факторы

22 Данные из публикации: CEPii, 2022, http://www.cepii.fr/CEpii/en/bdd_modele/bdd_modele.asp.

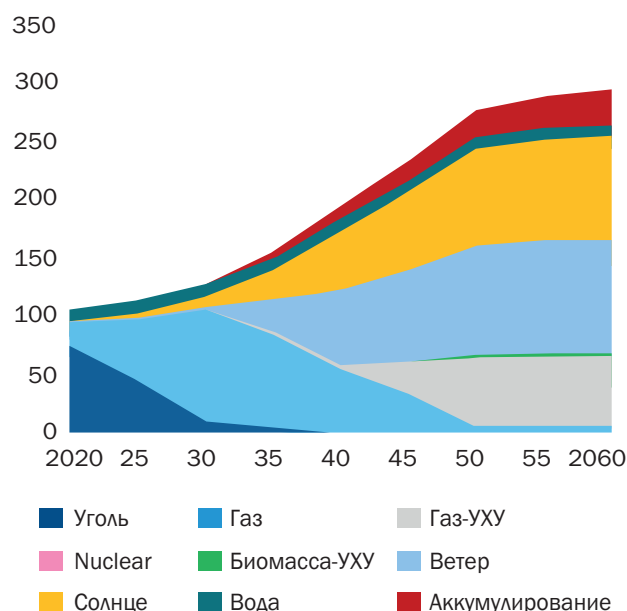
23 Расход воды, необходимый для производства низкоуглеродного водорода в прогнозируемых объемах, составляет от 8 млн м³ в 2033 году до 90 млн м³ в 2055 году, что соответствует 0,03 и 0,4 процента общего забора пресной воды, потребленной страной в 2017 году (FAO 2020)

24 АО «KEGOC», Прогноз энергобаланса до 2035 года

роста потребления включают: (i) электрификацию транспорта, (ii) электрификацию зданий (переход на энергоэффективные тепловые насосы), (iii) ускорение электрификации производственных процессов, и (iv) формирующуюся систему производства «синего» и «зеленого» водорода.

Уголь заменяется природным газом и возобновляемыми энергоресурсами без возникновения необходимости в новых угольных мощностях. Количество действующих угольных теплоэлектростанций (ТЭЦ) постепенно сокращается в течение следующих двадцати лет по мере истечения сроков эксплуатации ТЭЦ. К 2040 году обеспечивается полный отказ от угля, и никакие новые угольные электростанции уже не вводятся в эксплуатацию. Исходя из того, что их срок эксплуатации составляет 35 лет, владельцам угольных энергоблоков не грозит «досрочный выход на пенсию» с «блокировкой» активов. Результаты моделирования говорят о том, что угольное производство энергии, обеспеченное техническими возможностями для улавливания и хранения углерода, не является затратоэффективной траекторией для выхода на нулевой баланс. Подходы к осуществлению энергоперехода с отказом от угля и оказанию поддержки затрагиваемым работникам рассматриваются в разделе 4.2.3.

Рисунок 17. Структура генерирующих мощностей, по сценарию НБВ (Твт-ч), 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования ВБ.

Примечание: УХУ = улавливание и хранение углерода; НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс.

Декарбонизация производства электроэнергии предполагает масштабное развитие ветровой и солнечной энергетики и повышение гибкости системы электроснабжения. Солнечная и наземная ветровая энергия становится конкурентоспособной, когда полная приведенная стоимость электроэнергии (ППСЭ), генерируемой такими электростанциями, становится ниже, чем ППСЭ угольных и газовых станций с их растущими издержками на снижение уровней загрязнения. Мощность солнечной и ветровой энергетики растет: сейчас она составляет примерно 2 ГВт, к 2035 году мощность для промышленного производства солнечной и наземной ветровой энергии увеличивается до 19 ГВт и до 10 ГВт, соответственно; к 2060 году мощность для производства солнечной энергии достигает более 69 ГВт, а мощность наземных ветровых электростанций возрастает до 34 ГВт. К 2035 году доля солнечной и ветровой энергетики с переменным характером выработки электроэнергии уже достигает критического уровня, соответствующего 35 процентам (а к 2060 году увеличивается до 72 процентов). Эта траектория потребует значительного повышения гибкости электроэнергетической системы за счет сочетания рациональной газовой генерации энергии с УХУ, аккумулярованием, производством «зеленого» водорода, передачей и гибкостью на благо потребителей, подразумевающей наличие согласованной и «умной» системы электрозаправки транспортных средств с электродвигателями. При таком раскладе потребности в аккумуляровании к 2035 году возрастают до 28 ГВт, а к 2060 году – до 76 ГВт. Новые гидро-, атомные и наземные ветровые электростанции не становятся затратоэффективными в рамках сценария нулевого баланса. Если в течение следующих нескольких лет капитальные затраты на развитие солнечной и ветровой энергетики будут расти так же, как в 2021 и 2022 годах, потребуются дополнительный анализ для корректировки темпов становления солнечной и ветровой энергетики.

Природный газ играет важную роль: он обеспечивает возможности для низкоуглеродного производства электроэнергии и тепла во время расширения масштабов использования возобновляемых энергоресурсов; он также обеспечивает гибкость и необходимую «маневренность» электроэнергетической системы при изменении нагрузки в дни и часы низкой генерации солнечной и ветровой энергии. К 2030 году существующие ТЭЦ, работающие на природном газе, закрываются в связи с окончанием срока их эксплуатации и с 2030 года заменяются новыми газовыми ТЭЦ, а с 2025 года также новыми ТЭЦ с газотурбинными установками. Новые газовые электростанции обеспечиваются оборудованием для УХУ начиная с 2035 года.

Врезка 5. Роль атомной энергетики в декарбонизации электроэнергетической сети.



Казахстан является одной из стран с самыми большими запасами урана в мире и крупным экспортером урана, при этом уран до сих пор используется внутри страны в ограниченных масштабах (он используется на трех действующих экспериментальных ядерных реакторах в Курчатове и Алматы). В связи с наличием больших запасов урана руководство страны рассматривает вопрос о вводе в эксплуатацию новых атомных электростанций в ближайшее десятилетие. Чтобы проиллюстрировать последствия появления атомных электростанций, о которых идет речь, авторы настоящего доклада разработали альтернативный инерционный сценарий и сценарий НБВ с добавлением 2,4 ГВт (два реактора) атомной энергии в 2035 году.

Использование атомной энергии может обеспечивать декарбонизацию и содействовать повышению уровня энергобезопасности, но при этом будут расти системные издержки.

По сценарию НБВ, новая атомная электростанция заменила бы собой менее дорогостоящие ветровые и газовые ресурсы, увеличив системные затраты на 1 млрд долларов США; это соответствует росту затрат менее, чем на 1 процент в течение следующих четырех десятилетий. Это приводит к повышению ППСЭ на 0,3 – 0,5 цента/кВт-ч – ППСЭ увеличивается более, чем на 10 процентов. По инерционному сценарию, системные издержки увеличиваются больше, чем по сценарию НБВ: 3 млрд долларов США с ростом ППСЭ на 0,4 – 0,6 цента. По сценарию НБВ, рассматриваемое увеличение мощностей атомных электростанций сыграет значительную роль в производстве электроэнергии, обеспечивая 12 процентов годовой выработки к 2035 году, и 7 процентов к 2060 году. Это также поможет обеспечить стабильность работы системы электроснабжения. Доля солнечной и ветровой энергии была бы на 6 процентов меньше, чем по исходному сценарию НБВ, 66 процентов в 2060 году. При дополнительной выработке атомной энергии производство ветровой энергии в 2035 году увеличивается только на 0,5 ГВт вместо 9 ГВт в соответствии с исходно смоделированной траекторией выхода на НБВ с наименьшей стоимостью. По обоим альтернативным сценариям, атомная энергия заменяет собой более гибкие и затратоэффективные газовые и ветровые ресурсы, обеспечивающие необходимую дополнительную гибкость электроэнергетической системы. А это к 2035 году увеличивает потребность в аккумулировании энергии до 39 ГВт (28 ГВт, по исходному сценарию НБВ).

3.1.3 Преобразования в энергообеспечении зданий, промышленности и транспорта

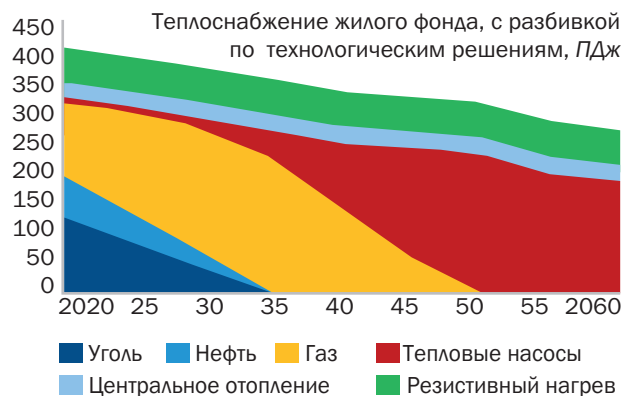
Модернизация стареющих систем теплоснабжения и нерационально эксплуатируемого общего фонда зданий в Казахстане открывает большие перспективы для улучшения показателей в результате осуществления целенаправленных инвестиций. В 2020 году здания были источником 20 процентов выбросов парниковых газов, связанных с энергообеспечением. Энергоэффективность зданий и устойчивость систем отопления и охлаждения относятся к необходимым условиям не только для декарбонизации, но для улучшения состояния здоровья населения, повышения комфортности зданий и снижения затрат на энергоресурсы. Большая часть энергопотребления в жилых, коммерческих и общественных зданиях приходится на долю отопления и охлаждения. В больших городах теплоснабжение жилых и коммерческих зданий осуществляется, в основном, государственными системами ТЭЦ через сети центрального отопления, 80 процентов из них работают на угле. Большинство ТЭЦ из этих объектов построены в период с 1960 по 1980 год и сейчас нуждаются в реконструкции. Средний КПД котельных установок составляет лишь 40 процентов, средний уровень тепловых потерь в сети теплоснабжения составляет 36 процентов, а также ежегодно происходит по 200 технических сбоев на каждые 100 км сети теплоснабжения. В небольших городах и поселках, где нет центрального отопления, теплоснабжение обеспечивается индивидуальными отопительными системами. В жилом фонде 55

процентов домохозяйств используют индивидуальное отопление; из них 55 процентов используют уголь, 35 процентов – газ и 10 процентов – другие источники, например, биомассу. Преобладающие угля и других видов ископаемого топлива относится к причинам значительного загрязнения воздуха. Помимо этого, для общего фонда зданий в Казахстане характерна относительно низкая энергоэффективность, что повышает уровни энергопотребления при отоплении/нагреве или охлаждении. Жилой фонд Казахстана потребляет 270 кВт-ч/м² – более, чем вдвое больше по сравнению с Европой (100-120 кВт-ч/м²) и намного больше даже по сравнению с соседней Россией (210 кВт-ч/м²). Таким образом, есть огромные перспективы для сокращения выбросов из фонда зданий с помощью мер воздействия на производство и потребление энергии.

Для декарбонизации зданий потребуется электрификация теплоснабжения, при этом газ может играть переходную роль. Со временем электрификация теплоснабжения должна стать нормой для новых зданий; в существующих зданиях технические объекты, требующие использования ископаемого топлива, например, угольные котельные, следует заменить таким электрическим оборудованием, как тепловые насосы. Газ может играть переходную роль, особенно, если качество воздуха является проблемой, и есть желание быстрее отказаться от угольного теплоснабжения. Однако в отношении роли газа нет определенности в связи с необходимостью перехода на электрическое отопление и тем самым сократить сроки окупаемости капиталовложений. Центральное отопление с помощью ТЭЦ, оборудованных для УХУ, по-прежнему играет важную роль в теплоснабжении коммерческих зданий.

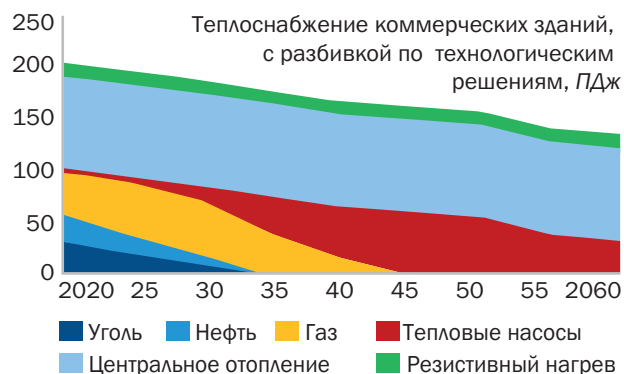
Повышение энергоэффективности зданий обеспечивает существенную экономию затрат, и соответствующие меры необходимо начать принимать незамедлительно. Энергоэффективность в общем фонде зданий обеспечивается посредством повышения стандартов энергоэффективности для новых зданий и переоборудования существующих зданий. В строительных нормах и правилах необходимо заблаговременно установить более стандарты энергоэффективности для вновь строящихся зданий во избежание необходимости более дорогостоящего переоборудования в будущем для выхода на нулевой баланс выбросов. Результаты моделирования показывают, что начиная с 2023 года необходимо ежегодно переоборудовать 2 процента существующих зданий. Эти меры по повышению энергоэффективности в комплексе могли бы обеспечить экономию энергозатрат в размере более 100 ПДж в год, что позволит иметь больше времени на увеличение производства экологически

Рисунок 18. Прогноз динамики распределения технических решений по отоплению жилого фонда, 2020-60 гг.



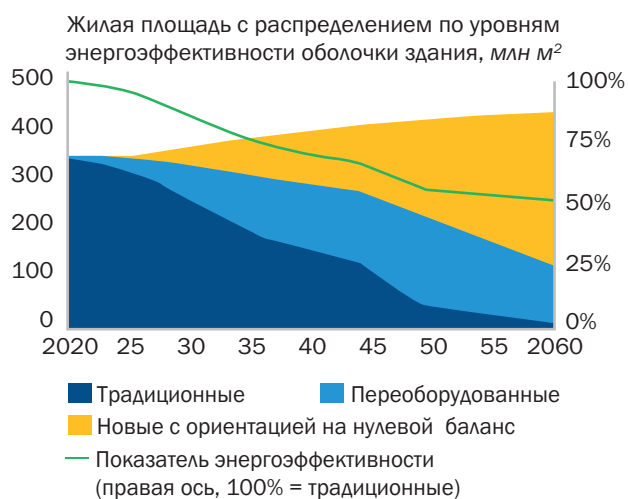
Источник: Результаты моделирования Всемирного банка

Рисунок 19. Прогноз динамики распределения технических решений по отоплению коммерческих зданий, 2020-60 гг.



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка

Рисунок 20. Прогноз динамики энергоэффективности, 2020-70 гг.



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка

чистой электроэнергии, сократить расходы домохозяйств на оплату электричества и снизить инвестиционные затраты на отопление за счет правильного расчета размеров котельных и тепловых насосов.

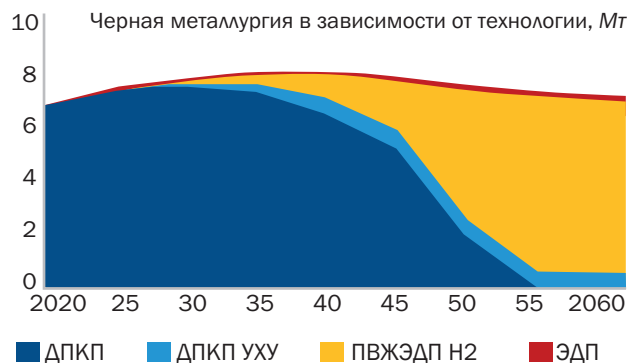
Для значительной декарбонизации промышленного сектора потребуются инновационные технологии и решения в энергоемких отраслях промышленности. Обработывающая промышленность и строительство являются источниками 13 процентов прямых выбросов, а также значительной части выбросов в процессе производства электроэнергии²⁵. Основными источниками выбросов являются такие отрасли тяжелой промышленности, как черная металлургия, алюминиевая промышленность, химическая промышленность, горно-обогатительная и металлопереработка. Во многих отраслях тяжелой промышленности технологические решения по декарбонизации находятся на начальной стадии разработки. Для снижения затрат в будущем важно предоставлять поддержку для разработки таких технологий, включая их пилотное внедрение, а также программ повышения энергоэффективности, которые могут обеспечить сокращение энергопотребления и повышение эффективности производства. Для обеспечения энергоэффективности надо, прежде всего, понять, как используется энергия. Эту задачу можно выполнить с помощью уже существующих технических средств и программного обеспечения для цифрового энергоаудита и для мониторинга и анализа энергопотребления производственных процессов в промышленности. Полученные данные будут использоваться для обеспечения работы информационных систем управления, линейных операторов и директивных органов. Для достижения целевых уровней декарбонизации промышленности в дальнейшем необходимо разрабатывать и тестировать новые технологии в рамках пилотных проектов. В этой связи рекомендуется предоставлять государственную поддержку, чтобы снизить рискованность таких инвестиций и обеспечить возможность получения частными инвесторами экономически приемлемой прибыли. Например, результаты моделирования показывают, что УХУ могут играть определенную роль в декарбонизации таких нерудных отраслей, как цементная промышленность (рисунок 21), а их роль в декарбонизации доменных печей сталелитейной промышленности не столь велика. Таким образом, заблаговременное пилотное внедрение технологий УХУ при поддержке со стороны государства могло бы помочь подготовить промышленность к декарбонизации.

Основным источником транспортных выбросов является автотранспорт, а их объемы неуклонно растут в течение последних двадцати лет, ухудшая качество воздуха. Доля транспортных выбросов в общем объеме выбросов ПГ в стране составляет 7 процентов. Автотранспорт сейчас является источником 84 процентов транспортных выбросов, а в 2000 году на его долю приходилось лишь 65 процентов. Неуклонный рост автомобилизации в течение последних двух десятилетий и использование старых автомобилей с неудовлетворительными уровнями токсичности выхлопа и низкокачественным горючим вызвали не только рост объемов выбросов, но и ухудшение качества воздуха на городских территориях. Население Алматы и Нур-Султана дышит воздухом, в котором концентрация загрязняющих веществ намного превышает нормативный уровень, установленный Всемирной организацией здравоохранения. Широкое использование углеродоемкого транспорта обусловлено целым рядом факторов, включая субсидирование ископаемых видов топлива, большую площадь и низкую плотность населения страны, возможность приобретения дешевых и беспешинных подержанных легковых автомобилей из соседних стран и рост использования частных транспортных средств в связи со стремительным ростом доходов.

Ожидается, что в течение этого десятилетия электромобили по стоимости начнут успешно конкурировать с транспортными средствами с двигателями внутреннего сгорания, а начиная с 2030 годов они могли бы занять доминирующее положение на рынке легковых автомобилей благодаря государственной политике создания равных условий для электромобилей и транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания. В 2040 годах следует ожидать дальнейшего роста автомобилизации в связи с ростом численности населения и доходов, поэтому электрификация относится к важным стратегиям декарбонизации. В парке частного автотранспорта Казахстана в связи с тем, что сжиженный углеводородный газ (СУГ) дешевле другого горючего (из-за более низких ставок налогов и ценового контроля) наблюдается ускорение перехода с дизельных и бензиновых автомобилей на автомобили, работающие на СУГ. Судя по результатам моделирования, эта тенденция кардинально изменится, и к 2030 году автомобили с газовыми двигателями перестанут использоваться. Переход на электромобили потребует времени: обновление парка автотранспортных средств длится десятилетиями, а преобладание подержанных машин, привозимых на беспешинной основе из соседних стран, означает, что Казахстан, по всей вероятности, будет на несколько лет отставать от этих стран в переходе на электромобили. Ожидается, что большинство машин, приобретенных в период с 2020 по 2025

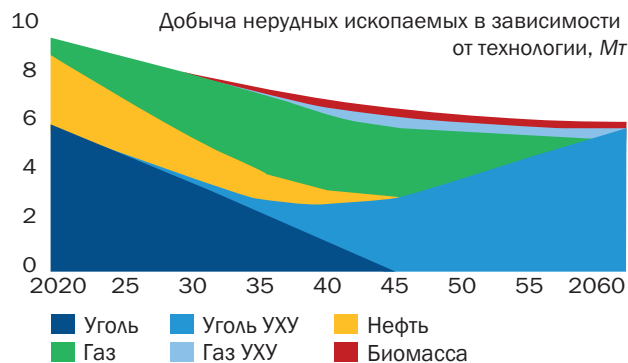
25 В 2019 году доля промышленности (без транспорта) в общем объеме электропотребления составляла 61%. МАЭ (Международная энергетическая ассоциация) «Мировые энергетические балансы», <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances>

Рисунок 21. Декарбонизация черной металлургии, 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования ВБ
 Примечание: ДПКП = Доменная печь – Конвертерная печь; УХУ = Улавливание и хранение углерода; ПВЖ = Прямовосстановленное железо; ЭДП = Электродуговая печь.

Рисунок 22. Декарбонизация добычи нерудных ископаемых, 2020–60 гг.



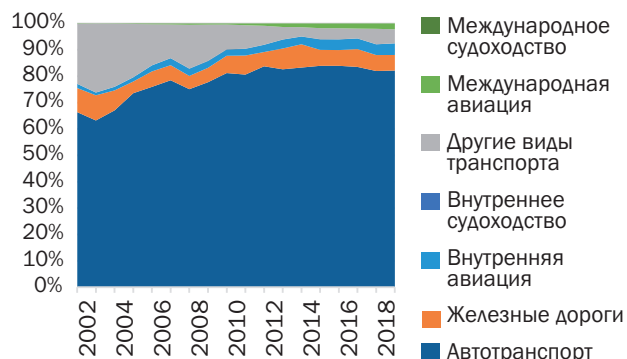
Источник: Результаты моделирования ВБ
 Примечание: УХУ = Улавливание и хранение углерода

Рисунок 23. Рост транспортных выбросов, 2000-2019 гг.



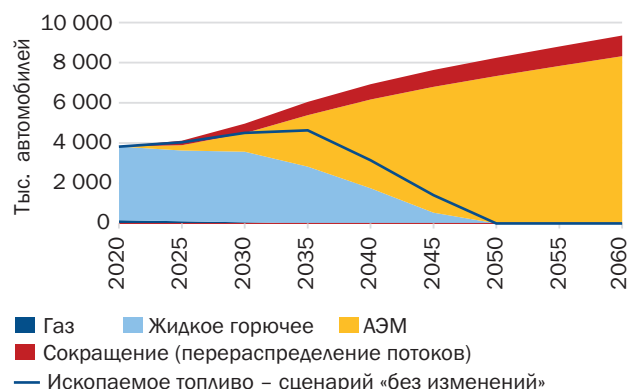
Источник: UNFCCC 2021.

Рисунок 24. Структура источников транспортных выбросов и выбросов при использовании бункерного топлива 2000-2019 гг.



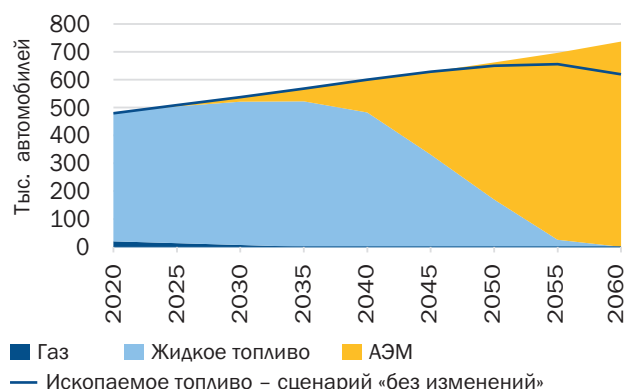
Источник: Расчеты специалистов Всемирного банка на основе данных UNFCCC 2021.

Рисунок 25. Изменения в структуре парка легковых автомобилей, по сценарию выхода на нулевой баланс, 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования ВБ
 Примечание: АЭМ = аккумуляторные электромобили

Рисунок 26. Изменения в структуре парка грузовых автомобилей, по сценарию выхода на нулевой баланс, 2020–60 гг.



Источник: Результаты моделирования ВБ
 Примечание: АЭМ = аккумуляторные электромобили.

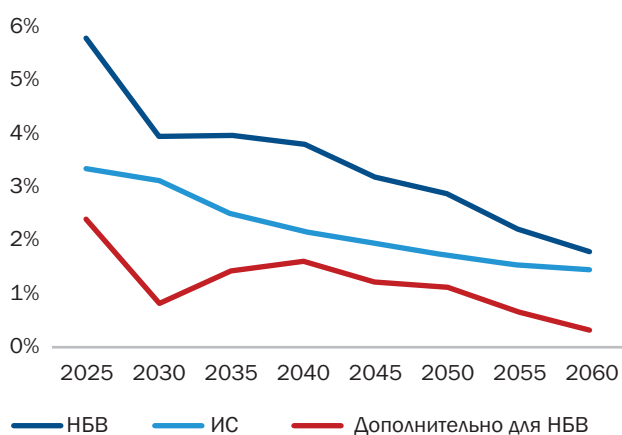
год, будут работать на жидком горючем. Электромобили с аккумуляторными источниками питания становятся затратноэффективными в период между 2025 и 2030 годом, а к 2040-ым годам они уже полностью доминируют в отрасли. Это происходит даже по сценарию «без изменений», хотя в этом случае переход идет несколько медленнее.

Аккумуляторная электрика и водород являются главными техническими решениями для тяжеловесного транспорта, но и то, и другое находятся в зачаточной стадии и потребуют дальнейшей проработки до крупномасштабного применения. Судя по результатам моделирования и с учетом текущих ожиданий в отношении затрат на внедрение соответствующих технологий, велика вероятность того, что тяжеловесный транспорт (автобусы и грузовики), по сценарию НБВ, будет электрифицирован (рисунок 26). По сценарию «без изменений», это произойдет не ранее, чем незадолго до 2050 года из-за более высоких удельных издержек, что свидетельствует о важности мер по стимулированию такого перехода, чтобы он своевременно произошел до 2060 года. Технические решения по альтернативному горючему для тяжелого автотранспорта находились на начальных стадиях разработки. Пока нет ясности в отношении роли водорода. Результаты моделирования Всемирного банка дают основания предположить, что к 2060 году на водородном горючем может работать 1-2 процента грузового автотранспорта, а другие исследования на основе консервативных допущений показывают, что доля такого автотранспорта может достигнуть целых 15 процентов к 2060 году.

3.1.4 Финансирование, необходимое для декарбонизации энергетической сферы

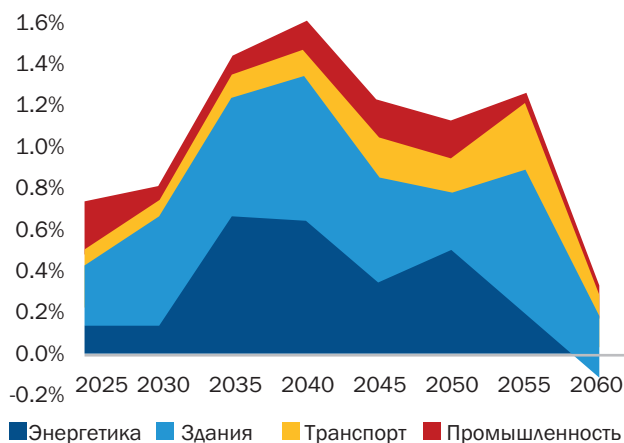
Для замены стареющего оборудования в любом случае необходимы крупные инвестиции вне зависимости от декарбонизации; для декарбонизации необходимы дополнительные инвестиции и инвестиции других видов. По инерционному сценарию, совокупные системные (капитальные и эксплуатационные) затраты составляют 920 млрд долларов США (5 процентов ВВП) за период с 2025 по 2060 год, а по сценарию НБВ, они составляют 1 150 млрд долларов США (6 процентов ВВП). Таким образом, по сценарию НБВ затраты на 230 млрд долларов США или примерно на 25 процентов выше, чем по инерционному прогнозу. В структуре этих затрат по сценарию НБВ инвестиции в основной капитал составляют 660 млрд долларов США (2,9 процента ВВП) за период до 2060 года. По инерционному сценарию большая часть этих затрат (440 млрд долларов США) потребуется для обеспечения работоспособности системы; таким образом, дополнительные капитальные затраты на декарбонизацию оцениваются в 220 млрд долларов США, за период до 2060 года, что соответствует 0,9 процента ВВП. Двумя «виновниками» большей части расхождений в прогнозах капитальных расходов по сценарию НБВ и по инерционному сценарию являются электроэнергетика и общий фонд

Рисунок 27. Капиталовложения, необходимые для полной декарбонизации энергетической сферы, 2025–60 гг. (% ВВП)



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка
Примечание: НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов; ИС = инерционный сценарий

Рисунок 28. Расхождения в прогнозах потребностей в капиталовложениях между сценарием НБВ и инерционным сценарием, 2025–60 гг. (% ВВП)

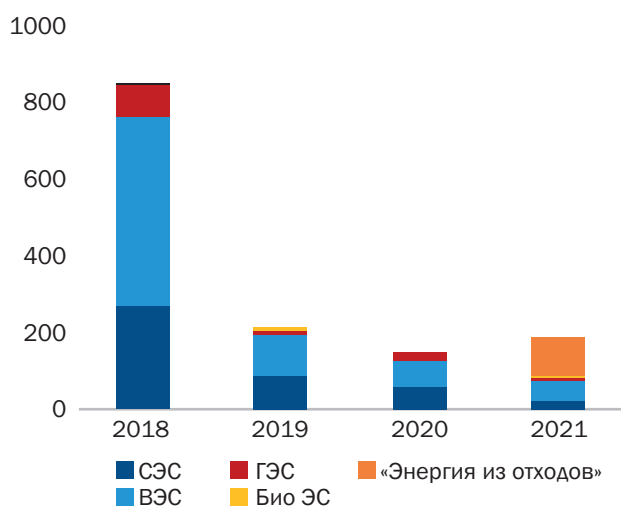


Источник: Результаты моделирования Всемирного банка
Примечание: НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов; ИС = инерционный сценарий

зданий (рисунок 28). Объем электроэнергетических инвестиций (рассчитываемый для выработки энергии без учета передачи и распределения) увеличивается, в основном, из-за повышения уровня электропотребления (в связи с электрификацией конечных сфер потребления). По зданиям: предусматриваемое сценарием НБВ переоборудование зданий с переходом на низкоуглеродное теплоснабжение (тепловые насосы) требует больше инвестиций, чем при продолжении использования газа в качестве топлива для отопления в соответствии с инерционным сценарием, но меры по повышению энергоэффективности обеспечивают снижение удельной мощности отопительного оборудования, а следовательно, и сокращение необходимых капитальных затрат на отопительные системы. Такие меры также позволяют снизить энергопотребление и, соответственно, затраты на топливо (эксплуатационных расходов).

Необходимо обеспечить прекращение снижения притока инвестиций в электроэнергетику, которое наблюдается в последние годы, с возобновлением роста этих инвестиций. К 2060 году инвестиционные потребности электроэнергетической отрасли по сценарию НБВ возрастают до 109 млрд долларов США, а это значит, что среднегодовая потребность в инвестициях составляет 3,1 млрд долларов США. Это представляется достижимым при сравнении с объемом инвестиций в энергетическую отрасль в 2009-2014 годах, когда Казахстан тратил в среднем по 2,4 млрд долларов США в год. Тогда эти инвестиционные расходы приходились большей частью на государственный сектор и осуществлялись на основании инвестиционных планов, утверждаемых в рамках государственной схемы инвестиционных обязательств, а осуществляемые платежи включались в тарифы. Такой уровень расходов сохранялся до 2016 года, когда данная система была упразднена, а вместо нее теперь используется схема на основе мощности и тарифов на энергию. Это не обеспечило почти никакого притока новых инвестиций в электроэнергетический сектор в период с 2016 по 2019 год. С 2019 года правительство привлекает частных инвесторов для освоения возобновляемых энергоресурсов, заключает контракты для развития системы ТЭЦ и проводит аукционы для развития газовой генерации, наряду с аккумулярованием электроэнергии в промышленных масштабах. Государство также профинансировало затраты на продление срока эксплуатации угольных электростанций и капитальный ремонт гидроэлектростанций. Успешно проводятся аукционы для отбора проектов освоения возобновляемых энергоресурсов, обеспечивая увеличение мощности и низкие цены, но их масштабы и ранее были ограничены, а в последние годы сократились (рисунок 29). Необходимы значительные усилия по расширению масштабов инвестиций в освоение возобновляемых источников энергии. Исходя из того, что объемы частных и государственных инвестиций в производство энергии распределяются в отношении 80:20, до 2060 года потребность в частных инвестициях будет составлять 2,5 млрд долларов США в год (в среднем).

Рисунок 29. Итоги аукционов мощностей с использованием возобновляемых источников энергии, 2018–21 гг. (МВт)



Источник: Расчеты специалистов Всемирного банка на основе данных Министерства энергетики Республик Казахстан

Рисунок 30. Капитальные расходы и эксплуатационные затраты электроэнергетической отрасли, по сценарию НБВ (млрд долл. США, в реальных ценах 2021 г.)



Источник: Результаты моделирования Всемирного банка
Примечание: НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов.

Фактические ежегодные капитальные и эксплуатационные расходы значительно варьируют в течение всего периода до 2030 года. В связи с ростом спроса и выводом из эксплуатации старых электростанций, работающих на ископаемом топливе, структура всех расходов (капитальных и эксплуатационных) определяется новой структурой производства энергии. По мере увеличения доли выработки электроэнергии с использованием возобновляемых энергоресурсов затраты на топливо снижаются²⁶. Однако затем – по мере роста солнечной и ветровой энергетики с переменным характером выработки электроэнергии – газовая генерация используется для расширения масштабов освоения возобновляемых источников энергии, вызывая рост топливных и эксплуатационных расходов, которые достигают максимума в 2030 году, а затем снижаются до 2050 года. Эксплуатационные расходы также растут, когда ветровые электростанции, требующие более высоких эксплуатационных затрат, чем солнечные электростанции, начинают доминировать в структуре производства энергии. Еще одним фактором, повышающим эксплуатационные расходы, является дополнительное включение затрат на УХУ для газовых генераторов после 2040 года. Важно учитывать различия в условиях соглашений о поставках электроэнергии (СПЭ), необходимых для стимулирования внедрения этих разных технологий выработки энергии. Различные модели организации производства могут оказаться успешными, но привлечение необходимых инвестиций может оказаться трудной задачей без адекватного разделения рисков между государством частными заинтересованными сторонами.

Отдельной задачей, требующей привлечения инвестиций, является аккумулярование необходимого запаса энергии для поддержки ветровой и солнечной энергетики с переменным характером генерации и формирования стрессоустойчивой и гибкой системы. По сценарию НБВ, к 2035 году общий объем капитальных вложений, необходимых для аккумулярования, составит 4,8 млрд долларов США. Источником большей части этих капиталовложений может стать частный сектор, если нормативно-правовая база и структура рынка обеспечат адекватную компенсации за балансировку, предоставление аккумуляторов и дополнительные услуги. Эффективные рынки электричества могут обеспечивать доходы за счет торговли энергией наряду с другими возможными видами использования аккумулярованной энергии «без счетчика». «Умные» электрозаправки для автотранспорта с электродвигателями также могут способствовать обеспечению безопасности и сбалансированности работы системы электроснабжения, но для этого необходима структура тарифов на электрозаправку автотранспорта с электродвигателями с дифференциацией по времени суток в сочетании со стимулами, воздействующими на поведение потребителей, одинаковой платой для услуги операторов зарядных станций и операторов системы распределения. Для определения наиболее затратоэффективной комбинации ресурсов для обеспечения гибкости системы электроснабжения требуется провести дополнительный анализ.

Инвестиции в повышение энергоэффективности снижают затраты на декарбонизацию за счет сокращения потребностей в части инфраструктуры электро- и теплоснабжения. Повышение энергоэффективности обеспечивает сокращение совокупных системных (капитальных и эксплуатационных) затрат за период до 2060 года более, чем на 70 млрд долларов США.

Затраты на декарбонизацию производства и потребления энергии можно еще больше снизить за счет компенсации вместо сокращения выбросов отраслей, которые трудно декарбонизировать, а также за счет развития региональной торговли электроэнергией и повышения гибкости электроэнергетической системы.

- **Компенсация за самые дорогостоящие выбросы.** Выбросы можно компенсировать либо посредством увеличения секвестрации углерода внутри страны, либо посредством покупки углеродных офсетов на международном рынке. Компенсации освободят Казахстан от необходимости принимать высокочрезвычайные меры по сокращению выбросов и тем самым позволят существенно сокращать затраты на выполнение плана выхода на нулевой баланс выбросов. Если за период до 2060 года Казахстан сможет дополнительно секвестрировать по 30 Мт углерода в год²⁷ и использовать это достижение для компенсации выбросов энергетического комплекса, то он сэкономит 80 млрд долларов США за период с 2020 по 2060 год за счет снижения совокупных системных (капитальных и эксплуатационных) затрат.
- **Региональная торговля электроэнергией.** Развитие региональной торговли, например, со странами-членами Евразийского экономического союза (Россией, Беларусью, Арменией и Кыргызской Республикой)

26 Смоделированные инвестиционные расходы не включают затраты на передачу и распределение.

27 Это – промежуточный этап на пути к полной реализации потенциала для секвестрации углерода, который, по расчетам, соответствует 20-40 Мт, как указано в разделе 3.2.2

могло бы обеспечить снижение стоимости электроснабжения и повысить стабильность работы электросетей, особенно, когда рост использования возобновляемых энергоресурсов приведет к усилению варьирования объемов производства электроэнергии. Некоторые страны с большими запасами газа, например, могут обеспечивать пиковую и полупиковую мощность с меньшими затратами, а другие могут предоставлять более дешевые сезонные гидроресурсы, чтобы снизить использование угля и ископаемого топлива для генерации электроэнергии. Казахстан мог бы пользоваться своим конкурентными преимуществами в регионе, используя свои затратоэффективные наземные ветровые энергоресурсы.

- **Гибкость электроэнергетической системы.** Следует ожидать, что дальнейшая оптимизация ресурсов, обеспечивающих гибкость электроэнергетической системы, в том числе оптимизация инфраструктуры для передачи электроэнергии (не учитывается в смоделированных показателях по инвестициям), аккумуляция энергии, использование водорода и гибкость за счет оптимизации производства энергии (включая гидроэнергию, солнечную, ветровую и гибкую газовую энергетику) позволят снизить высокие показатели недоотпуска энергии, вытекающие из сценария НБВ и превышающие 10 процентов по солнечной генерации и 4 процента по ветровой генерации с 2050 года, с дальнейшим сокращением системных затрат при НБВ.

Без своевременного принятия соответствующих мер, а также при продолжении использования угля затраты на осуществления энергоперехода возрастут. Если до 2030 года не будут приняты меры по сокращению выбросов в энергопотребляющих секторах, то совокупные системные затраты на полную декарбонизацию к 2060 году увеличатся на 55 млрд долларов США, т.е. на 4,8 процента. Затраты растут в связи с тем, что появляется больше объектов инфраструктуры с высокой интенсивностью выброса, а у предприятий остается меньше времени на разработку низкоуглеродных решений и сокращение затрат на внедрение и применение необходимых технологий. Если сегодняшние уровни угольной генерации энергии сохранятся, а угольные электростанции будут оснащены оборудованием для УХУ, то совокупные системные затраты до 2060 года вырастут на 45 млрд долларов США (таблица 3).

Таблица 3. Дополнительные совокупные системные (капитальные и эксплуатационные) затраты на декарбонизацию производства и потребления энергии, по разным сценариям, 2023–60 гг.

	2023–60 нарастающим итогом, млрд долл. США, в реальных ценах 2021 г. (% ВВП)	Итоговое изменение уровня дополнительных совокупных системных затрат
Инерционный сценарий, совокупные системные затраты	920 (5.0%)	
НБВ, совокупные системные затраты	1,150 (6.0%)	
Дополнительные совокупные системные затраты для полной декарбонизации	230 (1.0%)	
Дополнительная экономия в результате использования секвестрации углерода в качестве компенсации выбросов	80	150
Дополнительные затраты в случае непринятия мер до 2030 года	55	288
Дополнительные затраты в случае использования угля (с УХУ)	45	278
Дополнительные затраты в случае непринятия мер до 2030 года и использования угля (с УХУ)	100	333

Источник: Результаты моделирования Всемирного банка. Примечание: дополнительные совокупные системные затраты – это разность между суммой затрат по сценарию НБВ и их суммой по инерционному сценарию.

Примечание: УХУ = улавливание и хранение углерода; НБВ = сценарий выхода на нулевой баланс выбросов; ИС = инерционный сценарий.

3.1.5 Создание условий для декарбонизации энергетики

Сценарием НБВ предусматривается полномасштабный переход энергетического комплекса с системы, зависимой от ископаемых видов топлива, на экологически чистую систему производства и потребления энергии. При всей грандиозности планов по выходу на НБВ, они выполнимы, но для их выполнения необходимо создать благоприятные, стимулирующие условия. В этом разделе рассматриваются первоочередные меры созданию необходимых условий для декарбонизации производства и потребления энергии.

Электроэнергетика, здания и промышленность

Правительство должно актуализировать существующую долгосрочную стратегию и планы действий по ее реализации с учетом национальных климатических амбиций в части достижения целевых уровней показателей по ОНУВ и выхода на нулевой баланс выбросов. Следует разработать целевую долгосрочную программу декарбонизации энергетической сферы с четко определенными промежуточными целевыми показателями для обеспечения планомерного энергоперехода. Долгосрочная программа должна включать краткосрочные и среднесрочные целевые показатели и меры со стороны государства. Правительству следует создать институциональный механизм для регулярного проведения оценки хода реализации программы и принимать меры по устранению выявленных проблем для обеспечения достижения промежуточных и долгосрочных целевых уровней выбросов.

Врезка 6. Взаимосвязь между системой торговли квотами на выбросы парниковых газов (СТВ) и аукционами для отбора проектов освоения возобновляемых энергоресурсов

Ныне применяемые подходы, унаследованные от системы централизованного планирования развития энергетики, невозможно применять для диспетчирования распределения энергии на основе ранжирования генераторов по себестоимости производства или для принятия решений по инвестированию или потреблению в зависимости от ситуации на рынке. Такие подходы также не обеспечивают условий для использования тарификации углеродных выбросов по СТВ в работе электроэнергетической отрасли. Чтобы обеспечить действие рыночных сил, рекомендуется проводить аукционы для продажи возобновляемой энергии, потому что они способствуют усилению конкуренции за инвестиции в возобновляемую энергетику. В то же время СТВ должна охватывать весь энергетический комплекс, поскольку, когда углеродные тарифы достигнут значительного уровня, они должны дать два положительных эффекта: (i) обеспечить более планомерное выведение из эксплуатации генерирующих объектов с повышенным уровнем выбросов, и способствовать вводу в эксплуатацию новых или продолжению эксплуатации существующих генераторов с пониженным уровнем выбросов, и (ii) помочь рационализировать решения по диспетчированию посредством включения углеродных издержек в текущие эксплуатационные затраты электростанций и ТЭЦ.

Широкомасштабное освоение возобновляемых энергоресурсов – особенно ресурсов солнца и ветра – должно стать основной движущей силой энергетического перехода. По сценарию НБВ, их доля увеличивается с менее 4 процентов в 2021 году до 35 процентов к 2035 году и до 72 процентов к 2060 году. Правительство должно обнародовать долгосрочные целевые показатели освоения возобновляемых ресурсов, чтобы дать решительный сигнал для привлечения инвесторов. Тот или иной подход, обеспечивающий конкурсный характер и прозрачность закупок, например, закупка через аукционы, может дать желаемые результаты в части ценовой доступности и устойчивости использования возобновляемой энергии. Такие подходы также дополняют существующую систему торговли квотами на выбросы (врезка 6). Параллельно следует осуществлять инвестиции в укрепление электросетей, повышение гибкости электроэнергетической системы, цифровизацию электросетей, аккумуляцию энергии и повышение качества прогнозирования, чтобы можно было осуществить масштабную интеграцию возобновляемых источников энергии в сетевое электроснабжение. Для привлечения инвестиций важно обеспечить адекватное распределение рисков между заинтересованными сторонами и создать нормативно-правовую базу с четким определением правил и требований.

В среднесрочной перспективе для успешной декарбонизации важно обеспечить доступность своего или импортного природного газа. Чтобы обеспечить доступность природного газа, необходимо урегулировать вопрос несоответствия между закупочной ценой газа для внутреннего потребления и на экспорт. Для решения газовой дилеммы требуется не только рационализация закупок газа, но и всесторонне согласованные усилия по обеспечению его правильного и эффективного использования так, чтобы можно было интегрировать возобновляемые энергоресурсы, строить газовые генераторы, эффективно работающие в режиме следования за нагрузкой, модернизировать промышленность и создавать возможности для УХУ. Для расчета основополагающих параметров оптимального баланса поставок природного газа, включая объемы производства, экспорта и импорта природного газа в течение нескольких десятилетий декарбонизации – до 2060 года, требуется дополнительный анализ.

Для осуществления декарбонизации необходимо скорректировать действующий механизм ценообразования и структуру субсидий. Казахстан тратит значительные средства для субсидирования ископаемого топлива, что является одной из причин нерационального распределения ресурсов в стране (врезка 7). Правительству следует приступить к переориентации энергетических субсидий на защиту домохозяйств (см. раздел 4.2.3), а цены, в большей степени соответствующие затратам, будут привлекать инвестиции и обеспечивать рациональное распределение ресурсов. Создание независимой регулирующей структуры или передача всех функций, связанных с ценообразованием, в ведение единого уполномоченного органа способствовали бы переходу к установлению тарифов на основе полного возмещения затрат. В связи с тарифными реформами следует провести продуманную информационно-разъяснительную кампанию.

Врезка 7. Последствия субсидирования ископаемого топлива в Казахстане



По рейтингу Международного энергетического агентства, Казахстан входит в число 25 стран с самым большим размером субсидий на ископаемое топливо: в 2020 году его субсидии достигли 4,3 млрд долларов США или около 2,8 процента ВВП. В расчете на душу населения энергетические субсидии Казахстана оцениваются примерно в 228 долларов США, а это много даже в сравнении с другими странами, производящими ископаемое топливо в аналогичных объемах (рисунок 31). Регулирование розничных тарифов не обеспечивает полного соответствия затратам, и в этих регулируемых тарифах не учтены затраты на модернизацию. Тарифы на электроэнергию для домохозяйств составляют примерно 3,2 цента/кВт-ч, а для предприятий – 5,5 цента/кВт-ч, что намного меньше полной стоимости электроэнергии. Внутренние цены на газ тоже установлены на уровне 50-60 долларов США/1000 м³ в зависимости от категории потребителей, что эквивалентно примерно трети цены на природный газ на спотовом рынке узла Хенри Хаб (использующейся как косвенный показатель экспортных цен), которая по состоянию на 31 января 2022 года составляла около 163 долларов США/м³ (4,91 долларов США/ млн БТЕ).

Существующая система с искусственно заниженными тарифами и большими субсидиями снижает эффективность инвестиций, а к другим нежелательным результатам ее действия относятся: (i) по-прежнему большая доля устаревших отраслевых активов, нуждающихся в модернизации или замене; (ii) отсутствие адекватного ценового сигнала для расширения масштабов возобновляемой энергетики – фактически темпы роста мощности возобновляемой энергетики снизились с 850 МВт в 2018 году примерно до 200 МВт в 2021 году; (iii) отсутствие стимулов для энергосбережения, что является причиной внезапного образования разрывов между спросом и предложением и быстрым изменением режимов нагрузки (связанных с резким увеличением количества фирм, занимающихся добычей крипто-валют, которых привлекают искусственно заниженные цены на электричество), а также медленная реализация программ устойчивого теплоснабжения и повышения энергоэффективности в отраслях, относящихся к конечным потребителям; и (iv) отсутствие стимулов для инвестирования в развитие газовой отрасли в поддержку усилий страны по осуществлению энергетического перехода с отказом от угля.

Отмена субсидий на ископаемое топливо особо важна для осуществления преобразований в теплоэнергетике, крайне нуждающейся в притоке новых инвестиций. Чтобы затраты инвесторов окупались, необходимо провести тарифные реформы, а для защиты уязвимого населения от ударов роста цен этих реформы следует сочетать с разработкой соответствующих программ. Без сбалансированного выполнения этих «конкурирующих» первоочередных задач устойчивость надежного теплоснабжения будет все больше снижаться. Для повышения надежности теплоснабжения правительство должно разработать качественные планы комплексного развития теплоэнергетики для каждого района с децентрализацией полномочий по принятию решений до уровня акиматов и в то же время продолжать устанавливать стандарты/требования по надежности и качеству на центральном уровне. Целесообразное бюджетное обесценение и гарантированная поддержка центрального уровня также могут обеспечиваться посредством установления требований в отношении эффективного управления и прозрачности. Помимо этого, учитывая, что геотермальные ресурсы Казахстана остаются большей частью неосвоенными, там, где это доступно, в дополнение к ископаемому топливу можно использовать геотермальные ресурсы для теплоснабжения, чтобы обеспечить сокращение выбросов ПГ и улучшить качество воздуха. Для формирования такого подхода к экологизации теплоэнергетики используется экспертный потенциал, который уже есть у страны в нефтегазовой отрасли. Расширение масштабов использования геотермальных тепловых насосов также должно помочь укрепить экспертную базу для внедрения теплонасосных технологий в целом, что крайне важно для декарбонизации теплоснабжения.

Для обеспечения результативности усилий по повышению энергоэффективности, ориентированных на потребителей энергии, особенно в таких энергоемких сферах, как эксплуатация общего фонда зданий и промышленность, необходима единая комплексная долгосрочная стратегия. Следует рассмотреть вопрос о принятии национальной программы повышения энергоэффективности как минимум на десять лет в целях создания необходимых условий и стимулов. Программа должна включать меры по повышению качества сбора и использования данных по энергоэффективности для информационного обеспечения процессов разработки эффективной политики и управления/регулирования в сфере энергопотребления. На высшем уровне можно было бы создать орган, отвечающий за реализацию политики повышения энергоэффективности и за мониторинг результатов. Такой орган мог бы разрабатывать все более высокие стандарты энергоэффективности, а также отвечать за учет и контроль энергопотребления и оцифровку сводных данных и их представление директивным органам и населению. Правительство могло бы обеспечить дальнейшее ускорение реализации инициатив в области энергоэффективности с помощью программ стимулирования соответствия определенным показателям энергоэффективности для коммерческих, промышленных и бытовых потребителей посредством широкомасштабного внедрения системы энергетической маркировки и посредством установления стандартов энергоэффективности, например, для бытовых приборов. В Бразилии активная кампания в поддержку усилий по регулированию потребления и повышению энергоэффективности обеспечила сокращение общего электропотребления на 10 процентов, что существенно снизило потребность в субсидиях.

Транспорт

В транспортном секторе Казахстану потребуется использовать комплексный подход и взять твердый курс на сокращение выбросов автотранспорта, сохраняя при этом мобильность и торговую связанность²⁸. Для снижения энергопотребления и сокращения выбросов в транспортном секторе предлагается три основных направления действий: (i) создание условий для сдвига в сторону электромобильности; (ii) содействие переносу центра тяжести с личного автотранспорта на низкоуглеродные альтернативные виды транспорта в городской среде; (iii) и дальнейшая электрификация железнодорожного транспорта. Эти шаги соответствуют подходу по принципу «Сокращение-Переход-Модернизация»²⁹. Такие изменения дают и дополнительные положительные результаты, в том числе для здоровья и благополучия граждан благодаря улучшению качества городского воздуха, расширению возможностей для повышения двигательной активности, сокращению общих транспортных расходов и затрат времени на переезды и повышению доступности и равенства возможностей.

28 Поскольку доля внутренней авиации и внутреннего судоходства в общем объеме транспортных выбросов невелика, эти сегменты транспортного сектора детально не рассматриваются в настоящем докладе. Однако в авиации выбросы можно сократить посредством замены пассажирских и грузовых авиаперевозок на малые расстояния железнодорожными перевозками, вывода из эксплуатации старых авиатранспортных средств, переоборудования существующего парка авиатранспорта с ориентацией на энергоэффективность и увеличения использования экологичного авиатоплива.

29 Принцип «Сокращение-Переход-Модернизация» предусматривает три базовых элемента, в тандеме обеспечивающих выход на нулевой баланс транспортных выбросов к 2060 году. Первая цель – рационализация транспортных систем, чтобы можно было избежать необходимости или сокращать потребности в использовании автотранспорта за счет сокращения расстояний или количества поездок. Вторая – отказ от видов транспорта с высокими уровнями выбросов, а третья – повышение эффективности использования транспортных средств и горючего для остальных видов транспорта.

В целях содействия росту использования электромобилей необходимо устранить препятствующие этому барьеры. Одной из ключевых задач является обеспечение наличия удобных и приемлемых по стоимости общедоступных электрозаправочных станций. Государство может поддерживать развитие инфраструктуры для зарядки электромобилей посредством осуществления прямых инвестиций или посредством создания стимулов. С самого начала городская среда должна обеспечиваться электрозаправочной инфраструктурой в первую очередь, поскольку города, скорее всего, сразу окажутся в эпицентре энергоперехода, в частности, с связи с ожидаемым ростом количества машин, но регионы тоже важно обеспечить электрозаправочными станциями для поддержки транспортного сообщения между регионами. Для обеспечения развертывания таких станций государство может профинансировать первый этап развертывания электрозаправочных станций для электромобилей, постепенно сокращая свою поддержку по мере того, как количество электротранспортных средств будет становиться достаточным для привлечения частных инвестиций. Это может относиться к общедоступным электрозаправочным станциям, а также к созданию стимулов для установки личного зарядного оборудования в частных домах и квартирах. Верхний предел государственных расходов на создание инфраструктуры для зарядки электромобилей в течение первых 10 лет (для обслуживания около 2 млн машин) оценивается в 1 млрд долларов США³⁰. Создание инфраструктуры на первые пять лет роста использования электромобилей стоит 210 млн долларов США. Эти расходы можно возместить за счет сопутствующих доходов и потенциальной приватизации в будущем. До массового появления электромобилей следует рассмотреть вопрос об электрификации парка государственного автотранспорта и создании стимулов для приобретения таких машин. Преобладание поддержанных импортных машин, приобретаемых на беспошлинной основе в соседних странах, где электромобили еще не стали широко распространенным видом транспортных средств, означает, что машины с двигателями на жидком горючем, ввозимые из этих стран, будут по-прежнему обладать ценовым преимуществом перед электромобилями из других регионов, например, из Китая и Западной Европы. Налоговые стимулы, включая снижение таможенных пошлин для импортируемых поддержанных электромобилей, могут обеспечить и даже ускорить переход на электромобили на первом этапе и создать почву для расширения масштабов производства электромобилей и аккумуляторов. Субсидии на покупку в среднем по 1000 долларов США для первых 500 000 автомобилей (500 млн долларов США) могли бы помочь придать ускорение развитию в этом направлении. Стимулы должны создаваться, главным образом, для обеспечения конкурентоспособности электромобилей с последующей постепенной отменой субсидий по мере роста доступности таких машин. Производство аккумуляторов является возможным направлением развития промышленности и торговли в Казахстане; аккумуляторы для новых машин и запасные аккумуляторы для старых машин можно было бы производить.

Дальнейшее содействие переходу на использование более экологичного личного и общественного транспорта может быть оказано посредством целесообразной корректировки налогов на транспорт и автомобильное топливо и субсидий с учетом уровней эффективности и загрязнения. В Казахстане взимается два транспортных налога: один на основе размера двигателя платится однократно при покупке машины, а другой – налог за регистрацию. Оба налога можно скорректировать так, чтобы у налогоплательщиков была заинтересованность в использовании автомобилей с меньшим расходом горючего и более низким уровнем загрязнения среды за счет установления зависимости между размером налогов и уровнем выбросов или эффективности использования автомобильного топлива. Изменение системы субсидий на ископаемое топливо должно создать стимул к уменьшению поездок и использованию автомобилей с меньшим расходом горючего, что также снизит частоту транспортных заторов и ДТП. Переход на топливные стандарты Euro-V или Euro-VI наряду с маркировкой топливной экономичности и стандартами по выбросам для машин на ископаемом топливе мог бы помочь сократить выбросы в ближайшем будущем.

Перенос центра тяжести с личного на общественный транспорт и физически активное передвижение должно уменьшить заторы на дорогах, которые становятся все более серьезной проблемой в городах Казахстана. Это изменение в сфере пассажирского и грузового транспорта приведет к таким положительным сдвигам, как снижение стоимости, улучшение здоровья населения и сокращение выбросов. Сдвиг в сторону электромобильности обеспечит сокращение транспортных выбросов ПГ и локальных выбросов твердых частиц, но в ближайшие десятилетия это не поможет решить проблему транспортных заторов, из-за которой растут транспортные расходы, возникают проблемы с парковкой и растут выбросы оставшихся грузовых автомобилей на жидком топливе. Данные навигационного сервиса «TomTom» за апрель 2019 года показали, что в Алматинской области скорость движения транспорта в часы пик была на 50 процентов ниже скоростей свободного потока,

³⁰ Стоимость рассчитана для электрозаправочных станций категории 1 и категории 2 для каждых 20 электромобилей и электрозаправочных станций категории 3 для каждых 50 км автодорожной сети страны. При 2 млн электромобилей за первые 10 лет это составит 50000 заправок 1 категории, 50000 категории 2 и 500 заправок категории 3. В этих расчетах учтена необходимость замены каждые пять лет.

а город часто «стоял»³¹. Результаты моделирования Всемирного банка показали, что перераспределение потоков между видами транспорта, по сценарию нулевого баланса, может устранить необходимость в 225 000 легковых машин к 2025 году и более 1 млн к 2060 году. Одним из путей сокращения столь больших потребностей в поездках на машине с улучшением комфорта и стоимости проживания в городах является изменение подходов к городскому планированию, инвестирование в повышение цифровой связанности и развитие общественного транспорта. Если люди могут проживать ближе к таким местам предоставления услуг первой необходимости, как магазины, образовательные учреждения, и местам работы или могут работать дистанционно, то потребность в поездках на большие расстояния уменьшается. Изменение подходов к городскому планированию оказывает положительное влияние, только когда идет новая застройка, а существующий фонд зданий обновляется или ремонтируется. Самый быстрый и сильный эффект их изменения обеспечивается при стремительной застройке пригородных территорий, где также могут проживать более уязвимые группы населения. Непрерывное повышение доступности и качества обслуживания потребителями также должно повышать привлекательность общественного транспорта для большего числа людей. Например, требуется дальнейшее развитие системы выделенных полос для автобусов; установленная Казахстаном цель – обеспечить функционирование регулярных автобусных маршрутов для 96 процентов населенных пунктов с населением более 100 человек. Государство может повысить свою роль в снижении интенсивности выбросов пассажирского и городского транспорта посредством расширения городских сетей общественного транспорта, установления правил «зеленых» госзакупок с поддержкой местных производителей машин и создания стимулов для экологизации транспортных средств. Переход на низкоуглеродный общественный транспорт был смоделирован на основе расширения сети электробусов. Развитие метрополитена не моделировалось. Рассчитанная дополнительная стоимость перехода на электробусы составляет 13,8 млрд долларов США до 2060 года, а ежегодные затраты варьируют от 200 млн до 600 млн долларов США.

Перевод грузовых перевозок с автотранспорта на железнодорожный транспорт открывает возможность для декарбонизации грузовых перевозок вместе с электрификацией и рационализацией существующих дизельных поездов. В 2020 году было проведено исследование по заказу Европейского агентства по окружающей среде, в рамках которого сравнивались показатели выбросов ПГ пассажирским и грузовым транспортом. Это исследование показало, что объем выбросов в расчете на тонно-километр груза при перевозке автотранспортом в шесть раз превышает объем углеродных выбросов при железнодорожной перевозке грузов, а при авиаперевозке грузов образуется в 43 раза больше выбросов в расчете на тонно-километр груза, чем при железнодорожной транспортировке (Fraunhofer ISI 202). Это подразумевает, что перераспределение грузовых транспортных потоков в пользу железнодорожного транспорта открывает значительные перспективы для декарбонизации транспортного сектора³². Сейчас уже электрифицировано около 26 процентов сети железных дорог³³. Государственная железнодорожная компания Казахстана «Казахстан Темир Жолы» сейчас предлагает электрифицировать еще 1 012 км железных дорог в рамках строительства обводной железнодорожной линии Алматы на участке Достык-Мойынты, что имеет крайне важное значение для транзита грузов из других стран через Казахстан. По расчетам, это будет стоить 1,35 млрд долларов США с осуществлением в течение следующих пяти лет³⁴. В течение следующих нескольких десятилетий можно будет продолжать продвигать электрификацию в сочетании с рационализацией и электрификацией остальной части сети железных дорог и покупкой дополнительных электровозов. Правительство могло бы обеспечить сокращение выбросов на неэлектрифицированных участках железных дорог и стимулировать перевод грузоперевозок с автомобильного на железнодорожный транспорт, принимая разные меры; к таковым относятся корректировка графиков движения поездов и ценообразования для удовлетворения потребностей перевозчиков, синхронизация движения поездов между странами для сокращения времени транзита и частоты задержек, использование аудиторских проверок и механизмов контроля работы для уменьшения потребления топлива и сокращения выбросов и совершенствование систем ИТ для улучшения содержания и использования подвижного состава, работы электровозов, контроля поездов и доступа к путям. Необходимы инвестиции в развитие инфраструктуры для электрифицированного железнодорожного транспорта и технико-логистического обслуживания, а также повышения эффективности работы, чтобы сделать переход на рельсовый транспорт привлекательной альтернативой³⁵.

31 Индекс трафика «TomTom» для ранжирования транспортных заторов в города на местном уровне и в мире. TomTom, https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/.

32 Названное исследование было основано на данных по объемам выбросов с учетом полного цикла производства и распределения топлива («от скважины до колеса»). Эти цифры не являются строго репрезентативными для Казахстана из-за разной интенсивности выбросов ПГ при производстве энергии и географических различий

33 Общая протяженность сети железных дорог составляет 16 040 км, включая 4 216 км электрифицированных участков (CAREC 2021).

34 Стоимость без учета электровозов и облегченных грузовых вагонов

35 Примеры улучшения работы логистических служб и самого железнодорожного транспорта включают укладку грузов в два яруса, синхронизацию движения поездов между странами, упрощение и цифровизацию грузовой документации и введение гибких тарифов.

Любое увеличение стоимости топлива или транспорта может ухудшить положение домохозяйств с низкими доходами, поэтому осуществление преобразований в транспортной сфере и информирование населения о них необходимо тщательно планировать и координировать, чтобы они воспринимались в контексте более значительных преимуществ. Предлагаемые меры по сокращению транспортных выбросов должны принести промежуточные и долгосрочные выгоды для граждан, но некоторые выгоды, например, снижение расходов на эксплуатацию транспортного средства в течение всего срока его службы и улучшение состояния здоровья людей, не всегда сразу являются очевидными для населения, и поэтому о них надо говорить. Отдельно взятое повышение затрат может иметь негативные последствия для жителей страны с низкими доходами, особенно для сельских жителей, у которых меньше транспортных возможностей и которым приходится ездить на более дальние расстояния. Это также может вызывать социальные волнения, о чем свидетельствуют беспорядки 2022 года, которые были вызваны повышением цен на СУГ. Поэтому осуществление преобразований надо начинать с мер по расширению и повышению качества приемлемого по цене общественного транспорта. Меры по снижению издержек домохозяйств с низкими доходами (например, целевые субсидии, дифференцированная плата за проезд или освобождение от таможенных пошлин) следует принимать в комплексе с проведением реформ систем субсидирования и налогообложения для компенсации любых стоимостных последствий, а там, где возможно, менять цены сделает постепенно, чтобы эти процессы также сопровождались поведенческими и иными изменениями.

Врезка 8. Краткий перечень рекомендаций по декарбонизации производства и потребления энергии

Отраслевые рекомендации по электроэнергетике, эксплуатации фонда зданий и промышленности

В краткосрочной перспективе (0-5 лет): создать благоприятные условия для декарбонизации и одновременно расширять масштабы использования возобновляемых энергоресурсов

- Актуализировать существующие стратегии выхода на нулевой баланс и планы действий с учетом твердого намерения выйти на нулевой баланс выбросов к 2060 году. Создать институциональный механизм для мониторинга прогресса и установить промежуточные целевые показатели и определить меры со стороны государства по планомерному осуществлению энергетического перехода.
- Подготовить план свертывания и вывода из эксплуатации старых производств энергии на угле с соблюдением принципов справедливого перехода. Приступить к выводу из эксплуатации старых электростанций. Составлять и регулярно актуализировать планы развития системы, предусматривающие поступательную декарбонизацию электроэнергетики.
- Постепенно скорректировать условия предоставления субсидий на ископаемое топливо, чтобы цены в большей степени соответствовали затратам, с использованием сэкономленных таким образом бюджетных средств для оказания поддержки бедным домохозяйствам (см. главу 4). Разработать и провести продуманную информационно-разъяснительную кампанию.
- Обеспечить ускорение расширения масштабов возобновляемой энергетики – особенно солнечной и ветровой энергетики – с помощью прозрачных конкурсных процессов, включая аукционные торги; сформировать структуры государственно-частного партнерства и подготовить соглашения о закупках электроэнергии, предусматривающие финансирование разными странами, и связанные с ними договоры, обеспечивающие адекватное распределение рисков между государственными и частными сторонами.
- Инвестировать в укрепление электросетей, повышение гибкости электроэнергетической системы, цифровизацию, аккумулирование энергии и повышение качества прогнозирования, чтобы можно было осуществить масштабную интеграцию возобновляемых источников энергии в сетевое электроснабжение.
- Изучить возможности использования геотермальных ресурсов для устойчивого теплоснабжения.

- Принять меры по активизации работы по мониторингу, измерению и учету неконтролируемых выбросов – это является важным шагом на пути к сокращению неконтролируемых выбросов.
- Подготовить и осуществлять единую комплексную долгосрочную стратегию повышения энергоэффективности и программы ее реализации, включая схемы стимулирования энергосбережения, ускорения внедрения системы маркировки энергоэффективности и создание специального органа, в ведении которого находились бы все функции изучения проблем и контроля осуществления политики обеспечения энергоэффективности. Установить более жесткие нормы энергоэффективности в рамках стандартов промышленного производства, повысить стандарты энергоэффективности в строительных нормах и правилах и стремиться переоборудовать, как минимум, по 2 процента общего фонда существующих зданий в год начиная с 2023 года.

В долгосрочной перспективе для глубокой декарбонизации

- К 2035 году обеспечить повышение гибкости электроэнергетической системы с (i) формированием потоков доходов для аккумуляции энергии (аккумуляторы, гидроаккумулирующие электростанции, водород) и гибкими электростанциями, используя возможности рынка дополнительных услуг, оптовой торговли электричеством и устраняя нормативно-правовые барьеры, (ii) принятием целенаправленных мер по стимулированию повышения гибкости системы передачи и распределения электроэнергии, включая устранение барьеров для внедрения солнечных, ветровых и новых технических решений в электроэнергетическую систему, и (iii) использованием практических методов регулирования энергопотребления с помощью скидок, цен и тарифов преимущественно с целью обеспечения изменений в промышленном или коммерческом потреблении и согласованной «умной» системы электрозаправки для транспортных средств с электродвигателями.
- Разработать и осуществить инвестиционную программу коммерциализации новых технологий на таких направлениях, как (i) смешанное финансирование капитального ремонта зданий, (ii) сокращение теплопотерь в трубопроводах за пределами территорий, находящихся в ведении компании централизованного теплоснабжения, (iii) бурение разведочных геотермальных скважин, (iv) скидки для стимулирования внедрения распределенных технологий, включая использование тепловых насосов и солнечных батарей, устанавливаемых на крышах, и (v) строительство зданий с нулевыми выбросами.
- Оценить потенциал новых технологий и рассмотреть возможность демонстрационного/пилотного внедрения оборудования для улавливания и хранения углерода в промышленности и энергетике, производства чистого водорода и аккумуляторного хранения энергии.
- Разработать программу создания отечественной цепочки поставок для возобновляемой энергетики.

Рекомендации по транспортному сектору

В краткосрочной перспективе (0-5 лет)

- Разработать и создать первоначальную инфраструктуру для зарядки электромобилей и подготовить стратегию на более отдаленную перспективу по формированию инфраструктуры, необходимой для обеспечения быстрого распространения недорогих электромобилей, которое, как ожидается, начнется в 2025 году.
- Рассмотреть возможность создания налоговых стимулов, например: отмену таможенных пошлин за поддержанные электромобили, корректировку транспортных налогов, чтобы их размер в большей степени зависел от выбросов, и предоставление субсидий на покупку электромобилей.
- Осуществлять государственные закупки низкоуглеродных автомобилей для государственных нужд и создавать стимулы для использования более экологичного автотранспорта, чтобы обеспечить сокращение выбросов общественного транспорта и государственных автотранспортных средств.
- Установить более высокие стандарты качества и экономичности использования автомобильного топлива и внедрить систему маркировки топливной экономичности для транспортных средств.
- Разработать схему новой застройки пригородных территорий, которая предусматривала бы компактность и строительство многофункциональных комплексов, доступность объектов сферы услуг

и общественного транспорта для местных жителей и взаимосвязанные сети высококачественных выделенных, физически защищенных зон для физического активного передвижения.

- Расширять сети общественного транспорта, в том числе создавать больше выделенных полос для движения автобусов, чтобы оптимизировать скорость и рациональность поездок. Осуществлять дальнейшее планирование увеличения количества автобусов, образующих меньше выбросов, и расширения Алматинского метрополитена, по возможности.
- Разработать план продолжения электрификации и улучшения логистики сети железных дорог, что может помочь сократить выбросы в секторе грузовых перевозок и логистики и максимизировать рациональное использование местного строительного потенциала

В долгосрочной перспективе

- Рационализировать и электрифицировать сеть железных дорог
- Развивать инфраструктуру для обеспечения перехода на низкоуглеродный тяжелый транспорт – в зависимости от технологического решения, которое лучше продаваться, это может быть заправки водородом или электроразрядка
- Расширять масштаб реформы в области городского планирования, чтобы обеспечить соблюдение принципов застройки применительно к транспортной сфере

Вопросы декарбонизации транспорта более подробно рассматриваются в дополнительных материалах

3.2 Развитие водного, сельского и пастбищного хозяйства должно быть климатически ориентированным

3.2.1 Решения по адаптации

Водное, сельское и пастбищное хозяйство Казахстана отчитаются высокой климатической уязвимостью и требуют межведомственного подхода, обеспечивающего учет региональных различий. Деградация земель и экосистем уже имеет негативные последствия в Казахстане, которые будут усугубляться под воздействием изменения климата. Изменения температур и количества осадков приводят к опустыниванию и деградаци пахотных земель и пастбищ – по расчетам, 66 процентов земли уже охвачено процессами деградаци в той или иной форме. Кроме этого, в связи ежегодными и сезонными изменениями в характере распределения осадков площади, пригодные для выращиваемых сейчас культур и видов сельскохозяйственных животных, «сдвигаются» к северу, поскольку лето теперь длится дольше и становится жарче, а зимы становятся короче и теплее. К тому же, под воздействием изменения в общем распределении температур и осадков в северных и западных районах страны снижается уровень запаса почвенной влаги, который является одним из основных детерминантов засухоустойчивости. В Южном Казахстане, где широко практикуется орошение, а размер земельных участков намного меньше, ожидается, что к 2050 году в результате повышения температур и изменения режима осадков спрос на воду для орошения вырастет на 10-14 процентов. Это значительное повышение спроса для вододефицитного региона, где будут увеличиваться потребности в воде для удовлетворения спроса растущего населения и повышающегося спроса на продовольствие в будущем. В связи с взаимосвязанностью водного, сельского и пастбищного хозяйства необходимо использовать межатраслевой подход к повышению климатической устойчивости.

Ключевой составляющей повестки дня по адаптации к изменению климата являются меры по решению проблем, связанных с последствиями для водных ресурсов. Значительные различия между разными регионами страны в обеспеченности водой, спросе на воду, состоянии инфраструктуры и будущих последствиях изменения климата создают экономически и социально значимые проблемы в области водного хозяйства. Самым низким потенциалом для адаптации и решения этих проблем обладают отстающие и самые маловодные регионы страны. Хотя по водохозяйственной политике четко определены направления действий, необходимо дальнейшее укрепление систем управления и регионального сотрудничества в области отраслевой политики, институционального развития и нормативного регулирования. Первоочередные меры по

климатической адаптации должны быть четко отражены в водной политике и учитываться при планировании. Недавно выдвинутое предложение создать национальный водный совет, в частности, для оказания помощи в организации трансграничного распределения воды и согласования обнадеживают и заслуживают поддержки. Важной задачей будет создание научно-технической базы управления водными ресурсами в государственных НИИ и вузах. Также необходимо улучшить выполнение нормативно-правовых требований, чтобы можно было отслеживать и применять нормативы забора и сброса воды, позволяющих оптимизировать использование водных ресурсов (например, обеспечивать повышение эффективности использования водных ресурсов, охрану окружающей среды и выделение больших объемов воды для восстановления таких природных комплексов, как в северной части Аральского моря). При этом необходимо обеспечивать надлежащее управление всеми бассейнами. Для этого может потребоваться сокращение забора воды из бассейнов, находящихся под угрозой пересыхания и пересмотр пространственного распределения воды между отраслями экономики или направление воды в центры интенсивного спроса из других более многоводных регионов.

Эффективность водопользования можно и необходимо повышать. Есть значительные перспективы для оптимизации водопользования для выращивания орошаемых культур посредством сокращения потерь воды при транспортировке и испарении и посредством внедрения водосберегающих технологий, например, систем капельного орошения и внутривредного полива, дождевания, локально-импульсного орошения и полива по бороздам. Предоставляемые сейчас сельскохозяйственные и водные субсидии и государственные инвестиции в эти отрасли должны быть ориентированы на широкомасштабное внедрение инновационных и водосберегающих технологий. Также необходимо уделять внимание диверсификации выращивания сельскохозяйственных культур в пользу более ценных культур, требующих меньше воды. Целенаправленное расширение оросительных систем представляется необходимым для сохранения продуктивности, особенно в южных областях, но при этом требуется всесторонняя оценка фактической и прогнозируемой обеспеченности водными ресурсами, а также затратоэффективности усилий. Водосберегающие технологии также следует внедрять в промышленности, на долю которой приходится 20 процентов водопотребления, а технологии рециркуляции воды применяют лишь 20 процентов предприятий.

Кроме этого, для снижения уровня неопределенности и колебаний запасов водных ресурсов в течение одного года и по годам необходимо увеличивать и оптимизировать систему многоцелевых водохранилищ. Сочетание водохранилищ с малыми и средними гидроэлектростанциями также должно обеспечивать возобновляемую энергию, что соответствует более сложной многоцелевой стратегии водосбережения и развития. Инвестиции требуются для модернизации существующей инфраструктуры и заполнения пробелов в инфраструктуре водохранилищ (для водоснабжения, производства гидроэлектроэнергии и противопаводковых мероприятий). Водохранилища (всех размеров) относятся к ключевым инструментам снижения (пространственной и временной) неопределенности запасов воды в будущем. Следует также провести оценку и осуществить преобразования в части эксплуатации водохранилищ в целях повышения сбалансированности их использования для водоснабжения, противопаводковых мероприятий и выработки гидроэлектроэнергии с учетом будущей климатической неопределенности. Параллельно следует изучить возможности использования природных решений для хранения воды.

Климатически оптимизированные методы сельхозпроизводства (КОС) могут обеспечивать повышение продуктивности и климатической устойчивости и сокращение выбросов. Методы КОС предусматривают внедрение водосберегающих технологий, выращивание засухоустойчивых культур, восстановление водохозяйственной инфраструктуры и системы контроля утечки. Помимо этого, использование влагосберегающих технологий (природосберегающее сельхозпроизводство, беспашотное земледелие) может способствовать сохранению почв. КОС обладает большим потенциалом для содействия устойчивому обеспечению продовольственной безопасности и улучшению финансового положения страны, но для того, что «пожать все плоды», необходимо активное содействие со стороны государства. Многие программы КОС, образующие общественные блага, обеспечивают такие положительные эффекты, как замедление процессов исчезновения лесов, повышение уровней секвестрации углерода почвой и снижение водопотребления, которые с финансовой точки зрения нельзя отнести на счет частных компаний, включая фермерские хозяйства, и отразить в финансовых моделях. Для стимулирования и интернализации таких положительных экстерналий требуются конкретные потоки доходов или авансовые средства. Это можно обеспечить посредством увязки действующих программ субсидирования с внедрением сельхозпроизводителями определенных методов КОС. Для финансирования технического содействия странам с формирующимся рынком в снижении предполагаемых и фактических рисков, снижении высокой стоимости внедрения и получении от инвестиций в КОС дополнительных выгод, относящихся категории общественных благ, необходимы целевые программы смешанного льготного финансирования (IFC 2021).

Врезка 9. Затратоэффективные инвестиции в климатически оптимизированное сельхозпроизводство в Казахстане

Анализ затрат и результатов по инвестициям в определенные технологии КОС говорит о пользе, которую позволяют извлечь положительные эффекты мер по климатической адаптации и смягчению последствий климатических изменений. В частности, анализ показал, что:

- Для внедрения методов природосберегающего сельхозпроизводства на площади 7,2 млн га (40 процентов общей посевной площади зерновых, масличных и бобовых культур) необходимы инвестиции в размере 263 млн долларов США, и в результате потенциально выбросы ПГ сокращаются на 2,3 млн т CO₂-экв./год, а прибыль составляет примерно 250 млн долларов США в год;
- Для внедрения эффективной полевой техники (69 000 тракторов и 25 000 уборочных машин) необходимы инвестиции в размере 1 млрд долларов США, и в результате потенциально выбросы ПГ сокращаются на 260 000 т CO₂-экв./год, а прибыль составляет примерно 63 млн долларов США в год;
- Для внедрения прецизионной агротехники (около 45 000 единиц систем параллельного вождения на площади 9 млн га) необходимы инвестиции в размере 80 млн долларов США, и в результате потенциально выбросы ПГ сокращаются на 122 000 т CO₂-экв./год, а прибыль составляет примерно 10 млн долларов США в год;
- Для внедрения модернизированных теплиц (примерно 150 га и до 300 га с учетом новых теплиц) необходимы инвестиции в размере 4 млн долларов США, и в результате потенциально выбросы ПГ сокращаются на 45 000 т CO₂-экв./год, а прибыль составляет примерно 1 млн долларов США в год (Santos 2019).

Исследование в Украине (Carbon Trust and UkrAgroConsult 2022) показывает, что решения КОС не только обеспечивают сокращение выбросов ПГ и способствует повышению климатоустойчивости, но имеют смысл с экономической точки зрения; см. Таблицу 4.

Таблица 4. Результаты применения подходов КОС в Украине

Решение КОС	Среднее сокращение ПГ на га (кг CO ₂ -экв.)	Средний рост урожайности в первый год	Среднегодовой рост доходов (долл. США)	Чистая прибыль
Химические средства защиты растений	1.8	10%	99	63%
Беспахотное земледелие	308.9	8%	79	63%
Агротех. / Данные и планирование	68.7	12%	117	65%
Семена (засуха, болезни, урожай)	1.8	10%	99	61%

Источник: Carbon Trust and UkrAgroConsult 2022.

Примечание: КОС = климатически ориентированное сельское хозяйство; ПГ = парниковый газ.

Устойчивое землепользование играет ключевую роль в обеспечении климатической устойчивости пастбищ. Для адаптации пастбищных угодий к последствиям происходящего ныне изменения климата необходимо внедрять методы устойчивого землепользования, включая переход на адаптивно-ландшафтную систему животноводства и производства кормов. Эффект этого перехода усиливается посредством корректировки системы субсидий с их предоставлением только в случае внедрения адаптационных методов. В долгосрочной перспективе внесение поправок в принятый в 2017 году Закон Республики Казахстан «О пастбищах» и принятие Программы развития лесного хозяйства (до 2050 года) должны помочь справиться с последствиями реорганизации республиканского органа управления леса и улучшить межведомственную координацию в области землепользования.

Природные адаптационные решения по защите от потенциальных стихийных бедствий тоже важны для решения проблем, вызываемых климатическими изменениями. Казахстан уже вложил много сил и средств в развитие инфраструктуры своих южных горных районов, особенно вокруг Алматы, для защиты от паводков и селей. Эти инвестиции следует дополнить такими природными решениями, как лесовосстановление на склонах и водосборных площадях в верховьях рек. Кроме этого, в паводкоопасных зонах следует запланировать использование природных решений по противопаводковой защите, включая восстановление пойменных экосистем и водно-болотных угодий, создание объектов «зеленой» инфраструктуры (например, защитных полос, лесонасаждений, естественных лугов); и таких «синих» элементов, как небольшие озера, пруды, буферные водоемы или водотоки. Существующие планы увеличения площадей насаждений саксаула на аридных землях деградировавших ландшафтов также может помочь ограничить опустынивание и снизить частоту пыльных бурь.

3.2.2 Сокращение выбросов и секвестрация углерода

Ландшафтная секвестрация углерода требует дальнейшего изучения, но уже известно, что ландшафты обладают значительным потенциалом для выполнения функций важного резервуара для поглощения и хранения углерода, который может заменить более дорогостоящие меры против загрязнения среды в трудно поддающихся декарбонизации отраслях и обеспечить снижение стоимости выхода на нулевой баланс. По имеющимся данным, секвестрационный потенциал лугов, пастбищ и лесов в 2060 году составляет от 20 млн т CO₂-экв./год (консервативная оценка) до 40 млн т CO₂-экв./год (оптимистическая оценка); и это будет стоить 62-124 млн долларов США в год в период с 2022 по 2060 год³⁶. Чтобы достигнуть хотя бы консервативного уровня, уже сейчас надо начать целенаправленную научную работу по оценке потенциала для секвестрации, а перспективные решения следует внедрять на пилотной основе. К значительному расширению масштабов успешных пилотных проектов следует приступить в начале 2030-х годов и продолжать до 2050-х годов, включительно; иначе этот секвестрационный потенциал останется нереализованным.

В целях повышения потенциала лугов и пастбищ для углеродной секвестрации необходимо создать и использовать системы мониторинга, восстановить пастбищную инфраструктуру и содействовать экологически сбалансированному использованию пастбищ, и все это требует значительных инвестиций. Для повышения секвестрации углерода в почве следует внедрять более эффективные методы организации выпаса скота, позволяющие более оперативно регулировать нагрузку на пастбища (во времени и пространстве) и повышать качество и уровень разнообразия растительного покрова пастбищных земель. К неотложным мерам относятся: создание единого центра совершенствования методов сбора и анализа данных по образованию и удалению выбросов ПГ и внедрение более эффективной системы организации выпаса для усиления углеродной секвестрации.

Для сокращения выбросов ПГ в животноводстве и пастбищном хозяйстве следует осуществить переход с ориентации на расширение площадей к ориентации на рационализацию. Последнее подразумевает повышение сбалансированности и усвояемости кормов (снижение уровня энтерального метана); совершенствование системы обращения с навозом (сокращение выбросов метана и оксидов азота); улучшение методов выпаса; и восстановление деградировавших почв (секвестрация углерода). К тому же, энергоэффективное оборудование, выработка энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов (снижение использования ископаемого топлива), улучшение хранения и сокращение потерь продовольствия и кормов

36 Эти оценки основаны на грубой экстраполяции данных (с которой можно познакомиться в работе Джейсил Даму / Jasyil Damu) по стратегии низкоуглеродного развития.



(сокращение потерь, связанных с отходами) будет дополнять стратегию смягчения последствий изменения климата для развития животноводства. Такой переход должен обеспечить сдерживание расширения площадей и предотвращение выбросов ПГ, а также увеличение и усиление секвестрации.

Повышение лесистости посредством лесоразведения и сокращение масштабов сведения или гибели лесов должно увеличить секвестрацию углерода, повысить уровень биоразнообразия и способствовать повышению климатоустойчивости за счет предотвращения деградации земель, селей и наводнений. В рамках государственной программы лесоразведения недавно установлен целевой показатель – посадить 2 млрд деревьев на площади 1,5 млн га, в том числе на высохшем дне Аральского моря, к 2025 году. Эта программа озеленения страны должна дать много дополнительных положительных эффектов, но по ней до сих пор не представлены ни дорожная карта, ни план реализации. Самыми серьезными угрозами являются прогнозируемое повышение горимости лесов, расширения ареала распространения вредителей и болезней и сдвиги в экологическом зонировании в ближайшие десятилетия из-за повышения температур и засушливости в летние месяцы. К ключевым факторам успеха относятся обеспечение использования согласованного подхода на всей территории страны, перспективное видение ухода за лесом, профилактики пор жаров и дальнейшего облесения.

3.2.3 Создание благоприятных условий

Для формирования благоприятных условий потребуются действия на разных направлениях, включая изменение политики и привлечение инвестиций, повышение кадрового потенциала и информационно-аналитическое обеспечение. Для достижения климатических целей проблемы изменения климата должны найти свое отражение в действующем законодательстве и отраслевых стратегиях, а существующие планы необходимо выполнить. Например, при всей очевидности преимуществ природосберегающего сельхозпроизводства с точки зрения создания условий для климатоустойчивого сельхозпроизводства в Казахстане (а именно: всегда только минимальная степень механического повреждения почвы, постоянное сохранение органического почвенного покрова и повышение видового разнообразия культур) в государственной программе на 2021-2030 годы нет никаких конкретных целевых показателей. Включение «климатических положений» в Земельный кодекс 2003 года могло бы способствовать внедрению целостного подхода к решению таких проблем, как деградация земель, эрозия почв, фрагментация местообитаний и стресс-факторы для экосистем. Актуализация Лесного кодекса 2003 года для устранения барьеров на пути выращивания эксплуатационных лесов могла бы помочь повысить секвестрационный потенциал лесов. Следует также рассмотреть вопрос о проведении стратегической экологической оценки для учета экологических и климатических проблем при планировании в области развития.

Системы климатической адаптации и отраслевого планирования можно укрепить посредством инвестирования в информационные системы, а также посредством обмена и использования данных и информации в рамках консультативного планирования. В водном секторе, например, следует расширить масштабы моделирования и прогнозирования для повышения уровня защищенности предотвращения стихийных бедствий и сети мониторинга состояния водных объектов. Помимо этого, важно создать потенциал для решения трансграничных проблем водного хозяйства посредством улучшения водной инфраструктуры, климатически оптимизированного сельхозпроизводства и современных технологий переработки и хранения сельхозпродукции. Адаптационные инвестиции в климатически устойчивое водное и сельское хозяйство и укрепление систем раннего оповещения в размере, соответствующем 0,3 процента ВВП, должны обеспечить значительное снижение высокого среднегодового уровня ущерба, наносимого стихийными бедствиями (см. раздел 4.3.2)

Повышение качества исследований и сбора данных должно помочь заполнить основные информационные пробелы и улучшить информационное обеспечение процессов разработки необходимых мер со стороны государства. Это позволило бы улучшить состояние водного сектора за счет повышения качества учета поверхностных и грунтовых вод, оценки водного баланса для отдельных территорий и применения более эффективных методов гидрологического прогнозирования и анализа. Оценка потенциала пастбищ и лесов для секвестрации углерода находится на начальной стадии, и ее необходимо интенсифицировать ввиду той важной роли, которую должны играть пастбища и леса в компенсации выбросов из других источников и достижении целевых уровней в процессе выхода на нулевой баланс. Необходимы дальнейшие сельскохозяйственные исследования по прогнозированию последствий на субнациональном уровне и мерам противодействия (например, использование засухоустойчивых сортов пшеницы и переход на другие зерновые культуры). В

этом отношении важно укрепить всю гидрометеорологическую систему, включая агрометеорологическое обеспечение производства сельскохозяйственных культур и мониторинг пастбищ. Для укрепления системы мониторинга состояния пастбищ можно было бы также создать службу метеорологического обеспечения животноводства, например, на базе в НИИ сельского хозяйства / животноводства. Использование ГИС (геоинформационных систем) и дистанционного зондирования позволит лучше справляться с такими угрозами, как с наводнения и пожары. Это также позволило бы интенсифицировать работу по сельскохозяйственному индексу риска засухи с картами, который был успешно внедрен в Казахстане на пилотной основе (Kim et al.), и улучшать национальный гео-портал, созданный в поддержку усилий по планированию землепользования³⁷.

Врезка 10. Краткий перечень рекомендаций по климатически оптимизированному развитию водного, сельского и пастбищного хозяйства

В краткосрочной перспективе (0-5 лет) для улучшения координации и планирования действий по минимизации последствий климатических изменений и внедрению климатически оптимизированных подходов:

- Отразить необходимость решения проблем изменения климата в существующих планах земле- и водопользования и в соответствующем законодательстве, включая Земельный кодекс 2003 года и Закон «О пастбищах» 2017 года.
- Укреплять трансграничное сотрудничество и обмен данными со странами, расположенными в верховьях и низовьях рек, протекающих на территории нескольких стран, включая Казахстан.
- Повысить качество оценки возможного влияния изменения климата на пространственно-временной дисбаланс между обеспеченностью водой и спросом на воду; обеспечить улучшение понимания и использования компромиссных решений в ключевых сферах водопотребления.
- Укрепить системы адаптационного и отраслевого планирования за счет инвестиций в гидрометеорологическую систему, информационные системы по воде и обмена данными и их использования для принятия решений.
- Инвестировать в ремонт и модернизацию стареющей материально-технической базы водоснабжения и орошения для сокращения потерь воды и повышения продуктивности воды.
- Инвестировать средства для увеличения доли водосберегающих технологий в промышленности и сельском хозяйстве (включая, к примеру, капельное орошение и внутрипочвенный полив, дождевание и локально-импульсное орошение) и диверсификации культур с возможностью выбора более ценных культур и культур с относительно низким водопотреблением.
- Восстановить и оптимизировать многоцелевые водохранилища для регулирования внутригодовых и межгодовых запасов водных ресурсов.
- Дать старт внедрению климатосберегающих подходов в сельском хозяйстве с введением целевых схем стимулирования (например, с помощью увязки предоставления субсидий с внедрением определенных ресурсосберегающих методов сельхозпроизводства) и реализации программы повышения потенциала для фермеров. Следует также рассмотреть вопрос о пилотных программах внедрения новых технологий с государственной поддержкой.
- Расширить диапазон научной работы и сбора данных, в том числе в рамках сотрудничества с вузами и НИИ, в целях заполнения информационных пробелов (например, в части учета поверхностных и грунтовых вод); внедрить систему сбора данных на основе ГИС для мониторинга стихийных бедствий.
- Оценить секвестрационный потенциал и разработать программы лесоразведения и ведения пастбищного хозяйства; осуществлять комплексное планирование и вести научную работу для изучения возможностей увеличения секвестрации углерода на пастбищах и в лесах.

37 Национальные гео-порталы созданы и в других странах в соответствии Директивой ЕС INSPIRE 2007/2/EC (UNECE 2019).

В долгосрочной перспективе для внедрения методов устойчивого земле- и водопользования и создания необходимой инфраструктуры следует *the necessary infrastructure*:

- Перейти на абсолютно устойчивые методы сельхозпроизводства; это потребует перехода с ориентированности на расширение площадей на повышение эффективности.
- Выполнять обязательства по обновленным официальным соглашениям на трансграничный водобмен, укрепить совместные региональные учреждения по вопросам работы, планирования и климатической адаптации водного сектора.
- Оптимизировать распределение и использование водных ресурсов ключевыми секторами с помощью модернизированной информационной базы и планирования.
- Инвестировать в системы рециркуляции воды и возвращения ресурсов из сточных вод в полезный оборот, по возможности, для повышения эффективности использования воды.
- Увеличивать и оптимизировать емкость многоцелевых водохранилищ, в том числе с помощью природных решений для водохранилищ в целях снижения будущих уровней неопределенности в отношении запасов воды, а также снижения рисков паводков и засухи.
- Осуществлять национальные программы, направленные на усиление ландшафтной секвестрации углерода за счет применения более целесообразных методов ведения пастбищного хозяйства и выпаса скота, повышения лесистости и, возможно, ведения коммерчески ориентированного лесного хозяйства.

3.3 Эффективный путь достижения установленных целей по смягчению последствий климатических изменений должен включать реализацию комплекса стратегических мер

Путь к достижению целей Казахстана по смягчению последствий изменения климата должен включать действия во всех секторах и комплексные, взаимодополняющие меры на уровне политики. Комплексная политика особенно важна, когда используется система торговли квотами на выбросы парниковых газов, которая устанавливает верхний предел выбросов в охваченных ею секторах³⁸. При наличии эффективно работающей системы торговли квотами использование других мер, которые охватывают те же выбросы, изменит состав сокращения загрязнения окружающей среды, но не объем. Поскольку объем сокращений не изменится, эти меры повлияют на стоимость, и если степень их адресности не высока, то могут привести к росту издержек для экономики, связанных с достижением целевых значений показателей в области климата. Можно рассматривать три варианта дополнительных мер политики в области климата, и они имеют непосредственное отношение к «системе углеродного регулирования», которая в настоящее время рассматривается правительством³⁹:

1. **Взаимодополняющие подходы к инфраструктуре и планированию.** Планы в части проектирования городов, транспортной инфраструктуры и землепользования определяют варианты, доступные отдельным людям и сообществам, функционирование сетей и способы взаимодействия людей внутри этих сетей, а также внешние воздействия, которые они могут оказывать друг на друга. В данной главе определены некоторые важные приоритеты в этом контексте, включая инвестиции в инфраструктуру общественного транспорта, изменения в планировании землепользования для поддержки поглощения углерода, а также совершенствование работы электроэнергетической системы для поддержки дополнительных инвестиций.
2. **Решение проблемы «несостоятельности рынка».** Дополнительные меры политики по смягчению последствий изменения климата должны быть направлены на снижение издержек, связанных с выбросами,

38 Рекомендации касательно системы торговли квотами на выброс парниковых газов рассматриваются в разделе 4.1.1

39 Источником информации об этих подходах является публикация: High-Level Commission on Carbon Prices (2017).

благодаря устранению ситуаций «несостоятельности рынка», которые могут помешать участникам эффективно реагировать на ценовые сигналы. Такие проблемы включают:

- **Проблема «принципал-агент»** возникает, когда у принципала и агента разные приоритеты, например, если хозяин арендуемого жилья отвечает за бытовые электроприборы, а жильцы оплачивают счет за электричество, инвестиции в энергоэффективность будут ниже оптимального уровня. Эту проблему можно решить, используя, в числе прочего, такие меры, как стандарты в отношении бытовых приборов и строительные нормы и правила.
- **Сетевой эффект** повышает ценность продукта или услуги по мере роста числа людей, которые их используют. Такой эффект может привести к тому, что частные инвестиции в низкоуглеродные технологии будут ниже социально оптимального уровня. Технологии, которые предполагают наличие сетей – например, электромобили, которые зависят от зарядной инфраструктуры – может быть трудно развивать из-за высоких первоначальных затрат на расширение сети. В этом случае существует аргумент в пользу государственной поддержки общественной зарядной инфраструктуры, чтобы стимулировать переход на электромобили.
- **Информационные барьеры** могут помешать частным лицам и организациям осуществлять низкоуглеродные инвестиции из-за недостатка информации. Так, люди часто не имеют ясной информации об энергоэффективности своих домов и сопротивляются мерам, направленным на повышение энергоэффективности, учитывая необходимость нести расходы на начальном этапе. Одним из вариантов решения этой проблемы является нанесение маркировки с указанием класса энергоэффективности.
- **Барьеры для финансирования.** Из-за неполноты финансовых рынков и рынков рисков нередко возникают трудности с получением необходимого финансирования для инновационных или крупных инфраструктурных проектов, даже если они конкурентоспособны. Кроме этого, инвесторы капитала, необходимого для перехода к низкоуглеродному будущему, часто действуют в условиях значительной неопределенности, политических рисков, неликвидности активов и отсутствия отдачи в краткосрочной перспективе. Помимо стандартных кредитных ограничений инвесторам не хватает знаний и информации, необходимых для оценки качества инновационных низкоуглеродных проектов.

3. Поддержка сообществ в процессе перехода. Переход потребует замены видов деятельности с высоким уровнем выбросов на новые виды деятельности, предполагающие низкий уровень выбросов или основанные на использовании источников энергии с нулевым уровнем выбросов. Это может повлечь за собой негативные последствия в некоторых отраслях, для которых характерен высокий уровень выбросов (таких как добыча угля), что потребует поддержки со стороны государства для оказания помощи затронутым работникам и сообществам. Этот вопрос более подробно рассматривается в разделе 4.2.3).

Глава 4

Макроэкономика, финансы и справедливый переход



ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- *Переход к «зеленой» экономике еще больше повышает актуальность стоящей перед Казахстаном задачи ускоренного продвижения по пути построения государства с высоким уровнем доходов, отказавшегося от использования ископаемого топлива. Бездействие может привести к значительному ухудшению положения Казахстана в случае декарбонизации мира, а страна медлит с принятием мер.*
- *Как показывают модельные прогнозы, большой объем инвестиций, необходимый для осуществления энергетического перехода, может стимулировать ускорение экономического роста в среднесрочной перспективе и обеспечить сопутствующие выгоды, связанные с сокращением выбросов. Но наряду с этим прогнозы говорят о том, что осуществление перехода в условиях низкого спроса и низких цен может ослабить положительное воздействие на экономический рост и повысить давление на бюджет.*
- *Правильные ценовые сигналы в поддержку инвестиций и мероприятий, способствующих низкоуглеродному развитию, также являются одной из предпосылок успеха. Для привлечения необходимого объема частного капитала в электро- и теплоэнергетику нужны реформы цено- и тарифообразования в энергетике. Кроме того, необходимо реформирование системы торговли квотами на выбросы, особенно снижение верхнего предела допустимых выбросов.*
- *Необходимо контролировать потенциальное воздействие реформы ценообразования на население и очаги концентрации неблагоприятных воздействий на уровень занятости, такие, как шахтерские поселки. Правительству нужно рассмотреть возможные варианты выплаты адресной компенсации бедным семьям в связи с изменением цен и в течение переходного периода оказывать поддержку пострадавшим работникам, а также принимать меры для развития экономики регионов.*
- *Расширение доходной базы, включая постепенное повышение акцизов на ископаемое топливо, обеспечит дополнительные доходы, необходимые для принятия мер по адаптации к изменению климата и смягчению последствий изменения климата, выплаты компенсации малоимущим домохозяйствам и повышения качества активов в целях диверсификации источников энергии с отказом от ископаемого топлива. Необходимость сокращения расходов и снижения нефтяных доходов требуют совершенствования бюджетного правила, чтобы размер чистого государственного долга соответствовал задаче обеспечения долгосрочной устойчивости бюджета.*
- *В целях привлечения инвестиций необходимо создать гораздо более благоприятный климат как для отечественных, так и для иностранных компаний. Нужно укрепить основы конкуренции, сократить роль государственных предприятий, активизировать внедрение инноваций и усовершенствовать финансовые системы.*

Как страна с высокой степенью зависимости от ископаемых видов топлива Казахстан уязвим для последствий изменения климата и поддерживает усилия мирового сообщества, направленные на смягчение этих последствий. Перед Казахстаном стоит задача осуществления перехода к «зеленой» экономике с отказом от углеродоемких активов, чтобы обеспечить экономический рост в более долгосрочной перспективе, наряду с сокращением издержек такого перехода и смягчением физических последствий изменения климата.

Декарбонизация сопровождается рисками, которыми необходимо управлять. Без проведения соответствующей подготовки могут пострадать отдельные сектора экономики и категории населения. Вместе с тем, декарбонизация может действовать как катализатор, который в дальнейшем ускорит процесс развития. Как будет выглядеть переход к «зеленой» экономике в Казахстане в ближайшие десятилетия зависит, прежде всего, от тех мер, которые страна принимает с целью создания всех необходимых условий для изменения экономики к лучшему. В настоящей главе в общих чертах представлены некоторые возможные сценарии и их воздействия на макроэкономику и описаны основные направления государственной политики в поддержку продуктивного и инклюзивного перехода к «зеленой» экономике.

4.1 Изменение климата и декарбонизация влекут за собой серьезные макроэкономические последствия

4.1.1 Прогнозируемое воздействие изменения климата на экономику Казахстана

Прогнозы уже говорят о том, что последствия изменения климата окажут негативное воздействие на Казахстан, а в отсутствие решительных мер со стороны мирового сообщества это воздействие будет еще сильнее. Согласно прогнозам, физические последствия изменения климата окажут неблагоприятное воздействие на Казахстан. Как показывают модельные расчеты, проведенные в рамках сценария, предусматривающего значительное изменение климата (РТК [Репрезентативные траектории концентраций] 8.5), в 2050 году объем выпуска товаров и услуг будет меньше, чем в базовом сценарии, на 1,6 процента, а в 2100 году – на 4,3 процента (таблица 5)⁴⁰. Наибольшую опасность для экономики Казахстана представляют наводнения, обусловленные изменением климата. Согласно «жесткому» сценарию изменения климата, наводнения приведут к сокращению ВВП на 0,9 процента к 2050 году и 3,3 процента к 2100 году. Неопределенность, связанную с последствиями наводнений, и их масштабы можно сократить за счет финансирования адаптационных мер. Кроме того, из-за изменения климата к 2050 году ожидается сокращение сельскохозяйственного производства, что, как ожидается, приведет к сокращению годового объема ВВП на 0,5-1,0 процент. Согласно расчетам, потери производительности вследствие аномальной жары будут меньше благодаря умеренному климату. Однако в моделях рассматриваются лишь некоторые каналы распространения влияния изменения климата и не учитываются неденежные издержки, такие, как потеря биоразнообразия и социальные проблемы, связанные с переселением людей. Таким образом, эти прогнозы представляют собой оценку возможного экономического ущерба от изменения климата в первом приближении (таблица 5).

Таблица 5. Прогноз убытков и воздействий на экономику, связанных с климатическими катаклизмами

	РТК 2.6		РТК 4.5		РТК 8.5	
	2050	2100	2050	2100	2050	2100
Реальный ВВП на душу населения (в постоянных ценах 2020 года)*	-1.0	-1.3	-1.2	-1.7	-1.6	-4.3
Реальное потребление домохозяйств на душу населения (в постоянных ценах 2020 года)*	-1.0	-1.3	-1.2	-1.7	-1.6	-4.3
Убытки (% ВВП)						
Сельское хозяйство	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-1.0
Жара	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
Наводнения	-0.5	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-3.3
Общий объем убытков	-1.0	-1.3	-1.2	-1.7	-1.6	-4.3

Источник: модельные прогнозы Всемирного банка

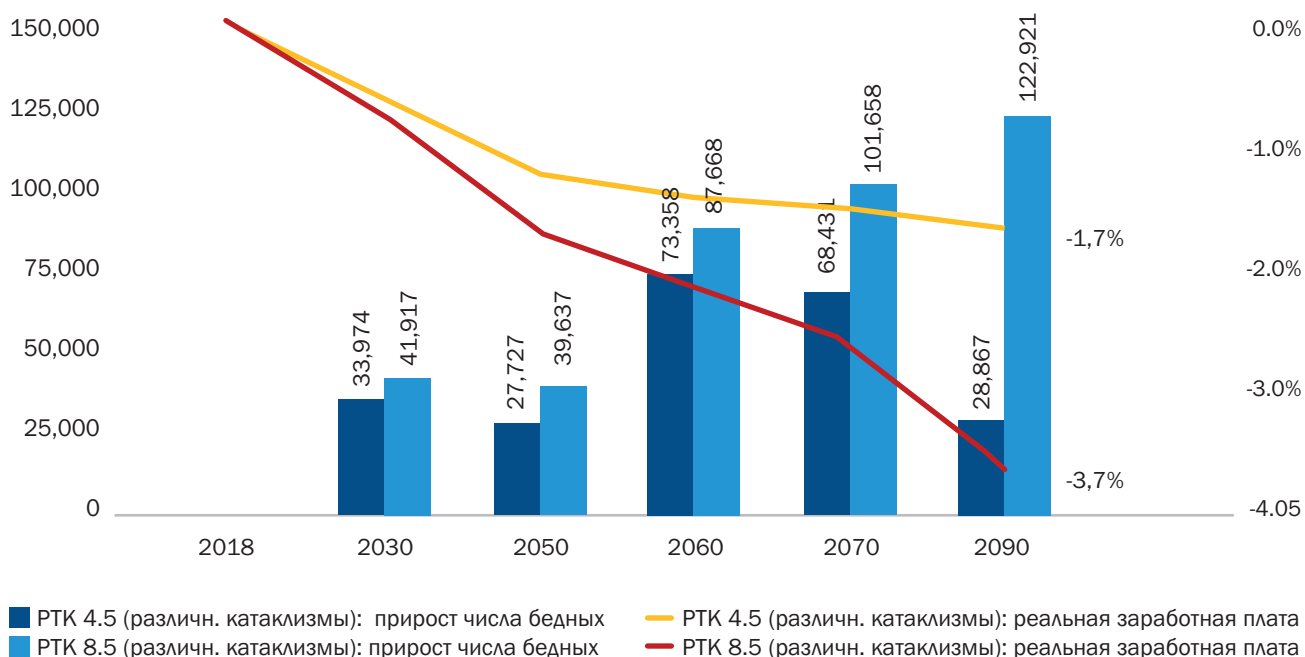
Примечание. РТК = Репрезентативные траектории концентраций.

* Отклонения от базового прогноза выражены в процентах от базового уровня реального ВВП на душу населения. Для всех остальных переменных отклонения от базового прогноза выражены в процентных пунктах ВВП соответствующего сценария минус процент ВВП в базовом сценарии.

40 При том, что допущения относительно выбросов ПГ в долгосрочной перспективе, принятые в сценарии РТК8.5, считаются пессимистическими, сценарии изменения климата при максимальном объеме выбросов (РТК8.5), разработанные в рамках проекта CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project 5) являются практически пригодными (и вполне правдоподобными) сценариями значительного потепления, которые отражают развитие событий в случае сохранения выбросов ПГ и высокой чувствительности к изменению климата или положительной обратной связи с углеродным циклом.

Следует отметить, что в этой модели воздействия изменения климата на экономику используется более длительный временной горизонт (до 2100 года), чем в модели, применявшейся для оценки экономических последствий энергетического перехода (до 2060 года, т.е. срока, к наступлению которого Казахстан обязуется достичь нулевого баланса выбросов).

Рисунок 31. Прогнозируемые воздействия климатических катаклизмов на уровень бедности и реальную заработную плату



Источник: расчеты сотрудников ВБ

Примечание. РТК = Репрезентативные траектории концентрации

Согласно прогнозам, климатические катаклизмы приведут к ухудшению показателей рынка труда в Казахстане. Предполагается, что прогнозируемые воздействия на макроэкономику будут передаваться через ухудшение показателей рынка труда в масштабах всей экономики ⁴¹. В рамках сценария максимальных выбросов РТК 8.5, предусматривающего различные климатические катаклизмы (сельское хозяйство, наводнения, аномальная жара), ожидается сокращение реальной заработной платы на 2,1 процента к 2060 году и 3,7 процента к 2090 году (рисунок 33). В результате уровень бедности к 2060 году будет на 3 процента выше, что соответствует увеличению числа бедных на 87 000 человек к 2060 году и на 123 000 человек к 2090 году.

4.1.2 Способность декарбонизации обеспечить страхование рисков, связанных с глобальным изменением климата

В мире, где стремительно развивается глобальный процесс декарбонизации, Казахстан может столкнуться с резким замедлением экономического роста, если не примет соответствующие меры. Казахстан продолжает наращивать добычу нефти, и, согласно прогнозам, к 2030 году объем добычи увеличится на 14 процентов ⁴². Однако по мере того, как глобальная декарбонизация набирает темпы, неуклонно возрастают риски ухудшения ситуации в нефтегазовом секторе Казахстана и экономике страны в целом, обусловленные этим энергетическим переходом. По прогнозам МЭА, в том случае, если страны примут меры для достижения заявленных целевых показателей и нулевого баланса выбросов, мировой спрос на нефть никогда не вернется на уровень, отмечавшийся до начала пандемии COVID-19 (IEA 2021). К тому же, объем инвестиций в нефтяную отрасль Казахстана, скорее всего, еще больше сократится, поскольку международные нефтяные компании сталкиваются с растущим давлением со стороны акционеров, требующих, чтобы они

41 При проведении макроэкономического моделирования было принято допущение о том, что корректировка рынков труда происходит в результате корректировки реальной заработной платы, т.ч. эффекты, связанные с занятостью, пренебрежимо малы.

42 Заявление правительства, сделанное в декабре 2021 года (Bulatkulova 2021).

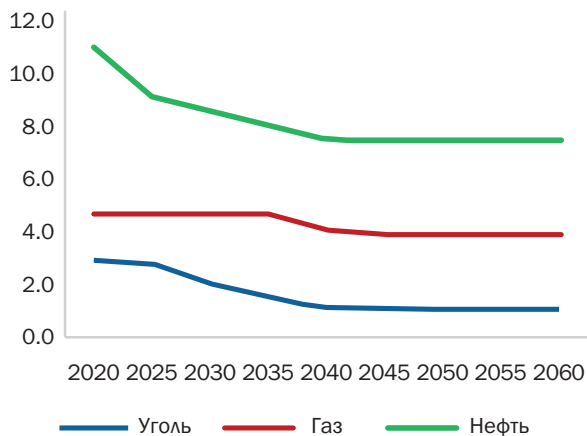
приняли обязательства по переходу на экологически чистые источники энергии⁴³. Результаты моделирования свидетельствуют о том, что при реализации сценария, предусматривающего умеренно высокие темпы глобальной декарбонизации (рисунок 32) в то время, как Казахстан будет оставаться углеродоемкой экономикой (сценарий **глобальной декарбонизации**), рост реального ВВП Казахстана в расчете на душу населения может быть на 2,0-2,5 процента меньше, чем в базовом сценарии (рисунок 33). Поскольку базовый сценарий и так предполагает невысокие темпы роста, это означает устойчиво низкие экономические показатели в течение нескольких десятилетий. Снижение цен на нефть приведет к сокращению государственных доходов и, следовательно, окажет существенное негативное воздействие на государственные инвестиции. При этом падение нефтяных цен не вызовет автоматического перемещения ресурсов в отрасли, не относящиеся к нефтяному сектору, а объем частных инвестиций сократится, согласно прогнозам, на 3,2 процента по сравнению с базовым сценарием.

Для принятия мер по декарбонизации требуется значительное увеличение инвестиций и маржинальных издержек декарбонизации. Как показало моделирование (сценарий **энергетического перехода**), для успешной декарбонизации экономики к 2060 году Казахстану необходимо осуществить инвестиции в новые основные фонды, особенно к энергетике (таблица 6). Если в первую очередь учитывать издержки декарбонизации (изменение структуры энергобаланса с целью снижения углеродоемкости экономики), это будет означать относительно небольшое сокращение реального ВВП на душу населения по сравнению с базовым сценарием: 0,5 процента к 2040 году. Кроме того, в течение переходного периода произойдет снижение реальной заработной платы: на 0,8 процента к 2040 году. Однако наряду с этими затратами необходимо значительно увеличить объем инвестиций – как частных, так и государственных. При введении этих необходимых инвестиций в макроэкономическую модель объем частных инвестиций возрастает в 2040 году на 5 процентов по сравнению с базовым сценарием, а объем государственных инвестиций – на 10 процентов. При таком объеме государственных расходов дефицит бюджета может увеличиться примерно на 0,4 процента ВВП. Несмотря на повышение реальных процентных ставок вследствие «эффекта вытеснения», в среднесрочной перспективе такой рост инвестиций будет стимулировать увеличение объема выпуска товаров и услуг на душу населения (рисунок 33). С учетом всех этих факторов чистый эффект от декарбонизации экономики страны по сравнению с базовым сценарием будет заключаться в увеличении объема выпуска товаров и услуг на душу населения на 1,3 процента в 2040 году и последующий период. В рамках сценария, предусматривающего высокие темпы глобальной декарбонизации, что негативно скажется на экспортных и бюджетных доходах Казахстана, чистый эффект от энергетического перехода с точки зрения влияния на реальный ВВП будет меньше и в 2040 году приведет к увеличению дефицита бюджета в процентном отношении к ВВП примерно на 2,4 процентного пункта по сравнению с базовым сценарием. Однако эти результаты однозначно говорят о том, что декарбонизация экономики страны может стать хорошей страховкой в случае потрясений, вызванных стремительной глобальной декарбонизацией, и в рамках сценария, где Казахстан принимает соответствующие меры, реальный ВВП будет больше на два процентных пункта в 2040 году и 2,7 процентного пункта в 2060 году (сценарий энергетического перехода и глобальной декарбонизации по сравнению со сценарием глобальной декарбонизации). См. дополнительный документ, посвященный принципам макроэкономического моделирования, где описаны использованная модель и основные допущения.

Повышение качества воздуха еще больше увеличивает экономические выгоды энергетического перехода. Сокращение потребления ископаемых видов топлива, особенно угля, используемого для отопления, и нефти, используемой в транспортном секторе, может значительно снизить уровень загрязнения воздуха и уменьшить негативное воздействие плохого качества воздуха на здоровье населения и производительность. Декарбонизация энергетики может сократить загрязнение воздуха на 86 процентов по сравнению с сегодняшним уровнем. Это, в свою очередь, позволит получить экономию в размере 1 млрд долларов ВВП благодаря сокращению количества потерянных рабочих дней и 2,5 млрд долларов благодаря сокращению расходов на здравоохранение, в результате чего в 2060 году ВВП увеличится на 0,5 процента по сравнению со сценарием выбросов ПГ без ограничений.

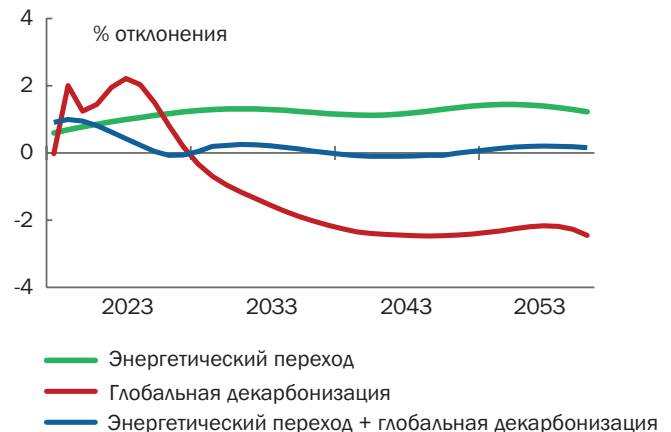
43 Информация о давлении на транснациональные компании с тем, чтобы они приняли меры для перехода на чистые источники энергии, приведена в статье Краусса (Krauss (2021)).

Рисунок 32. Прогнозируемые цены на ископаемые виды топлива в рамках сценария, предусматривающего высокие темпы глобальной декарбонизации в период с 2020 по 2060 гг. (постоянные доллары США 2020 года/ГДж)



Источник: прогноз цен на сырье, разработанный Всемирным банком

Рисунок 33. Прогнозируемое воздействие энергетического перехода и глобальной декарбонизации на средний показатель ВВП в расчете на душу населения в Казахстане (в процентах относительно базового сценария)



Источник: прогнозы сотрудников Всемирного банка

Таблица 6. Экономические издержки и выгоды полной декарбонизации производства и потребления энергии (в дополнение к базовому сценарию)

	2023-2030 гг. Нарастающим итогом (млрд реальных долларов США 2021 года)	2023-2040 гг. Нарастающим итогом (млрд реальных долларов США 2021 года)
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ РАСХОДЫ		
Электроэнергетика (производство и хранение электроэнергии)	3	36
Жилищный сектор (энергоэффективность и электрификация)	11	43
Промышленность (сокращение выбросов, связанных с использованием энергоресурсов)	3	8
Транспорт (пассажирские и грузовые перевозки)	2	8
ОБЩИЙ ОБЪЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РАСХОДОВ	19	95
ИТОГОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВВП		
Дополнительный реальный ВВП	17	52
в том числе дополнительное реальное частное потребление	3	13
СОПУТСТВУЮЩИЕ ВЫГОДЫ		
Повышение качества воздуха – сокращение расходов на здравоохранение и количества потерянных рабочих дней	1	1

Однако для ускорения роста инвестиций и сохранения более высоких темпов роста производительности необходимо проведение важных структурных реформ. Привлечение такого большого объема частных инвестиций – непростая задача, которая потребует серьезной работы в стратегических направлениях. Для получения доступа к такому объему инвестиций, который необходим Казахстану для финансирования перехода к «зеленой» экономике, нужно осуществить целый комплекс мер, включая тарификацию и нормативное регулирование выбросов углерода, в сочетании с реформами, направленными на развитие конкуренции, стимулирование инвестиционной активности и внедрение инноваций. А главное, для поддержания более высоких темпов роста производительности по-прежнему необходимы радикальные структурные реформы и повышение качества активов (человеческого капитала, рыночных и государственных институтов). В отсутствие таких реформ Казахстан рискует вернуться к старой модели роста, когда накопление инвестиций не сопровождается значительным повышением производительности, которое крайне необходимо для обеспечения роста экономики в долгосрочной перспективе.

Правительство должно осуществлять надлежащее управление процессом макрофискальной корректировки. Принятие мер в поддержку перехода к «зеленой» экономике увеличит нагрузку на государственный бюджет, а потребность в дополнительных государственных инвестициях – в сочетании с возможным сокращением нефтяных доходов – может привести к увеличению дефицита бюджета. В целях обеспечения устойчивости бюджета правительство должно контролировать нефтяное первичное сальдо с помощью долгосрочного бюджетного правила. Правительству нужно заблаговременно принять меры для расширения доходной базы и сокращения отрицательного нефтяного первичного сальдо. Кроме того, необходимо уделить особое внимание проблеме эффективности государственных расходов и повысить их результативность за счет совершенствования бюджетного процесса, планирования и мониторинга. Наряду с этим правительство может рассмотреть варианты, предусматривающие более активное привлечение ресурсов Национального фонда Республики Казахстан (НФРК) на ранних стадиях энергетического перехода и использование суверенных займов с пониженными процентными ставками.

4.2 Стратегии, направленные на обеспечение высоких темпов экономического роста, диверсификации и всеобщего благосостояния, должны охватывать всю экономику

Задача достижения высоких темпов экономического роста в процессе последовательной диверсификации экономики выходит за рамки отдельных секторов, а ее решение зависит от проведения реформ в масштабах всей экономики. Как отмечалось выше, в процессе перехода к «зеленой» экономике экономический рост можно поддерживать в самых разных направлениях. И все же, в условиях сложного и динамично развивающегося мирового рынка заранее трудно определить, в каких направлениях можно добиться успешного экономического роста. Ключевое значение имеют реформы, которые устраняют препятствия и позволяют предприятиям выбирать собственный путь развития при наличии надлежащих стимулов и социальной защиты. Прямое вмешательство – например, закрытие угольных электростанций или введение налога на загрязнение соединениями углерода – вызовет у потребителей и производителей поведенческую реакцию. При этом проведение более широких реформ в государственном секторе, сфере конкуренции и финансовом секторе поможет перенаправить ресурсы из секторов, использующих ископаемое топливо, в развивающиеся и более экологичные отрасли.

Постепенный отказ от доминирующих, давно сложившихся отраслей, использующих ископаемые виды топлива – непростая задача, но это главное условие достижения высоких уровней дохода. Как показала предшествующая работа Всемирного банка, попытки диверсификации экономики стран с сырьевой зависимостью зачастую оказываются неудачными из-за того, что не удается решить проблемы, связанные с первопричинами стратегического и институционального характера, и перенаправить капитал, полностью ориентированный на сырьевую экономику. Для широкомасштабной диверсификации экономики Казахстана потребуются изменение стратегических установок в целях обеспечения приоритета конкурентоспособности, инноваций и динамизма экономики и отмены негласных преференций рентно-сырьевых отраслей. Такая перестройка откроет перед Казахстаном новые возможности в части диверсификации экономики и преодоления зависимости от ископаемых видов топлива. Однако в ходе этого процесса возникают трудности, связанные с

изменением цен на энергоресурсы и потерей рабочих мест в ряде секторов, являющихся крупными источниками выбросов ПГ, даже несмотря на развитие новых секторов. Кроме того, в рамках бюджетной политики (например, корректировки структуры налогообложения в целях учета выбросов ПГ при использовании ископаемого топлива) необходимо определить устойчивые механизмы поддержки экологически чистого роста экономики (например, введение штрафов-скидок в целях содействия развитию секторов с меньшим объемом выбросов ПГ) наряду с оказанием надлежащей поддержки тем, кто пострадал от перестройки экономики.⁴⁴

4.2.1 Правильное ценообразование: Казахская система торговли квотами

Правильное ценообразование – важная часть любой эффективной и рыночно-ориентированной программы декарбонизации. В Казахстане, как и во многих других странах, этот процесс носит двоякий характер. Во-первых, необходимо перенаправить энергетические субсидии (см. раздел 3.1.5) таким образом, чтобы они не давали ископаемым видам топлива необоснованных рыночных преимуществ, но при этом продолжали выполнять важную функцию защиты уязвимых граждан. Во-вторых, необходимо обеспечить корректировку рыночной цены на выбросы углерода с учетом такого внешнего эффекта, как связанные с ней социальные издержки, за счет создания регулируемого ценового клина – например, с помощью системы торговли квотами на выбросы или углеродного налога.

Казахстан планирует использовать тарификацию выбросов углерода в качестве важного инструмента национальной политики декарбонизации. Казахстан уже продемонстрировал готовность к тому, чтобы устранить существующие искажения рыночных механизмов, связанные с ценообразованием на энергоресурсы, путем внедрения СТВ. СТВ охватывает 43 процента всех выбросов на территории страны, а планы правительства предусматривают расширение использования тарифов на выбросы углерода, чтобы они стали главным инструментом достижения национального целевого показателя выбросов к 2030 году. В настоящем разделе кратко изложены основные вопросы, касающиеся тарификации выбросов углерода в Казахстане.

СТВ еще предстоит внести достойный вклад в решение задачи сокращения выбросов. Казахская СТВ имеет хорошую репутацию и надежную законодательную основу. У предприятий есть опыт работы с этой системой. И все же, за десять лет своего существования СТВ не оказала большого влияния на объем выбросов, поскольку квоты (они представляют собой верхний предел допустимых выбросов) всегда распределялись слишком щедро; они, как правило, были вполне достаточными в условиях нормальной работы предприятий и не налагали никаких или почти никаких ограничений на выбросы. В результате объем выбросов в стране продолжал расти. Отсутствие обязательных ограничений находит отражение в цене на углерод, которая остается крайне низкой (чуть выше 1 доллара США)⁴⁵.

Для того чтобы Казахстан мог выполнить свои обязательства, принятые в соответствии с Парижским соглашением, режим квотирования в рамках СТВ необходимо ужесточить с учетом целевых климатических показателей. На самом деле, в 2021 году верхний предел допустимых выбросов повысился, а недавно установленные предельные показатели на период с 2022 по 2025 годы предусматривают ежегодное снижение верхнего предела на 1,5 процента. Это вряд ли окажет существенное влияние на объем выбросов в течение указанного периода. Для того чтобы квотируемые установки – а многие из них являются крупнейшими источниками выбросов в Казахстане – могли сыграть свою роль в выполнении обязательств по ОНУВ, потребуется более значительное снижение верхнего предела (5-7 процентов). С учетом того, что в квотируемых секторах имеются возможности для осуществления экономически эффективных мер по смягчению последствий изменения, и в соответствии с дорожной картой реализации ОНУВ верхний предел допустимых выбросов в рамках СТВ необходимо установить на таком уровне, чтобы добиться сокращения объема выбросов в стране примерно на 50 процентов⁴⁶.

44 Штраф-скидка (штраф + скидка) – это самокупаемый способ изменения поведения потребителей. В частности, применение штрафа-скидки для стимулирования перехода на автомобили с меньшим объемом вредных выхлопов может предусматривать взимание при продаже автомобилем разовой платы, размер которой зависит от тарифа на выбросы CO₂, разницы между объемом выбросов CO₂ на один километр у этого автомобиля и средним объемом выбросов CO₂ на один километр у самых последних моделей транспортных средств, а также среднего срока службы такого транспортного средства.

45 Средняя цена квот в 2020 году по данным International Carbon Action Partnership, 2021.

46 При том, что СТВ охватывает только 43 процента всех выбросов на территории страны, она квотирует те отрасли, где, по общему признанию, есть возможности для осуществления экономически эффективных мер по сокращению выбросов (например, использование возобновляемых источников энергии в электроэнергетике).

Расширив СТВ, Казахстан может сократить издержки, связанные с принятием компенсационных мер.

Казахстану следует рассмотреть возможность расширения СТВ с охватом транспорта, метана и остальных промышленных выбросов. Такое расширение базы для тарификации выбросов углерода способствует сокращению издержек всех участников, поскольку открывает новые возможности для принятия малозатратных мер по сокращению выбросов.

Объем выбросов, источником которых является транспорт, стремительно растет, поэтому Казахстану необходимо распространить на них режим тарификации выбросов углерода, чтобы обеспечить достижение национального целевого показателя к 2030 году.

Для тарификации транспортных выбросов можно использовать углеродный налог (как это предлагается в проекте дорожной карты реализации ОНУВ) или расширить СТВ. И тот и другой механизм можно применять в верхних звеньях цепочки поставок энергоресурсов по аналогии с акцизами. В целях минимизации перекосов тарифы, устанавливаемые для транспортного топлива, должны соответствовать тарифам, действующим в рамках СТВ. Это обеспечит максимально широкий доступ к малозатратным мерам по сокращению выбросов и сокращение объема выбросов с минимальными издержками для экономики. Преимуществом углеродного налога является то, что в его основе лежит действующая система акцизов, однако компонент акцизной ставки, связанный с тарифом на выбросы углерода, придется периодически корректировать, чтобы обеспечить соответствие тарифам на выбросы углерода, установленным в рамках СТВ. Расширение СТВ приведет к автоматическому выравниванию тарифов на выбросы углерода между установками, квотируемыми в рамках СТВ, и транспортным топливом. При таком подходе поставщики топлива сдают квоты, чтобы покрыть выбросы, образующиеся при сжигании топлива в нижних звеньях производственно-сбытовых цепочек. Можно предположить, что эквивалентный углеродный налог обеспечит более значительный объем доходов, как минимум, в ближайшей и среднесрочной перспективе, поскольку до 2030 года лишь небольшая часть квот СТВ будет продаваться через аукционы.

Казахстан перешел к более справедливой системе распределения квот на основе среднеотраслевых удельных коэффициентов выбросов парниковых газов (бенчмарков), однако эту систему можно усовершенствовать за счет введения единого энергетического бенчмарка.

В 2021 году Казахстан отказался от распределения бесплатных квот на основе данных об объемах выбросов в предшествующие годы в пользу системы распределения квот на основе среднеотраслевых бенчмарков⁴⁷. В случае введения единого бенчмарка для каждого продукта (независимо от вида топлива, местонахождения или технологии) выиграют производители с самым низким объемом выбросов на единицу производимой продукции⁴⁸. Для электро- и теплоэнергии установлены дифференцированные бенчмарки с учетом того, какое топливо использовалось при производстве энергии – уголь или другие топлива⁴⁹ – однако стимулы к переходу на более чистое производство энергии можно усилить, установив для всех поставщиков энергии единый бенчмарк.

Углеродные офсетсы (зачеты) могут стать стимулами к сокращению выбросов в тех секторах экономики, которые нецелесообразно или нерентабельно включать в СТВ, однако применение углеродных офсетов должно быть ограничено, чтобы обеспечить управление рисками мошенничества, коррупции и корпоративных нарушений.

В настоящее время СТВ Казахстана допускает неограниченное использование внутренних углеродных офсетов в счет выполнения обязательств в рамках СТВ⁵⁰. Возможно, имеет смысл установить количественные ограничения, чтобы обеспечить управление рисками, связанными с характером офсетов (включая риски, связанные с измерениями выбросов от наземных источников и секвестрации), а также рисками увеличения объема выбросов в результате лесных пожаров и других природных явлений и рисками, связанными с тем, что офсетные проекты могут быть частью обычной плановой работы и были бы реализованы в любом случае. Сферы действия офсетов и СТВ не должны пересекаться. С учетом этого во избежание двойного счета офсетсы не должны выдаваться в случае реализации проектов развития возобновляемых источников энергии или повышения энергоэффективности. Такие проекты сокращают выбросы в электроэнергетике, которые охватывает СТВ. Это значит, что сокращение объема выбросов учитывается дважды: обязательства электростанции в рамках СТВ сокращаются одновременно с реализацией офсета. В

47 В соответствии с методологией бенчмаркинга установки получают одинаковые квоты на единицу производимой продукции.

48 Правительство опубликовало 52 бенчмарка, представляющих собой среднеотраслевые показатели интенсивности выбросов при производстве квотируемой продукции.

49 Бенчмарк для электроэнергетики, вырабатываемой на угольных электростанциях, составляет 0,986 т CO₂/МВт·ч, а бенчмарк для электроэнергетики, произведенной с использованием других видов топлива, составляет 0,621 т CO₂/МВт·ч. Бенчмарк для теплоэнергетики составляет 0,484 т CO₂/Гкал при использовании угля и 0,310 т CO₂/Гкал при использовании других видов топлива.

50 Часть 1 статьи 298 Экологического кодекса РК (2021 г.)

итоге это приводит к увеличению общего верхнего предела допустимых выбросов (или ослаблению ограничений).

Для того чтобы СТВ могла увеличить свой вклад в достижение целевого показателя к 2030 году даже в случае расширения ее охвата, нужен весьма скромный тариф на выбросы углерода. Для того чтобы с помощью СТВ достичь уровня, немного превышающего половину целевого показателя сокращения выбросов, к 2030 году цена на углерод должна составлять 20 долларов США. В случае последовательного снижения верхнего предела допустимых выбросов цена вырастет примерно с 2,50 доллара США в 2023 году до 20 долларов США в 2030 году. Расширение СТВ с охватом транспортного топлива позволит СТВ добиться к 2030 году дополнительного сокращения выбросов в объеме 2 Мт при цене 20 долларов США.

Продажа квот с аукциона может способствовать повышению эффективности СТВ наряду с увеличением объема доходов. Аукционы облегчают определение цен, поскольку раскрывают стоимость углеродных квот в начале периода их выполнения. Это может стать стимулом к изменению поведения и способствовать принятию инвестиционных решений. Кроме того, продажа квот с аукциона сокращает масштабы взяточничества среди предприятий, стремящихся получить максимальные квоты, и способствует повышению эффективности распределения квот, которые направляются туда, где их использование приносит максимальную пользу⁵¹. В проекте дорожной карты реализации ОНУВ в Казахстане рекомендуется внедрять аукционы постепенно для небольшой части квот – до 10 процентов – на третьем этапе (2026-2030 годы). Это весьма щадящий график внедрения аукционов, который будет способствовать мобилизации определенного объема доходов, но только в том случае, если СТВ станет обязательной и будет устанавливать разумные цены на углерод, о чем говорилось выше. Продажа с аукциона 3 процентов квот в 2023 году и увеличение этой доли до 10 процентов к 2030 году обеспечит доход в размере 0,34 млрд долларов США (в постоянных долларах 2021 года) в 2030 году или 1,23 млрд долларов США в период с 2023 по 2030 годы. Расширение СТВ с охватом транспорта увеличивает доходы до 0,36 млрд долларов США в 2030 году или 1,30 млрд долларов США в течение указанного выше периода. Охват транспорта с применением углеродного налога, а не СТВ, увеличивает доходы, которые можно получить от транспортной отрасли до 0,64 млрд долларов США в 2030 году или 2,61 млрд долларов США в 2023-2030 годах, если исходить из того, что налог будет собираться в полном объеме (т.е. не будет никаких налоговых льгот или скидок для отдельных категорий пользователей).

4.2.2 Роль фонда декарбонизации

Дефицитные государственные ресурсы нужно направлять туда, где они могут принести наибольшую пользу. В настоящее время Казахстан прорабатывает вопрос о создании национального фонда декарбонизации», который сначала будет финансироваться за счет доходов, полученных на аукционах СТВ. Независимо от источников финансирования такого фонда он может составить лишь очень небольшую часть от общего объема инвестиций, необходимых для декарбонизации экономики Казахстана. Так, результаты моделирования, проведенного Всемирным банком, говорят о том, что в течение периода с 2023 по 2030 годы доходы СТВ могут достичь 1,23 млрд долларов США в то время, как объем капиталовложений в энергетику, необходимых для декарбонизации, составляет за тот же период 84 млрд долларов США⁵². Следовательно, если целью фонда является смягчение последствий изменения климата, он должен обеспечить экономически эффективное решение проблемы сокращения выбросов, которое не удалось найти с помощью других мер. В разделе 3.4 кратко представлены основания для принятия мер правительством и изложены соображения относительно роли такого фонда: осуществление инвестиций в государственную инфраструктуру, содействие справедливому переходу и устранение недостатков рыночного механизма, мешающих осуществлению экономически эффективных мер по смягчению последствий изменения климата. Одним из способов устранения серьезного недостатка рыночного механизма может быть стимулирование технологического развития за счет поддержки инновационной деятельности, а также научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Это может способствовать снижению стоимости технологий, необходимых для осуществления перехода. Государственные инвестиции оправданы, поскольку частные предприятия и инновационные компании вкладывают недостаточный объем средств в НИОКР или внедрение низкоуглеродных технологий, т.к. не учитывают

51. Простая схема – например, однораундовый слепой аукцион – может привлечь максимальное количество участников, а предложение участникам единой (равновесной рыночной) цены является для них самым лучшим стимулом к раскрытию своей реальной цены.

52. Оценки доходов СТВ сделаны с учетом существующего охвата системы и увеличения доли квот, продаваемых с аукциона, с 3% в 2023 году до 10% в 2030 году.

социальные выгоды, связанные с эффектами влияния знаний и инноваций. Предприятие, которое вкладывает средства в инновации, создает выгоды для других предприятий, но при этом берет на себя все расходы. Это служит для частного сектора отрицательным стимулом к осуществлению инновационной деятельности и приводит к тому, что объем инвестиций не достигает общественно-оптимального уровня (Jaffee, Newell, and Stavins). Правительства могут выделять средства для финансирования НИОКР и субсидировать разработку и внедрение низкоуглеродных технологий, чтобы решить проблему нехватки инвестиций. Вопросы поддержки инновационной деятельности рассматриваются более подробно в разделе 4.2.5.

Финансирование малозатратных проектов сокращения выбросов в секторах, квотируемых в рамках СТВ, не сможет обеспечить дополнительного сокращения выбросов или снизить экономические издержки энергетического перехода. Национальный фонд декарбонизации, скорее, должен либо стимулировать сокращение выбросов экономически эффективным способом в тех случаях, когда это не могут обеспечить другие меры, либо оказывать поддержку местному населению в течение переходного периода.

Врезка 11. Краткий перечень рекомендаций в области тарификации выбросов углерода



В краткосрочной перспективе (0-5 лет)

- Пересмотреть Национальный план распределения квот, чтобы привести верхние пределы допустимых выбросов, действующие в рамках СТВ, в соответствии с целевыми показателями и сроками их достижения, установленными в рамках ОНУВ.
- Включить в Систему торговли выбросами метан, выбрасываемый всеми установками, квотируемыми в рамках СТВ, а также выбросы закиси азота от установок по производству азотной кислоты и выбросы ПФУ, образующиеся при производстве алюминия.
- В качестве стимула к развитию более чистой энергетики заменить бенчмарки для угля и «других видов топлива» едиными бенчмарками для электро- и теплоэнергии, независимо от вида используемого топлива.
- Довести долю квот на выбросы, продаваемых с аукциона, как минимум, до 10 процентов к 2030 году с увеличением в последующий период, и при этом использовать однораундовые слепые аукционы с единой ценой.
- Расширить систему тарификации выбросов углерода с охватом всех видов транспортного топлива, включая бензин, дизельное топливо, КПГ (компримированный природный газ), авиационное топливо и СУГ.
- Ввести количественные ограничения на использование углеродных офсетов в счет выполнения обязательств в рамках СТВ с целью ограничения рисков мошенничества, коррупции и корпоративных нарушений и не выдавать офсетов в случае сокращения объема выбросов, покрываемых в рамках СТВ.

4.2.3 «Справедливый переход»: издержки перехода не должны ложиться на уязвимые слои населения

Последовательная государственная политика в интересах всех слоев населения имеет решающее значение для обеспечения устойчивости климатического перехода. Как и любой важный экономический сдвиг, меры климатической политики повлекут за собой разрушительные последствия. Даже при том, что экономика в целом останется в выигрыше, будут и победители, и проигравшие, особенно в переходный период. Без надлежащего смягчения рисков для тех, кто может проиграть, и без поддержки граждан и сообществ в

переходный период может возникнуть серьезная угроза социальной дезинтеграции и подрыва социальной и политической устойчивости переходного процесса. В этой ситуации Казахстану необходимо решить две проблемы, чтобы обеспечить справедливый переход: i) смягчение рисков энергетической бедности и ii) принятие мер в случаях пространственной концентрации потерь экономической активности и рабочих мест.

Энергетическая бедность: осуществление мер компенсации в целях смягчения последствий роста цен на энергоресурсы

В Казахстане отмечается высокий уровень энергетической бедности, и многие домохозяйства уязвимы для роста цен⁵³. Домохозяйства с более низким уровнем доходов тратят на энергопотребление значительную часть семейного бюджета и поэтому крайне чувствительны к изменению цен⁵⁴. Несмотря на низкие цены на энергоносители, 15 процентов населения живут в условиях энергетической бедности. Для энергетической бедности в Казахстане характерна значительная территориальная дифференциация: в сельской местности в условиях энергетической бедности живет 21 процент населения, а в городах – 12 процентов; при этом в Актюбинской, Атырауской и Мангистауской областях и городе Нур-Султан уровень энергетической бедности составляет менее 3 процентов, а в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях достигает 30 процентов. В этой ситуации рост цен на энергоресурсы, скорее всего, будет носить регрессивный характер и может негативно сказаться на больших группах населения, если полученные доходы не будут последовательно использоваться для оказания поддержки уязвимым домохозяйствам.

Необходимо оказывать поддержку менее обеспеченным домохозяйствам и помогать им справляться с ростом цен таким образом, чтобы не затрагивать побудительную мотивацию. Изменение цен направлено на то, чтобы дать толчок изменению поведения, которое приведет к сокращению углеродоемких видов деятельности, однако такое изменение может происходить лишь постепенно с течением времени, и в ряде случаев в ближайшей перспективе возможности для замены энергоемких товаров будут ограничены. С учетом этого для целенаправленного смягчения финансовых последствий необходимо принимать компенсационные меры, не затрагивая при этом побудительную мотивацию.

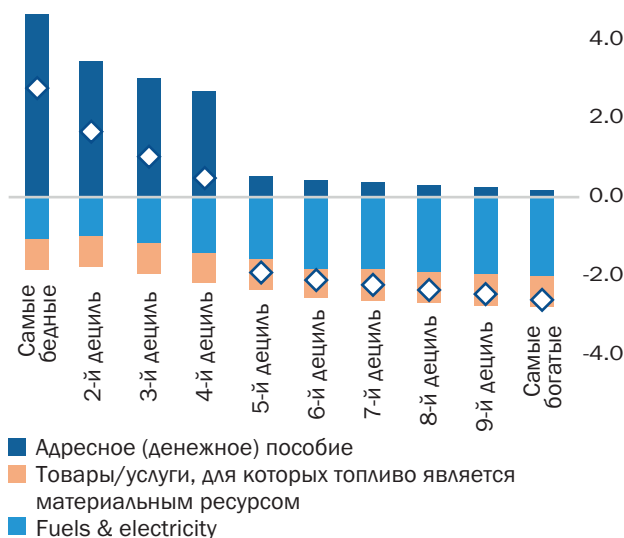
Постепенная отмена субсидий на ископаемые виды топлива может обеспечить значительную экономию бюджетных средств, что будет компенсировать негативные воздействия изменения цен на бедные слои населения. Постепенная отмена субсидирования ископаемых видов топлива в течение периода до 2030 года означает значительный рост цен по сравнению с базовым сценарием⁵⁵. Так, бензин подорожает на 82 процента, уголь – на 68 процентов, а дизельное топливо – на 27 процентов. Потенциальный доход от такой корректировки цен может составить 3,3 млрд долларов США в 2030 году и почти 15,4 млрд долларов США в течение периода с 2023 по 2030 годы. Эти ресурсы можно будет использовать для компенсации воздействия роста топливных цен на население и финансирования необходимых государственных инвестиций. Для смягчения воздействия на бедные домохозяйства и создания фискального пространства 40 процентов самых бедных домохозяйств можно предоставлять поддержку в форме денежных пособий, используя для этого 40 процентов доходов, полученных в результате реформирования системы субсидирования (рисунок 34), и 100 процентов доходов, полученных в результате реформирования СТВ (рисунок 35). Однако для того чтобы денежные пособия дошли до уязвимых групп населения, необходима эффективная система обеспечения адресности.

53 Считается, что домохозяйство живет в условиях «энергетической бедности», если его расходы на энергопотребление составляют более 10% от общего объема потребления на одного члена домохозяйства.

54 Домохозяйства, относящиеся к нижнему доходному децилю, тратят на энергопотребление около 27% своего бюджета, а десять процентов самых богатых домохозяйств расходуют на энергопотребление около 19% своего бюджета. Расходы на энергопотребление включают расходы на электричество, газ, СУГ, уголь, дрова, центральное отопление и горячее водоснабжение. В Казахстане в состав общего потребления не входит условно исчисленная арендная плата, поскольку этих данных в Казахстане нет. Кроме того, у малоимущих семей энергопотребление отличается меньшей эластичностью: ценовая эластичность спроса на электроэнергию составляет у них -0,62, а у состоятельных домохозяйств – -0,78.

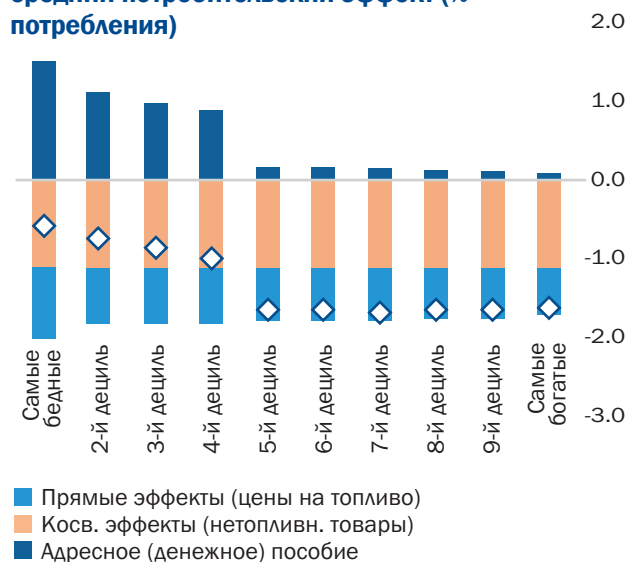
55 Сведения о совокупном объеме субсидий в разбивке по видам топлива взяты из базы данных Международного энергетического агентства о субсидиях на ископаемые виды топлива за 2021 год (<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/fossil-fuel-subsidies-database>) и дезагрегированы с помощью метода ценового разрыва, использованного в Программе оценки тарификации выбросов углерода (CPAT), разработанной Всемирным банком и МВФ. Этот сценарий моделирует постепенную отмену топливных субсидий (за исключением субсидий на электроэнергию) в течение периода до 2030 года.

Рисунок 34. Потенциальное воздействие отмены топливных субсидий с учетом перераспределения части средств в пользу нижних 40 процентов: относительный средний потребительский эффект (% потребления)



Источник: расчеты сотрудников Всемирного банка, выполненные с помощью программы SPAT (Всемирный банк/МВФ). Примечание. Анализ проведен, исходя из допущения о том, что энергетические субсидии будут полностью отменены, 40 процентов полученных доходов будут использоваться для оказания поддержки населению, а утечка средств при выплате пособия составит 20 процентов.

Рисунок 35. Потенциальное воздействие тарифа на выбросы углерода в размере 20 долларов США с учетом перераспределения всех средств в пользу нижних 40 процентов: относительный средний потребительский эффект (% потребления)



Источник: расчеты сотрудников Всемирного банка, выполненные с помощью программы SPAT (Всемирный банк/МВФ). Примечание. Анализ проведен, исходя из допущения о том, что к 2030 г. тариф на выбросы углерода составит 20 долларов США, к 2030 г. с аукциона будут продаваться 10 процентов квот, для транспорта будет установлен эквивалентный углеродный налог, все полученные доходы будут использоваться для оказания поддержки населению, а утечка средств при выплате пособия составит 20 процентов.

Реформирование системы субсидирования ископаемых видов топлива должно предусматривать возврат сэкономленных средств в экономику в двух формах: в виде прямой финансовой поддержки домохозяйств и в виде расходов на цели развития общего характера (врезка 13). Правительству необходимо изучить возможные подходы к решению вопросов распределения, связанных с ростом цен на топливо/энергоресурсы. Выгодами прямой адресной поддержки доходов являются использование существующих систем и незначительный объем бюджетных расходов наряду с оказанием содействия наиболее нуждающимся гражданам. Адресные денежные пособия имеют ряд преимуществ по сравнению с существующими энергетическими субсидиями. Во-первых, денежные пособия могут стимулировать домохозяйства к более эффективному использованию энергии в процессе перехода экономики на использование низкоуглеродных энергоресурсов. Во-вторых, адресные пособия в поддержку доходов могут быть направлены на решение нескольких проблем того или иного домохозяйства, поскольку увеличивают сумму пособий по социальному обеспечению, которые домохозяйство уже получает (по безработице, по инвалидности, по старости, по бедности, пособия матерям-одиночкам и т.д.). Однако для того чтобы заручиться поддержкой своей политики в сложных условиях, страны также выплачивали пособия общего характера или увеличивали расходы для достижения общих целей в области развития, таких, как образование, здравоохранение и государственная инфраструктура. Финансирование расходов на решение задач, представляющих общественный интерес – и четкая привязка таких расходов к реформе системы субсидирования/ценообразования – может обеспечить общественную поддержку этой реформы. Кроме того, правительство может изучить возможность снижения подоходного налога, чтобы компенсировать работникам рост цен на топливо.

В процессе постепенной отмены энергетических субсидий завоевать поддержку и доверие широких слоев населения можно с помощью продуманной стратегии информирования населения, которая должна быть частью пакета мер государственной политики. Эффективная коммуникационная стратегия должна стимулировать конструктивное общественное обсуждение такого вопроса, как необходимость переориентации энергетических и топливных субсидий на другие цели в области развития, и четко объяснять выгоды такой переориентации. Кроме того, целесообразно публиковать самые важные данные – сведения об объеме субсидий и бенефициарах, данные на уровне домохозяйств, а также информацию о том, как будут расходоваться полученные доходы – чтобы общественность была в курсе, а у исследователей была возможность проводить независимые оценки.

Врезка 12. Возможные варианты смягчения воздействий консолидации энергетических субсидий и тарификации выбросов углерода на население



В мире можно найти множество различных примеров эффективных программ выплаты компенсации в случае введения тарифов на выбросы углерода и отмены энергетических субсидий, и оптимальный подход зависит условий конкретной страны.

В такой стране, как, например, Швеция, введение жестких тарифов на выбросы углерода сопровождалось снижением других налогов (например, подоходного налога лиц, работающих по найму). Это эффективная и популярная мера, однако в странах с более высоким уровнем неформальной занятости она может еще больше ухудшить положение работников неформального сектора и неработающих граждан.

Для выявления малоимущих и иных уязвимых домохозяйств и выплаты пособий этим домохозяйствам с целью компенсации роста цен на энергоресурсы можно использовать существующие системы социальной защиты. В Казахстане созданы системы адресной социальной помощи (АСП), которые оказывают содействие малоимущим домохозяйствам в рамках программ социальной помощи с проверкой нуждаемости, однако они используются недостаточно активно и испытывают определенную нехватку ресурсов. Эти программы могут стать платформой для оказания помощи малоимущим домохозяйствам в связи с ростом цен.

В таких странах, как Иран, при осуществлении реформы субсидий использовались более универсальные формы компенсации (Vagliasindi 2013). В этом случае для большинства граждан были открыты банковские счета, на которые перечислялись компенсационные платежи. При том, что это гораздо более затратный подход, он помог обеспечить широкую поддержку реформы субсидий, а сами выплаты носили прогрессивный характер, поскольку фиксированная сумма, которая выплачивалась домохозяйствам, в менее обеспеченных домохозяйствах составляла более значительную часть семейного дохода.

При всей простоте и прозрачности одноставочных энергетических тарифов многие страны используют льготные тарифы для борьбы с энергетической бедностью. Это предусматривает установление низкого тарифа для первоначального измеряемого объема энергопотребления вплоть до достижения определенного уровня, соответствующего минимальным насущным потребностям. Как показывает проведенный анализ, этот уровень должен составлять примерно 30-50 кВт в месяц (World Bank, 2015). Льготные тарифы можно субсидировать тремя способами: первый (и самый прозрачный) способ – это прямые бюджетные трансферты; второй способ – это скрытое перекрестное субсидирование, когда основной тариф устанавливается на более высоком уровне в целях компенсации субсидий; наконец, существует гибридный подход, предусматривающий установление второго объема энергопотребления по более высокому тарифу, т.ч. если домохозяйство потребляет больше энергии, субсидия возмещается. В случае гибридного подхода перекрестного субсидирования нет, а бюджетные субсидии в поддержку льготного тарифа получают только потребители с низким объемом энергопотребления.

Альтернативный подход к предоставлению компенсации предусматривает, прежде всего, введение ограничений на рост цен для населения. Одним из примеров такого подхода является распределение бесплатных квот с учетом удельных коэффициентов выбросов парниковых газов (бенчмарков), принятый в рамках СТВ. Таким образом, казахстанская СТВ сокращает перенос затрат, поскольку переносятся только те затраты, которые превышают бенчмарк. Однако, ограничивая рост цен, такой подход сдерживает ответную реакцию со стороны спроса.

Казахстан создал систему социальной защиты, но не использует ее в полном объеме для оказания содействия домохозяйствам, пострадавшим в результате изменения климата. В Казахстане есть программа АСП и программа адресной жилищной помощи, и обе эти программы можно было бы использовать для оказания содействия домохозяйствам в процессе перехода к «зеленой» экономике. Правительство в основном предоставляет населению чрезвычайную помощь (пособия в натуральной и денежной формах) через специальный фонд (резерв Правительства РК) с учетом необходимости компенсации ущерба, нанесенного окружающей среде, физическим и юридическим лицам в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Кроме того, граждане могут получать определенный объем помощи в рамках действующих обычных программ социальной защиты (например, пособия в связи с потерей кормильца, пособие на погребение, пособие по безработице). И все же, эти программы имеют ограниченный охват и не предусматривают дополнительных механизмов для удовлетворения потребностей населения (особенно бедного), пострадавшего в результате изменения климата.

Для того чтобы уязвимые домохозяйства имели гарантированные доходы в переходный период и в случае климатических катаклизмов, необходимо дальнейшее реформирование системы социальной защиты. На долю АСП приходится только 3 процента всех расходов на социальную помощь. Охват АСП необходимо расширить, чтобы свести к минимуму случаи ошибочного исключения, и при этом принять меры для повышения адресности содействия. Кроме того, решающее значение для определения охвата АСП имеет корректировка подхода к расчету черты бедности, которая сейчас установлена на очень низком уровне. В 2020 году к категории бедных были отнесены лишь 5,3 процента населения, а порог для получения АСП составляет 70 процентов от этого низкого уровня. Наряду с этим, смягчению последствий климатических шоков и развитию систем раннего оповещения и сбора данных может способствовать совершенствование структуры программ социальной помощи и социальных реестров. Так, в Цифровую карту семьи можно включить механизмы регулярного сбора данных, позволяющие актуализировать данные и регулярно проводить оценку уязвимости домохозяйств для климатических шоков в отдельных географических районах Казахстана, менее подверженных стихийным бедствиям или рискам, связанным с климатическими факторами. Другие страны применяют аналогичные подходы. В Доминиканской Республике Индекс климатической уязвимости (IVACC) использует данные национального социального реестра страны и оценивает вероятную уязвимость домохозяйств для ураганов, штормов и наводнений. В Чили электронный Реестр действий в чрезвычайных ситуациях собирает данные существующих социальных реестров и объединяет их с результатами оценок потребностей, возникающих после катаклизмов.

Сокращение объема производства в угольной промышленности является серьезной проблемой для регионов, поселков и работников, которые зависят от этого источника средств к существованию. Уголь в основном добывается на севере и востоке Казахстана в угольных бассейнах, расположенных на территории Павлодарской и Карагандинской областей. При том, что сейчас продолжают работу примерно 18 частных угольных шахт, 96 процентов угля добывается на 5 шахтах, где работают около 40 тысяч человек. И хотя в добывающих отраслях работает относительно небольшая часть всего занятого населения, средняя заработная плата на этих рабочих местах выше, чем в других секторах экономики Казахстана, причем в семьях шахтеров заработная плата, как правило, является единственным источником дохода. С серьезными трудностями в процессе перехода к совершенно иному социально-экономическому будущему столкнутся не только работники шахт, но и поселки и регионы, в которых они проживают (см. врезку 14, посвященную воздействиям на шахтерские моногорода). Эти воздействия могут начать ощущаться к 2025 году, поэтому уже сейчас нужно приступать к планированию поддержки затронутых домохозяйств, городов и поселков. В случае постепенного отказа от использования угля потеря рабочих мест и закрытие шахт дадут толчок процессу преобразований, который изменит образ жизни, культурное самосознание, социальные системы и экономические перспективы. Органы власти различных уровней должны заняться проблемами прямо или косвенно пострадавших работников и их семей. При этом нужно учитывать особенности воздействий на представителей разных полов и молодежь, повышать качество образования и профессиональной подготовки и следить за тем, чтобы регионы могли формировать возможные варианты своего будущего в интересах всего населения. При том, что затраты всегда будут зависеть от местной специфики, любая программа, направленная на осуществление энергетического перехода, включает разные этапы осуществления мер: подготовка к закрытию, закрытие и региональный энергетический переход. Кроме того, все меры можно разделить на три тематических направления: институциональное управление, люди и сообщества, а также устранение экологического ущерба и реперофилирование земель и активов (рисунок 42)⁵⁶.

56 Дополнительная информация приведена в работе World Bank (2018).

Рисунок 36. Направления справедливого перехода в угольной отрасли

Методология оценки (таблица 3 x 3), разработанная Всемирным банком в качестве содействия энергетическому переходу в угольных регионах. В каждой ячейке определена общая цель и описаны различные конкретные меры.

	1-е направление Институциональное управление	2-е направление Люди и сообщества	3-е направление Устранение экологического ущерба и пере- профилирование земель и активов
1-й этап: планиро- вание подготовки к закрытию. 10-18 мес.	Совершенствование мер государственной политики, укрепление институтов, обеспечение инклюзивного процесса и разработка концепции /стратегии бюджетных, макроэкономических и социально-экономических преобразований в шахтерских поселках	Начало диалога и взаимодействия с местным населением, чтобы обеспечить учет мнения жителей и их участие в процессе планирования; оценка показателей социальной устойчивости; оценка и планирование социальной защиты в преддверии увольнений; оценка характеристик рабочей силы и нужд потребителей	Оценка земель и активов; подготовка к устранению ущерба и перепрофилированию; обеспечение ресурсов для финансирования затрат на устранение экологического ущерба
2-й этап: закрытие. Более 2 лет	Координация действий предприятия и ведомств, связанных с закрытием предприятия/его выводом из эксплуатации	Социальная поддержка работников и местного населения; профессиональная переподготовка; осуществление мер содействия занятости; взаимодействие с местным населением в процессе подготовки к закрытию и закрытия предприятий и их последующего перепрофилирования	Внедрение надлежащих технических стандартов; передача активов; сокращение выбросов метана
3-й этап: региональ- ный энергети- ческий переход. Более 10 лет	Специальная проектная компания: координация действий по реализации проекта энергетического перехода и управление источниками финансирования	Более продолжительная профессиональная переподготовка; образование; осуществление мер содействия занятости; подготовка работников к будущей работе на новых рабочих местах; планирование по инициативе и с участием местного населения в целях обеспечения адаптивного управления; развитие по инициативе местного населения/инвестиции в развитие «умных деревень»	Устранение экологического ущерба, нанесенного отдельным территориям и активам, силами частного /гос. сектора; выдача новых разрешений и перепрофилирование, чтобы частные инвесторы могли поддержать процесс преобразования региона

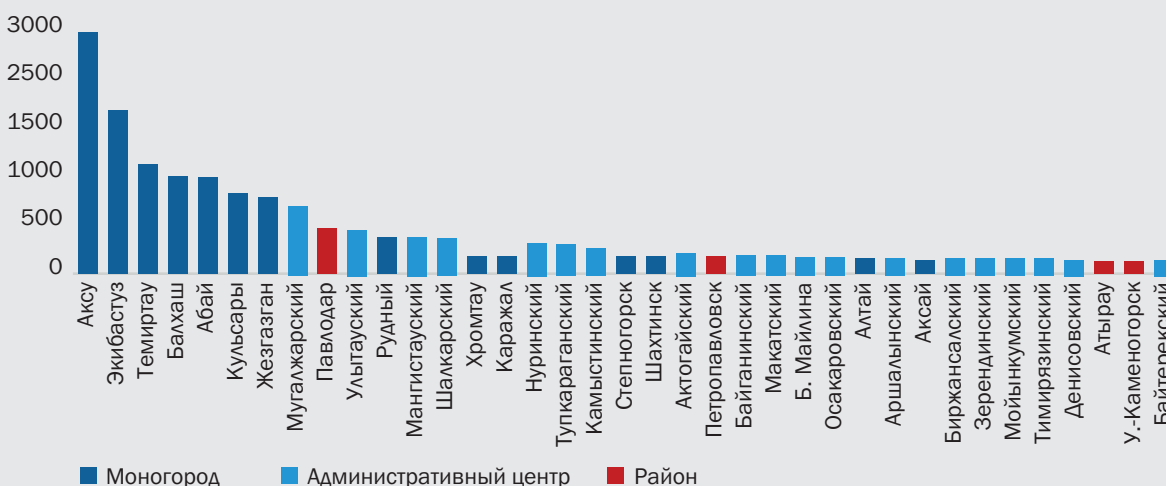
Источник: Всемирный банк.

Врезка 13. Проблема шахтерских моногородов



Энергетический переход создаст особенно острые проблемы для шахтерских моногородов Казахстана, т.е. городов, почти полностью зависящих от одной отрасли промышленности, таких, как Аксу, Балхаш, Экибастуз и Темиртау. В Казахстане одной из характерных особенностей таких городов является чрезвычайно высокий уровень выбросов в расчете на душу населения (рисунок 43). Кроме того, большинство моногородов расположены в географически изолированных районах, отличающихся низкой степенью диверсификации экономики и слабо развитой инфраструктурой. По мере сворачивания деятельности градообразующих предприятий моногородов многие работники столкнутся с проблемой трудоустройства по месту проживания. В этих условиях местные жители могут оказаться в состоянии глубокой бедности, что приведет к росту социальной напряженности. В период перехода к низкоуглеродной экономике правительство может принять меры для того, чтобы облегчить переезд работников из моногородов в экономически активные города.

Рисунок 37. Объем выбросов на душу населения с разбивкой по видам населенных пунктов



Источник: оценки сотрудников Всемирного банка, выполненные по данным Бюро национальной статистики

Для осуществления справедливого перехода с отказом от использования угля потребуется большой объем частных и государственных инвестиций в течение нескольких десятилетий. Согласно оценкам, для осуществления справедливого перехода, предусматривающего отказ от использования угля, Казахстану потребуется 2,5-3,0 млрд долларов США в течение периода до 2050 года, включая расходы на предварительное планирование социальных мероприятий, предварительное планирование природоохранных мероприятий, закрытие шахт и восстановление нарушенных земель, оказание социальной помощи, создание благоприятного делового климата, проведение мониторинга, реализацию проектов реперофиллирования земель и развития инфраструктуры⁵⁷. Предполагается, что государственные инвестиции будут в основном направляться на ликвидацию государственных шахт и вывод из эксплуатации угольных электростанций, обеспечение социальной защиты работников и местного населения, а также создание благоприятных условий для частных инвестиций в преобразование экономики. На этапе регионального энергетического перехода, главными задачами которого являются обеспечение долгосрочного развития и возрождение регионов, потребуется увеличение государственных и частных инвестиций в реперофиллирование земель и физических активов, профессиональную переподготовку и образование, новую инфраструктуру и новые виды экономической деятельности.

57 Сумма указана без учета расходов на энергетический переход, связанных с заменой технологий использования угля для выработки электрической и тепловой энергии.

Врезка 14. Краткий перечень рекомендаций по подготовке к справедливому переходу



В краткосрочной перспективе (0-5 лет)

- Пересмотреть существующие программы социальной защиты с целью расширения их охвата (сейчас они охватывают лишь очень незначительную часть самых бедных домохозяйств) и внедрения механизмов (например, программ содействия занятости), помогающих участникам преодолеть зависимость от этих программ.
- Разработать компенсационный пакет для бедных домохозяйств в целях смягчения последствий роста цен на энергоресурсы и других расходов. Наряду с этим перенаправить часть энергетических субсидий на оказание прямой финансовой помощи домохозяйствам – например, в виде денежных пособий или налоговых льгот.
- Для того чтобы заручиться общественной поддержкой реформ, составить продуманный план работы по информированию населения, включая объяснение того, как будут расходоваться средства, полученные благодаря реформе субсидий и тарификации выбросов углерода.
- Начать подготовку к справедливому переходу и для этого незамедлительно принять меры по планированию закрытия угольных шахт и соответствующей подготовке местного населения, применяя принципы, аналогичные описанным выше.

4.2.4 Улучшение финансового и инвестиционного климата

Наличие динамичного финансового сектора – одно из главных условий привлечения частного капитала, необходимого для осуществления перехода к «зеленой» экономике. Для достижения нулевого баланса выбросов к 2060 году потребуется весьма значительный среднегодовой объем инвестиций, однако у правительства есть и другие расходные обязательства, помимо тех, что связаны с переходом к «зеленой» экономике, включая расходы на человеческий капитал и социальную защиту. Хорошо развитая и надежная национальная финансовая система играет особенно важную роль в обеспечении максимальной эффективности мер по смягчению последствий изменения климата⁵⁸. Для создания в Казахстане более динамичного финансового сектора потребуются совершенствование принципов пруденциального регулирования, повышение прозрачности государственной поддержки финансового сектора и переориентация с субсидирования процентных ставок и целевых кредитов на стратегии непрямого воздействия.

Правительство добилось прогресса в развитии «зеленых» финансов. В 2018 году Международный финансовый центр «Астана» (МФЦА) учредил Центр зеленых финансов с целью содействия привлечению средств с помощью инструментов «зеленого» финансирования. Центр устанавливает правила, обязательные для эмитентов, желающих выпустить «зеленые» облигации, котирующиеся на бирже МФЦА (AIX), которые предусматривают обязательную независимую верификацию. Аналогично, выпуск «зеленых» облигаций активно продвигает Казахстанская фондовая биржа (KASE). Однако в Казахстане «зеленые» облигации в основном выпускают представители государственного сектора, включая ГП, и международные финансовые организации. Дальнейшему расширению возможностей могут способствовать меры, облегчающие выпуск этих инструментов местными банками, в целях укрепления их способности поглощения убытков.

Совершенствование пруденциального регулирования поможет Казахстану обеспечить приток частного капитала, необходимого для «зеленого» финансирования. Многим «зеленым» проектам не хватает масштаба, получение прибыли от этих проектов можно ожидать только в долгосрочной перспективе, и при этом они связаны с высокими потенциальными рисками или значительной неопределенностью. Все это снижает

58 В основе этого утверждения лежат панельные данные, полученные в 49 странах и охватывающие период с 2000 по 2017 годы.

интерес со стороны инвесторов. Для решения этих проблем потребуется принятие целенаправленных мер. Новый Экологический кодекс Республики Казахстан и недавно утвержденная таксономия «зеленых» проектов имеют большое значение для Казахстана, поскольку он собирается приступить к идентификации «зеленых» видов экономической деятельности. Однако Казахстану еще предстоит разработать принципы, руководствуясь которыми финансовые учреждения смогут обоснованно классифицировать свои финансовые активы как инструменты действительно устойчивого развития. Содержательная климатическая политика даст толчок реализации настоящих «зеленых» проектов, которым необходимо финансирование.

Кроме того, нужно, чтобы «зеленые» финансы не увеличивали риски финансового сектора. Важно, чтобы регуляторы банковской системы обеспечили внимательное отношение банков к климатическим и экологическим рискам (КЭР). Во-первых, если банковский сектор будет гнаться за проектами, заявленными как «зеленые», не уделяя достаточного внимания платежеспособности заемщиков или вопросам устойчивости проектов, могут появиться «зеленые пузыри». Во-вторых, если классификация проектов в качестве «зеленых» приведет к тому, что банковские кредиты утратят рыночный характер, то в результате «целевого» кредитования в одних направлениях будет избыток финансирования, а другие останутся недофинансированными. Агентство Республики Казахстан по развитию и регулированию финансового рынка (АРРФР) может принять меры к тому, чтобы при принятии решений банки должным образом учитывали КЭР, ввести требования отчетности о климатических и экологических рисках, усовершенствовать методологии, касающиеся оценки КЭР, которыми регулятор будет руководствоваться в своей деятельности, а в дальнейшем разработать новые процедуры и методологии, обеспечивающие надлежащую оценку КЭР. В соответствии с практикой других стран правительство может разработать стратегическую дорожную карту, чтобы обеспечить рациональное управление климатическими и экологическими рисками⁵⁹.

Удовлетворению финансовых потребностей и снижению рисков для компаний и предприятий может способствовать расширение спектра страховых продуктов, покрывающих риски стихийных бедствий. Эффективное финансовое управление рисками стихийных бедствий требует применения различных подходов. В случае часто возникающих явлений, которые не влекут за собой тяжелых последствий – например, сезонных паводков – экономически эффективное решение проблемы могут обеспечить снижающие риск меры адаптации, в то время как в случае редких явлений разрушительной силы (например, землетрясений) более эффективным решением, как правило, является передача рисков (например, страхование) (Linnerooth-

Врезка 16. Краткий перечень рекомендаций в области финансового и инвестиционного климата



В краткосрочной перспективе (0-5 лет)

- Сократить применение субсидируемых процентных ставок и целевых кредитов наряду с повышением качества пруденциального регулирования «зеленых» финансов.
- Ввести новые требования, касающиеся раскрытия информации и представления отчетности о климатических и экологических рисках, разработать новые методологии оценки КЭР для финансового регулятора (АРРФР) и рассмотреть возможность разработки стратегической дорожной карты как руководства по рациональному управлению КЭР.
- Усовершенствовать таксономию «зеленых» проектов на рынках кредитования и капитала.
- Разработать новые, «зеленые» финансовые инструменты, прежде всего инструменты денежно-кредитной и банковской политики.

В более отдаленной перспективе

- Разработать страховые продукты, покрывающие риски стихийных бедствий, в целях повышения их доступности и финансовой приемлемости.

59 См., в частности, следующие материалы: National Bank of Georgia (2019); National Bank of Ukraine (2021).

Bayer and Hochrainer-Stigler, 2014). Следовательно, при наличии более развитых страховых рынков странам легче преодолевать последствия стихийных бедствий⁶⁰. Во многих странах-членах ОЭСР правительства сотрудничают с частным сектором, чтобы повысить доступность и финансовую приемлемость страховых продуктов, покрывающих риски стихийных бедствий (Ang, Rottgers, & Burli, 2017).

4.3 Бюджетную политику необходимо скорректировать с учетом мер, направленных на решение проблем изменения климата

Бюджет – один из ключевых факторов, способствующих осуществлению климатического перехода, но при этом изменение климата ставит перед бюджетной системой серьезные задачи. В результате перехода на низкоуглеродные технологии бюджет страны, которая раньше зависела от ископаемого топлива, меняется также сильно, как и ее экономика. Однако это изменение необязательно должно носить отрицательный характер и в перспективе может вывести бюджет на более устойчивую траекторию. Ископаемые виды топлива дают около 30 процентов бюджетных доходов (в среднем, 6 процентов ВВП в 2017-2021 годах), и заблаговременное принятие мер для перевода этих доходов на другую базу поможет смягчить риск потери доходов в процессе снижения зависимости Казахстана – и всего мира – от ископаемого топлива. Переход к низкоуглеродной экономике приведет к появлению множества новых направлений, где потребуются государственное финансирование. Как показывают результаты моделирования, в случае реализации сценария с высоким уровнем цен на нефть энергетический переход окажет незначительное влияние на величину дефицита бюджета, однако в условиях ускоренной глобальной декарбонизации при низком уровне нефтяных цен это влияние может быть существенным. Кроме того, согласно прогнозам, изменение климата приведет к дополнительным бюджетным расходам, поскольку возрастет частота стихийных бедствий. Для того чтобы бюджет был устойчивым и стал реальной опорой для осуществления перехода, реформы могут быть направлены на расширение доходной базы наряду с более полной интеграцией климатических факторов в процесс управления бюджетом и системы государственных финансов, такие, как, система госзакупок.

4.3.1 Формирование надежной бюджетной основы в поддержку мер противодействия изменению климата

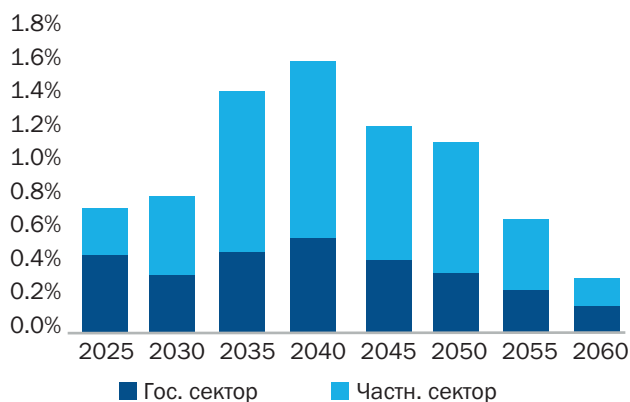
Переход к низкоуглеродной экономике и принятие мер, направленных на повышение устойчивости к последствиям изменения климата, приведут к увеличению спроса на государственное финансирование. По оценкам авторов настоящего доклада, ежегодный объем дополнительных инвестиций, которые потребуются Казахстану для полной декарбонизации энергосистемы к 2060 году, в среднем, составит 0,9 процента ВВП (рисунок 38). С учетом сложившегося характера промышленности и существующих видов инвестиций правительство может профинансировать около трети этого объема. Это означает увеличение ежегодного объема государственных расходов примерно на 0,3 процента ВВП. Кроме того, если не будут приняты меры адаптации, то в случае реализации сценария, предусматривающего значительное изменение климата, объем будущих издержек, связанных с физическими воздействиями изменения климата, значительная часть которых будет покрыта государством, может увеличиться до 4,3 процента ВВП к 2100 году.

Глобальная декарбонизация, вероятно, не только потребует увеличения расходов, но и (с течением времени) может оказать негативное влияние на основные источники доходов бюджета. Ежегодные нефтяные доходы казахстанского бюджета составляют около 6 процентов ВВП и складываются из двух крупных потоков. Во-первых, это доходы, поступающие в НФРК в виде корпоративного подоходного налога, взимаемого с нефтяных компаний, роялти, и доли по разделу продукции. Во-вторых, это прямые поступления в государственный бюджет от взимания вывозной таможенной пошлины на сырую нефть (в период с 2010 по 2021 годы). Эти нефтяные доходы являются главными факторами сужения ненефтяного дефицита государственного бюджета (рисунок 39). В силу существования связей между деятельностью нефтяного и ненефтяных секторов энергетический переход может негативно сказаться и на ненефтяных налоговых доходах. Как показывает оценка,

60 Как установлено в работе Melekcy & Raddatz, (2015), страны с более низким уровнем проникновения страховых услуг сталкивались с более резким падением объема производства и более значительным расширением дефицита бюджета в результате стихийных бедствий, чем страны с более высоким уровнем проникновения страхования.

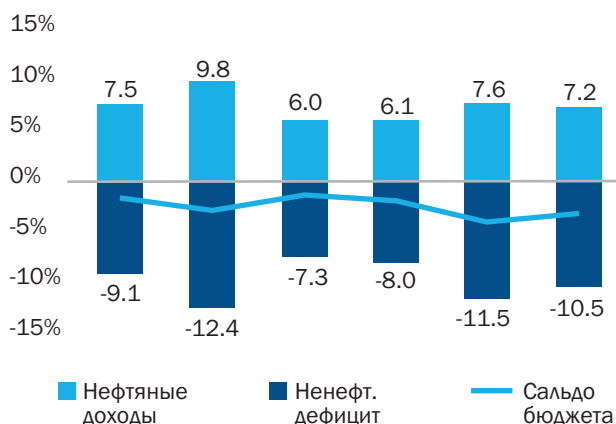
выполненная по данным прошлых лет, снижение цены нефти на 10 процентов может вызвать сокращение нефтегазовых налоговых доходов на 1,0-1,8 процента⁶¹.

Рисунок 38. Дополнительные капиталовложения, необходимые для достижения нулевого баланса выбросов к 2060 году (% ВВП)



Источник: оценки Всемирного банка

Рисунок 39. Нефтяные доходы, обеспечивающие сбалансированность бюджета, 2016-2021 годы (% ВВП)



Источник: оценки Всемирного банка, выполненные на основе данных Министерства финансов
Примечание. Нефтяные доходы включают трансферты из Национального фонда Республики Казахстан (НФРК) и вывозные пошлины на сырую нефть

Заблаговременное принятие мер для расширения доходной базы и дальнейшее совершенствование налогового администрирования помогут накопить фискальные буферные резервы и повысить устойчивость бюджета к потрясениям. В настоящее время основу налоговых доходов составляют корпоративный подоходный налог и налог на добавленную стоимость (НДС), большая часть которых поступает от узкой группы крупных предприятий, осуществляющих деятельность в нескольких секторах экономики (OECD, 2020). Доля акцизных сборов составляет всего лишь 2,5 процента от общего объема налоговых поступлений. Кроме того, она намного ниже аналогичных показателей других стран (0,5 процента ВВП в Казахстане и, в среднем, 4 процента в странах с доходами выше среднего уровня). Есть возможность повысить ставки акцизов на некоторые виды топлива, распространив недавнее повышение ставок на уголь и газ, на долю которых приходится значительная часть материальных ресурсов энергетики. Другим возможным вариантом расширения налоговой базы является сокращение количества льгот по уплате НДС, корпоративного подоходного налога и индивидуального подоходного налога. Можно упорядочить инвестиционные преференции, которые предоставляются перерабатывающим отраслям, использующим ископаемые виды топлива, в виде освобождения от таможенных пошлин и налоговых льгот. Введение акцизов на все виды топлива в дополнение к расширению охвата СТВ может способствовать укреплению стимулов к сокращению потребления топлива и при этом увеличить доходы бюджета. В качестве примера на рисунке 40 показано, что постепенное повышение ставок акцизов на все виды топлива до 25 процентов от уровня, установленного директивой ЕС, приведет к постепенному увеличению налоговых доходов, которые достигнут 4 процентов ВВП к 2030 году. Эти прогнозы также свидетельствуют о том, что использование 40 процентов акцизных поступлений для выплаты денежных пособий 40 процентам домохозяйств с самыми низкими доходами (рисунок 41) с лихвой нейтрализует негативное влияние роста топливных цен на уровень их потребления.

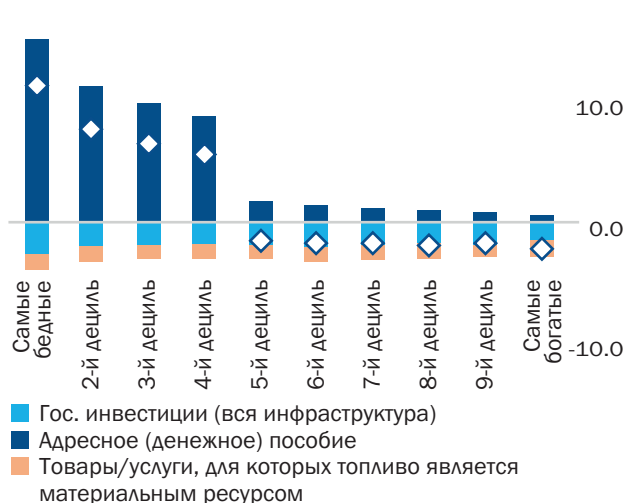
61 В этих расчетах используются данные за 2000-2020 годы и применяется обычный метод наименьших квадратов. Зависимой переменной являются нефтегазовые налоговые доходы; в правой части переменными являются цена нефти и нефтегазовый налог, представленный в виде натурального логарифма. Для учета размера экономики включен временной тренд. Нефтегазовые налоговые доходы – это общий объем налоговых доходов за вычетом вывозной таможенной пошлины на сырую нефть.

Рисунок 40. Прогнозируемое увеличение доходов бюджета в случае введения акцизов на все виды топлива по сравнению с базовым сценарием



Источник: расчеты сотрудников Всемирного банка, выполненные с помощью Программы оценки тарификации выбросов углерода (CPAT), разработанной Всемирным банком и МВФ

Рисунок 41. Прогнозируемый эффект расширения базы и повышения ставки акцизов на ископаемые виды топлива по сравнению со средним потребительским эффектом (% потребления в 2030 году)



Источник: расчеты сотрудников Всемирного банка, выполненные с помощью Программы оценки тарификации выбросов углерода (CPAT), разработанной Всемирным банком и МВФ

4.3.2 Совершенствование управление бюджетными рисками, связанными со стихийными бедствиями

Стихийные бедствия могут создавать риски для государственного бюджета. Примерно две трети всех убытков, связанных со стихийными бедствиями, приходится на засухи и наводнения, причем изменение климата повышает частоту и интенсивность обоих явлений. Условные обязательства, связанные с климатическими факторами, отличаются крайней неопределенностью, а за среднегодовыми показателями скрывается гораздо более значительный ущерб, который может быть причинен крупным стихийным бедствием в конкретном году (Meleky & Raddatz, 2015). Для ликвидации ущерба, нанесенного стихийными бедствиями, правительство в основном использует государственный бюджет и международную помощь. У правительства должны быть возможности для проведения анализа и моделирования потенциальных долгосрочных финансовых последствий различных потрясений в целях обеспечения достаточного бюджетного пространства.

Стратегические инвестиции в меры адаптации и повышения устойчивости к изменению климата могут значительно снизить стоимость стихийных бедствий для экономики Казахстана и смягчить сопутствующие последствия для бюджета. Согласно оценкам, ежегодные затраты на адаптацию к опасным явлениям, связанным с климатическими факторами, составляют около 610 млн долларов США или 0,4 процента ВВП (таблица 7). Эта сумма меньше расчетных ежегодных издержек стихийных бедствий, составляющих 1,9 процента ВВП⁶², а также меньше 4,3 процента ВВП, прогнозируемых к 2100 году в рамках сценария, предусматривающего значительное изменение климата.

62 ЭСКАТО (Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана), "Kazakhstan Risk and Resilience Profile," (получено в мае 2022 года), <https://rrp.unescap.org/country-profile/KAZ>.

Таблица 7. Первоочередные задачи Казахстана в сфере адаптации к изменению климата

	Степень приоритетности (из 5)	Миллионов долларов США	% ВВП
Обеспечение устойчивости к изменению климата новых объектов инфраструктуры	4	221.8	0.1
Повышение устойчивости к изменению климата системы управления водными ресурсами	3	166.3	0.1
Совершенствование производства сельскохозяйственных культур в условиях сухого земледелия	2	110.9	0.1
Совершенствование систем раннего предупреждения	2	110.9	0.1

Источник: ЭСКАТО (Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана), "Kazakhstan Risk and Resilience Profile," (получено в мае 2022 года), <https://rrp.unescap.org/country-profile/KAZ>.

4.3.3 Укрепление основ бюджетной политики и совершенствование управления государственными финансами

Казахстан может изучить возможность пересмотра основ бюджетной политики в поддержку энергетического перехода, сохраняя при этом долгосрочную устойчивость бюджета. Действующее в Казахстане бюджетное правило направлено, прежде всего, на ограничение трансфертов из НФРК в бюджет с учетом прогнозной цены на нефть и введение верхнего предела темпов роста государственных расходов. Кроме того, оно устанавливает множество разных целевых бюджетных показателей (предельный уровень государственного долга, лимит расходов на обслуживание государственного долга, нижний предел финансовых активов НФРК) (IMF 2022). Однако если целевых показателей слишком много, они затрудняют применение бюджетного правила и ограничивают возможность государственных заимствований. Кроме того, регулирование изъятия средств из НФРК не должно быть главной задачей бюджетной политики, поскольку это может вызвать противоречия в части управления активами и пассивами. В частности, ограничение трансфертов может заставить правительство осуществлять заимствования, стоимость которых будет превышать доходы от сбережений, накопленных в НФРК. Настоящее и будущее поколения могут больше выиграть в случае увеличения инвестиций из средств НФРК в человеческий капитал, адаптацию к изменению климата и «зеленую» инфраструктуру⁶³. Правительство могло бы принять меры для того, чтобы чистые государственные активы (накопленные финансовые активы минус накопленный объем долга и гарантий) соответствовали задаче обеспечения долгосрочной устойчивости бюджета⁶⁴, что означает привязку нефтяного первичного сальдо к фискальному «якорю» долгосрочного характера⁶⁵.

63 Как утверждает в работе Van der Ploeg & Venables (2011), передача будущим поколениям ответственности за использование большей части накопленных сверхдоходов, возможно, не самый оптимальный вариант для развивающихся стран с ограниченным финансовым, человеческим и физическим капиталом.

64 Для достижения этой цели нужно, чтобы в любой момент времени чистые государственные активы плюс текущая стоимость будущих нефтяных доходов («природные богатства») были равны нефтяному первичному сальдо (нефтяные доходы минус расходы, но без учета процентных платежей). См. работу Basdevant, Hooley, & Imamoglu, (2021), где описаны различные варианты бюджетной корректировки для стран с богатыми запасами природными ресурсами.

65 В докладе «Public Finance Review for Kazakhstan» (Обзор государственных финансов Казахстана) (World Bank, 2017) рекомендуется привязка нефтяного первичного сальдо к какому-то долгосрочному «якорю», например, к гипотезе перманентного дохода.

Врезка 16. Краткий перечень рекомендаций в области бюджетной политики в поддержку мер по борьбе с изменением климата

- Улучшить первичное сальдо бюджета за счет расширения доходной базы и упорядочивания различных налоговых льгот. Рассмотреть возможность расширения сферы применения и корректировки ставок акцизов на ископаемые виды топлива, включая использование части полученных доходов для компенсации негативного воздействия акцизов на бедные слои населения.
- Обеспечить достаточный резерв на непредвиденные расходы, чтобы иметь возможность финансирования чрезвычайных ответных мер в случае стихийных бедствий. Размер резерва должен определяться с учетом результатов всесторонней оценки рисков.
- Укрепить основы бюджетной политики, чтобы расходы в поддержку перехода к «зеленой» экономике соответствовали задаче обеспечения долгосрочной устойчивости бюджета.

Глава 5

Краткое изложение рекомендаций



В настоящем страновом докладе о климате и развитии намечены пути, следуя которыми Казахстан может достичь своих целей в области развития, одновременно осуществляя переход на траекторию более экологичного, устойчивого и инклюзивного развития. В докладе определяются реформы политики и инвестиции, необходимые для повышения устойчивости к последствиям изменения климата и для снижения выбросов парниковых газов в соответствии с целями страны в области противодействия изменению климата. Рекомендации сформулированы по четырем следующим направлениям: (i) декарбонизация производства и потребления энергии; (ii) климатически оптимизированное развитие водного, сельского и пастбищного хозяйства; (iii) формирование благоприятной среды; (iv) обеспечение справедливого перехода. Для того чтобы дать представление о степени приоритетности и последовательности выполнения рекомендуемых действий, они разделены на две группы: срочные меры, которые необходимо принять в течение двух ближайших лет, и меры, которые могут быть приняты в среднесрочной перспективе.

5.1 Срочные меры по борьбе с изменением климата

В СДКР предлагается набор срочных мер, которые необходимо принять в течение двух ближайших лет. Это меры, которые имеют большое значение для достижения целевого показателя ОНУВ к 2030 году и реализацию которых нужно начать сейчас, чтобы обеспечить необходимое сокращение объема выбросов. Некоторые из этих мер служат отправной точкой: за первоначальными планами и действиями, которые они определяют, последуют действия более долгосрочного характера. Реализация мер в более долгосрочной перспективе не означает их отсрочки: для реализации будущих результатов планирование, апробация, укрепление институциональной системы и первоначальные шаги к получению долгосрочных результатов, возможно, следует начать уже сейчас.

Декарбонизация производства и потребления энергии **Дорожная карта действий по достижению целевых показателей в области климата к 2030 году.** Краткое описание сбалансированного комплекса мер по достижению целевых показателей с четким указанием точных сроков их реализации, согласующихся с достижением нулевого баланса выбросов к 2060 году. Создание институционального механизма для отслеживания прогресса и промежуточных целевых показателей.

Декарбонизация производства и потребления энергии **Возобновляемые источники энергии.** Значительное расширение масштабов проведения аукционов на строительство объектов ВИЭ по системе «Подключай и работай», в которой правительство отвечает за выбор площадки для строительства и приобретение земельного участка, оказание поддержки в заключении финансируемых на международном уровне соглашений о поставках электроэнергии и выдачу мощности, а частному сектору предлагается – через тщательно структурированные прозрачные аукционы – осуществлять инвестиции в строительство и эксплуатировать объекты генерации.

Декарбонизация производства и потребления энергии **Реформирование системы торговли выбросами.** Принятие мер для того, чтобы крупные установки вносили весомый вклад в достижение целевых климатических показателей к 2030 году; последовательное снижение верхнего предела допустимых выбросов в рамках СТВ в течение определенного периода времени в целях достижения к 2030 году значения, установленного в Национальном плане распределения квот; разработка плана введения аукционов, предусматривающего начало проведения аукционов к 2025 году.

Декарбонизация производства и потребления энергии **Постепенный отказ от использования угля.** Начало взаимодействия с затронутыми предприятиями, городами и поселками в целях разработки плана постепенного отказа от использования угля в электро- и теплоэнергетике в соответствии с целевыми климатическими показателями. Угольные электростанции можно выводить из эксплуатации по окончании экономически обоснованного срока службы; их вывод из эксплуатации необходимо планировать, в том числе с учетом последствий для сектора угледобычи.

Декарбонизация производства и потребления энергии **Энергоэффективность.** Введение более строгих стандартов энергоэффективности для новых зданий. Начало подготовки комплексной стратегии повышения энергоэффективности и сопутствующих программ реализации этой стратегии, включая: создание специального органа, в котором будут объединены функции проведения исследований в области политики повышения энергоэффективности и функции мониторинга; осуществление программ стимулирования энергосбережения; осуществление программы маркировки классов энергоэффективности; установление более строгих стандартов энергоэффективности для промышленных предприятий; введение целевых показателей технического перевооружения зданий (например, 2 процента существующих зданий ежегодно).

Сельское, водное и пастбищное хозяйство	Преобразование сельского хозяйства. Ускорение внедрения климатосберегающих методов ведения сельского хозяйства за счет внедрения адресных систем стимулирования (например, привязки существующих субсидий к внедрению определенных ресурсоэффективных технологий сельскохозяйственного производства), а также реализации программ развития потенциала для фермеров. Кроме того, следует рассмотреть возможность реализации пилотных программ с государственной поддержкой, предусматривающих внедрение новых технологий.
Благоприятная среда	Институциональные реформы. Совершенствование реализации и недопущение фрагментации усилий, создание постоянного механизма для координации действий правительства по борьбе с изменением климата (включая и меры смягчения последствий, и меры адаптации к ним), опирающегося на поддержку одного из центральных ведомств.

5.2 Среднесрочные меры

В СДКР кратко изложены дальнейшие действия, которые необходимо предпринять в среднесрочной перспективе (до 2030 года) в целях реализации концепций в области развития и климата. Сроки этих этапов определены с учетом необходимости проведения предварительной подготовительной работы, стоимости и уровня развития соответствующих технологий, а также риска «замораживания» более значительных объемов выбросов, если действия будут отложены на более позднее время.

5.2.1 Декарбонизация производства и потребления энергии

Декарбонизация производства и потребления энергии (электро- и теплоэнергетика, транспорт, промышленность), которые являются источником более 80 процентов выбросов, имеет ключевое значение для достижения целевых показателей ОНУВ к 2030 году и нулевого баланса выбросов к 2060 году. Сектор электроэнергетики поставлен в приоритет ввиду старения объектов генерации и наличия экономически эффективных альтернатив в виде возобновляемых источников энергии. В то же время для того чтобы дать толчок процессу декарбонизации, во всех секторах экономики необходимо принять меры, включая электрификацию транспорта, изменение промышленных процессов и повышение энергоэффективности. Кроме того, модернизация производства и потребления энергии крайне важна для поддержания надежности электроснабжения, а также конкурентоспособности людских ресурсов и промышленности в конечных звеньях производственно-бытовой цепи.

Формирование цен на энергоресурсы	Постепенная отмена субсидий на ископаемое топливо за счет разработки и введения методологий расчета тарифов, полностью обеспечивающих возмещение затрат. Принятие продуманного плана смягчения социальных последствий для защиты малоимущего населения от последствий корректировки цен (глава 4). Разработка и реализация хорошо проработанной коммуникационной и информационно-разъяснительной кампании. Рассмотрение возможности создания независимого регулятора или объединение функций ценообразования в рамках одного ведомства.
Электроэнергетика	Устойчивая к потрясениям, современная инфраструктура электроэнергетики. Повышение гибкости энергосистемы к 2035 году за счет: (i) формирования потоков доходов для обеспечения накопления электроэнергии (аккумуляторные батареи, гидроаккумулирующие станции, водородные системы) и создания гибких электростанций путем формирования рынка вспомогательных услуг, развития оптовой торговли электроэнергией и устранения регуляторных барьеров; (ii) предоставления адресных стимулов для обеспечения гибкости системы передачи и распределения электроэнергии, включая устранение барьеров для подключения к энергосистеме объектов солнечной и ветровой генерации и новых технологий; (iii) внедрения практики управления спросом с помощью скидок, цен и тарифов с акцентом на изменении спроса со стороны промышленности и торговли и координации действий по обеспечению «умной» зарядки электромобилей.

Теплоэнергетика	<p>Устойчивая теплоэнергетика. Разработка и реализация инвестиционной программы коммерциализации новых технологий и бизнес-моделей в таких сферах, как (i) смешанное финансирование работ по глубокой реновации зданий; (ii) сокращение потерь тепла на трубопроводах за пределами юрисдикции предприятий централизованного теплоснабжения; (iii) бурение поисково-разведочных геотермальных скважин; (iv) предоставление скидок на тариф на электроэнергию для стимулирования использования технологий распределенной генерации, в том числе тепловых насосов и солнечных электростанций на крышах зданий; (v) строительство зданий с нулевым уровнем выбросов. Принятие мер, направленных на неуклонное повышение качества мониторинга, измерений и отчетности о неконтролируемых выбросах в целях содействия сокращению объемов таких выбросов.</p>
Энергоэффективность	<p>Программы повышения энергоэффективности. Введение более строгих стандартов энергоэффективности для промышленных объектов и электроприборов и продолжение работы по ежегодному техническому перевооружению, как минимум, 2 процентов существующих зданий, начиная с 2023 года. Установление целевого показателя углеродной нейтральности для всех новых зданий после 2030 года. Создание надлежащих механизмов встроенных бюджетной поддержки, позволяющих акиматам и государственным ведомствам получать доступ к частному капиталу для проведения реновации, а также содержания зданий и энергетической инфраструктуры.</p>
Транспорт	<p>Пользование электромобилями. Развитие на начальном этапе зарядной инфраструктуры для электромобилей с батарейным питанием (ЭБП); разработка долгосрочной стратегии развития зарядной инфраструктуры; рассмотрение возможности предоставления финансовых стимулов (отмена таможенных пошлин на ввоз подержанных ЭБП, корректировка налогов на автотранспортные средства и субсидий на покупку автомобилей). В более долгосрочной перспективе рассмотрение возможности предоставления поддержки для создания инфраструктуры для большегрузных автомобилей с низким уровнем выбросов.</p>
Транспорт	<p>Городское планирование и общественный транспорт. Разработка системы планирования новых районов пригородной застройки, объединяющей в себе принципы компактности среды и смешанной многофункциональной застройки, обеспечение доступа местных жителей к услугам и городскому транспорту, а также создание высококачественных выделенных, физически безопасных связанных сетей маршрутов для активного передвижения. После завершения этой работы расширение реформы городского планирования с включением принципов транспортно-ориентированного развития. Внедрение государственных закупок и введение стимулов для закупки транспортных средств с низким уровнем выбросов с целью сокращения выбросов от городского транспорта и парков автотранспортных средств органов государственного управления; расширение сети общественного транспорта, включая увеличение количества выделенных полос для движения общественного транспорта с целью увеличения скорости движения и повышения эффективности поездок; дальнейшее планирование расширения алматинского метро.</p>
Транспорт	<p>Улучшение результатов для потребителей. Введение для транспортных средств более высоких стандартов качества топлива, стандартов топливной экономичности и маркировки топливной экономичности.</p>
Транспорт	<p>Трансформация железнодорожного транспорта. Разработка плана дальнейшей электрификации и совершенствования логистических систем железнодорожной сети. Рационализация и электрификация железнодорожной сети на основе этого плана.</p>
Энергетика, транспорт, промышленность	<p>Развитие новых технологий через реализацию пилотных проектов. Оценка потенциала новейших технологий и рассмотрение возможности реализации демонстрационных/пилотных технологических проектов в целях апробации технологий УХУ в промышленности и теплоэнергетике, а также технологий производства чистого водорода и хранения энергии с использованием аккумуляторных батарей.</p>

5.2.2 Водное, сельское и пастбищное хозяйство

Увеличение объема поглощения углерода почвами пастбищ – особенно луговых и лесных – вполне возможно, и это может обеспечить потенциальный нетто-сток углерода порядка 20-40 Мт CO₂-экв., что может компенсировать выбросы в секторах, где сокращение выбросов достигается с трудом, и снизить затраты на достижение нулевого баланса выбросов к 2060 году. Эти достижения потребуют совершенствования практики управления пастбищами и крупномасштабного лесовозобновления и при этом также обеспечат важные сопутствующие выгоды с точки зрения сохранения биоразнообразия и уменьшения масштабов деградации земель. Аналогично, меры по снижению выбросов в сельском хозяйстве и повышению эффективности использования водных ресурсов будут способствовать увеличению продуктивности сельского хозяйства и повышению устойчивости к физическим рискам изменения климата. В СДКР обозначены шаги по подготовке этих важнейших секторов к адаптации по мере усиления воздействий, связанных с изменением климата. Первые шаги, призванные улучшить координацию и планирование мер борьбы с последствиями изменения климата с одновременным расширением использования климатосберегающих методов хозяйствования, должны быть предприняты в течение пяти следующих лет. Эти меры заложат фундамент для более долгосрочных действий по широкому внедрению практики устойчивого управления земельными и водными ресурсами и строительству необходимой новой инфраструктуры.

Водное хозяйство **Совершенствование планирования.** Учет вопросов изменения климата в рамках существующих планов управления земельными и водными ресурсами, а также в водном и земельном законодательстве; совершенствование оценки того, как изменение климата может повлиять на территориальные и временные диспропорции между наличием водных ресурсов и спросом на них; углубление понимания необходимости выбора и нахождение компромиссных решений для секторов, являющихся основными потребителями воды, с целью улучшения распределения и использования водных ресурсов.

Водное хозяйство **Трансграничное сотрудничество.** Укрепление сотрудничества и расширение практики обмена данными со странами, по территории которых протекают общие с Казахстаном международные реки. В более долгосрочной перспективе заключение официальных соглашений о совместном водопользовании и укрепление совместных региональных институтов.

Водное хозяйство **Инвестиции в инфраструктуру.** Обновление и модернизация стареющих объектов водоснабжения и ирригации; увеличение доли использования водосберегающих технологий в промышленности и сельском хозяйстве; восстановление и оптимизация многоцелевых водохранилищ для управления запасами воды в течение одного года и на межгодовой основе. В более долгосрочной перспективе и при наличии практической возможности осуществление инвестиций в системы рециркуляции воды и регенерации сточных вод в целях дальнейшего повышения эффективности водопользования, а также увеличения и оптимизации мощностей для многоцелевого хранения воды.

Сельское хозяйство **Новые подходы.** Содействие диверсификации растениеводства в пользу культур с более высокой добавленной стоимостью и меньшей потребностью в воде. Ускорение внедрения климатосберегающих методов ведения сельского хозяйства за счет внедрения адресных систем стимулирования (например, привязки существующих субсидий к внедрению определенных ресурсоэффективных технологий сельскохозяйственного производства), а также реализации программы развития потенциала для фермеров. Следует также рассмотреть возможность реализации финансируемых государством пилотных программ по апробации новых технологий. Достижение со временем 100-процентного применения устойчивых методов ведения сельского хозяйства, включая переход от расширительного подхода к подходу, ориентированному на эффективность.

Водное хозяйство **Устранение информационных пробелов.** Расширение исследований и сбора данных, в том числе в рамках сотрудничества с вузами и научно-исследовательскими институтами, для восполнения информационных пробелов (в частности, тех, что касаются учета поверхностных и подземных вод); введение сбора данных на основе ГИС в целях мониторинга стихийных бедствий. Совершенствование адаптации и планирования деятельности водного хозяйства за счет осуществления инвестиций в гидрометеорологическое обслуживание, информационные системы по водным ресурсам, обмен данными и использование данных в процессе принятия решений.

Пастбищное хозяйство **Стоки углерода.** Изучение секвестрационного потенциала пастбищ и разработка программ лесовозобновления и управления пастбищами и осуществление комплексного планирования и исследования возможностей кардинального увеличения масштабов секвестрации углерода. В более отдаленной перспективе реализация государственных программ, направленных на увеличение секвестрации углерода в природных ландшафтах.

5.2.3 Справедливый переход

Некоторым группам населения потребуется поддержка в процессе перехода, особенно малообеспеченным домохозяйствам, которым придется справляться с ростом цен на энергоресурсы, а также лицам, проживающим в районах концентрации неблагоприятных воздействий, таких, как шахтерские города и поселки. Эта поддержка предполагает сочетание относительно краткосрочной помощи и планирование экономического развития регионов на более длительную перспективу.

Социальная поддержка **Повышение адресности.** Пересмотр существующей программы адресной социальной помощи с целью расширения доступа к этой программе, которая сейчас охватывает лишь весьма незначительную часть беднейших домохозяйств; внедрение таких механизмов, как программы содействия занятости, которые помогают участникам преодолеть зависимость от АСП.

Социальная поддержка **Пакет компенсационных мер.** Разработка пакета компенсационных мер для менее обеспеченных домохозяйств в целях компенсации роста затрат на энергопотребление и других расходов. Наряду с этим, перенаправление части энергетических субсидий на оказание прямой финансовой помощи домохозяйствам – например, в виде денежных пособий или налоговых льгот.

Коммуникации **Общественная поддержка.** Разработка продуманного плана информирования населения о том, на что будут потрачены доходы, полученные в результате реформы субсидий и тарификации выбросов углекислого газа, в целях получения общественной поддержки реформы.

Поддержка населения **Поддержка населения шахтерских городов и поселков.** Начало подготовки к оказанию содействия населению в переходный период за счет незамедлительного осуществления мер по планированию закрытия угольных шахт и соответствующей готовности местного населения с применением принципов, аналогичных тем, что описаны в настоящем докладе.

5.2.4 Благоприятная среда

Для поддержания политики смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним необходимо проведение различных важных реформ, обеспечивающих создание благоприятных условий. К ним относятся реформы, направленные на устранение перекосов на рынке и стимулирование частных инвестиций.

Электроэнергетика, транспорт, промышленность **Реформирование СТВ.** Распространение тарификации выбросов углекислого газа на все виды транспортного топлива, метан и выбросы в промышленных процессах. Замена бенчмарков на уголь и «другие виды топлива» едиными бенчмарками на производство электроэнергии и тепла, не зависящими от вида используемого топлива, для стимулирования производства более чистой электроэнергии. Введение количественных лимитов на использование зачетов для обеспечения соответствия требованиям в рамках СТВ для снижения рисков в отношении их целостности; непредоставление зачетов за снижение выбросов, включенных в СТВ.

Структурные реформы **Межотраслевые реформы.** Проведение глубоких структурных реформ, необходимых для поддержания роста производительности в процессе «зеленого» перехода. Рассмотрение возможности улучшения работы рынков и рыночных институтов за счет рационализации участия госпредприятий в хозяйственной деятельности и укрепления принципов конкурентной нейтральности, сокращения перекосов на рынке кредитования и создания условий для перемещения капитала и трудовых ресурсов в целях повышения продуктивности их использования. Расширение доступа к качественному образованию для всех граждан за счет сосредоточения внимания на результатах обучения и укрепления способности местных органов власти принимать меры для решения стоящих перед ними первоочередных задач в области образования.

Информация	Вовлечение населения. Учет мнений граждан для формирования эффективных информационных программ и мер государственной политики. В частности, выдвижение на передний план положительных воздействий на здоровье, качество воздуха и производительность.
Реформирование рынков	Данные и прозрачность. Внедрение систематического учета объемов перекрестного субсидирования энергопотребления государственными органами. Полученные результаты можно будет использовать для реформирования ценообразования на энергоресурсы и скрытого субсидирования ископаемого топлива в целях формирования тарифов, обеспечивающих более полное возмещение затрат, чтобы привлечь частный капитал и вызвать надлежащую реакцию со стороны спроса.
Финансовый сектор	«Зеленое» финансирование. Совершенствование раскрытия информации и представления отчетности, включая использование таксономии «зеленых» проектов на рынках кредитования и капитала. Расширение сферы компетенции регуляторов финансового сектора в части контроля за климатическими и экологическими рисками. Агентство Республики Казахстан по регулированию и развитию финансового рынка (АРРФР) должно принять меры к тому, чтобы при принятии решений банки должным образом учитывали климатические и экологические риски, в том числе за счет установления правил и предоставления методической помощи, а также проведения мониторинга и экспертизы, чтобы стоимость «коричневого» финансирования в полной мере отражала физические климатические риски, а также риски, связанные с климатическим переходом.
Налогово-бюджетная политика	Устойчивость бюджета. Рассмотрение возможностей увеличения доходной базы в поддержку «зеленого» перехода, в том числе за счет расширения сферы применения и корректировки ставок акцизов на ископаемые виды топлива с учетом необходимости выплаты компенсаций бедным. Обеспечение достаточных резервных фондов для борьбы с последствиями чрезвычайных ситуаций, вызванных стихийными бедствиями, с учетом результатов тщательной оценки рисков. Укрепление бюджетных основ для обеспечения соответствия расходов на поддержание «зеленого» перехода целям долгосрочной устойчивости бюджета.
Финансовый сектор	Повышение доступности страхования. Осуществление мер в поддержку разработки более доступных и приемлемых в финансовом отношении продуктов страхования рисков стихийных бедствий.

Библиография

Глава 1

ADB & World Bank (2021) – Climate Risk Country Profile - Kazakhstan

Gill, Indermit S., Ivailo Izvorski, Willem van Eeghen, and Donato De Rosa. 2014. Diversified Development: Making the Most of Natural Resources in Eurasia. Washington, DC: World Bank. <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-0119-8>.

Hallegatte, Stephane, Jun Rentschler, and Julie Rozenberg. 2019. Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity. Sustainable Infrastructure. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31805>.

IEA (International Energy Agency). 2017. Energy Technology Perspectives 2017. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2017>.

IEA (International Energy Agency). 2022. “Kazakhstan Energy Sector Review 2022.” <https://iea.blob.core.windows.net/assets/fc84229e-6014-4400-a963-bccea29e0387/Kazakhstan2022.pdf>.

IRENA (International Renewable Energy Agency). n.d. “Energy Profile: Kazakhstan.” https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Asia/Kazakhstan_Asia_RE_SP.pdf.

Mealy, P., and A. Teytelboym. 2020. “Economic Complexity and the Green Economy.” Research Policy. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948>.

Ministry of Environment and Water Resources. 2013. “The Third–Sixth National Communication of the Republic of Kazakhstan to the UN Framework Convention on Climate Change.” https://unfccc.int/sites/default/files/resource/kaz_nc3%2C4%2C5%2C6_eng%20Kazakhstan%20NC%204.pdf.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2018. “Reform of the Mining Sector in Kazakhstan: Investment, Sustainability, Competitiveness.” https://www.oecd.org/eurasia/countries/Kazakhstan_Mining_report_ENG.pdf.

UNDP (United Nations Development Programme). 2020. “Kazakhstan May Suffer Economic Losses in Wheat Production Due to Climate Change.” December 16, 2020. <https://www.undp.org/kazakhstan/stories/kazakhstan-may-suffer-economic-losses-wheat-production-due-climate-change>.

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). 2019. Kazakhstan Environmental Performance Reviews. Third Review. Geneva: United Nations. https://unece.org/sites/default/files/2021-08/ECE_CEP_185_Eng_0.pdf.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2021. “Kazakhstan 2021 Common Reporting Format (CRF) Table.” <https://unfccc.int/documents/273502>.

USAID (United States Agency for International Development). 2021. “Investor’s Guide to Renewable Energy Projects in Kazakhstan.” USAID, Nur-Sultan, Kazakhstan. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00X2D5.pdf.

USGS (United States Geological Survey). 2022. “Mineral Commodity Summaries 2022.” USGS. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022.pdf>.

Westra, S., H. J. Fowler, J. P. Evans, L. V. Alexander, P. Berg, F. Johnson, E. J. Kendon, G. Lenderink, and N. Roberts. 2014. “Future Changes to the Intensity and Frequency of Short-Duration Extreme Rainfall.” Reviews of Geophysics 52: 522–55. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2014RG000464>.

World Bank. 2020. Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. Washington, DC: World Bank. <https://pubdocs.worldbank.org/en/961711588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf>.

World Bank. 2021. “Climate Risk Country Profile: Kazakhstan.” World Bank Group and Asian Development Bank. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15834-WB_Kazakhstan%20Country%20Profile-WEB.pdf.

Глава 2

Climate Action Tracker. 2020. “Kazakhstan.” <https://climateactiontracker.org/countries/kazakhstan/>.

IEA (International Energy Agency). 2022. “Kazakhstan Energy Sector Review 2022.” <https://iea.blob.core.windows.net/assets/fc84229e-6014-4400-a963-bccea29e0387/Kazakhstan2022.pdf>.

Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, UNDP (United Nations Development Programme) in Kazakhstan, and GEF (Global Environment Facility). 2017. “Seventh National Communication and Third Biennial Report of the Republic of Kazakhstan to the UN Framework Convention on Climate Change.” https://unfccc.int/sites/default/files/resource/20963851_Kazakhstan-NC7-BR3-1-ENG_Saulet_Report_12-2017_ENG.pdf.

Republic of Kazakhstan. 2021. “Approval of Nationally Determined Contributions of the Republic of Kazakhstan.” <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=11811525>.

Satubaldina, Assel. 2020. “Tokayev Announces Kazakhstan’s Pledge to Reach Carbon Neutrality by 2060.” Astana Times, December 15, 2020. <https://astanatimes.com/2020/12/tokayev-announces-kazakhstans-pledge-to-reach-carbon-neutrality-by-2060/>.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2016. “Intended Nationally Determined Contribution – Submission of the Republic of Kazakhstan.” https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/INDC%20Kz_eng.pdf.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2021. “Kazakhstan 2021 Common Reporting Format (CRF) Table.” <https://unfccc.int/documents/273502>.

World Bank Group. 2018. “A New Growth Model for Building a Secure Middle Class: Kazakhstan Systematic Country Diagnostic.” World Bank Group, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29792>.

Глава 3

Carbon Trust and UkrAgroConsult. 2022. “Opportunities for Climate Smart Agriculture for Grains and Oilseeds in Ukraine.”

CAREC (Central Asia Regional Economic Cooperation). 2021. “Railway Sector Assessment for Republic of Kazakhstan.” https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC-CRA-KAZ_FA_27APR2021_WEB.pdf.

Fraunhofer ISI. 2020. “Methodology for GHG Efficiency of Transport Modes: Final Report.” Karlsruhe, Germany, Fraunhofer ISI. <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Methodology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf>.

Gershtein, G. G. H., A. Schaffhauser, and S. Kienberger. 2022. “Assessment of Kazakhstan’s Capacity to Monitor, Forecast, Project, and Warn on Climate-Related Hazards.” World Bank Group, Washington, DC. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099610508192217437/pdf/IDU023b552a70b1d604d7b09cda0fa89e9fa3b59.pdf>.

High-Level Commission on Carbon Prices. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Washington, DC: World Bank. https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53decccfb4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/CarbonPricing_FullReport.pdf.

IFC (International Finance Corporation). 2021. “Ctrl-Alt-Delete: A Green Reboot for Emerging Markets.” https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/26f79a1b-c191-494b-b2d9-c891e138bb37/IFC_GreenReport_FINAL_web_1-14-21.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ns1JVaR

KEGOC (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company). 2020. “KEGOC Annual Report 2020.” <https://www.kegoc.kz/upload/iblock/6ad/6ad211ffd865c98f2f8b5b25417b40cf.pdf>.

Kim, Sea Jin, Sugyeong Park, Soo Jeong Lee, Altynay Shaimerdenova, Jiwon Kim, Eunbeen Park, Wona Lee, et al. 2021. “Developing Spatial Agricultural Drought Risk Index with Controllable Geo-spatial Indicators: A Case Study for South Korea and Kazakhstan.” *International Journal of Disaster Risk Reduction* 54: 102056. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102056>.

Masnadi, Mohammad S., Hassan M. El-Houjeiri, Dominik Schunack, Yunpo Li, Jacob G. Englander, Alhassan Badahdah, Jean-Christophe, et al. 2018. “Global Carbon Intensity of Crude Oil Production.” *Science* 362 (6505): 85–53. <https://doi.org/10.1126/science.aar6859>.

Santos, Nuno. 2019. “Accelerating Adoption of Climate Technologies in Kazakhstan’s Agri-food Sector.” Slide presentation at Energy Efficiency Forum and Fair, Istanbul, April 12, 2019. http://evf.gov.tr/content/files/Konusmaci_Sunumlari/yabanci-konusmacilar/Acc-Adoption-Climate-Techs-Agrifood_Santos_Istanbul.pdf.

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). 2019. Kazakhstan Environmental Performance Reviews. Third Review. Geneva: United Nations. https://unece.org/sites/default/files/2021-08/ECE_CEP_185_Eng_0.pdf.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2022. “Kazakhstan. 2021 National Inventory Report (NIR).” <https://unfccc.int/documents/276912>.

Глава 4

Ang, G., D. Röttgers, and P. Burli. 2017. “The Empirics of Enabling Investment and Innovation in Renewable Energy.” OECD Environmental Working Papers, No. 123. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/67d221b8-en>.

Basdevant, Olivier, John Hooley, and Eslem Imamoglu. 2021. “How to Design a Fiscal Strategy in a Resource-Rich Country.” How-To Note 21/01. International Monetary Fund, Washington, DC. <https://www.imf.org/en/Publications/Fiscal-Affairs-Department-How-To-Notes/Issues/2021/03/09/How-to-Design-a-Fiscal-Strategy-in-a-Resource-Rich-Country-50069>.

Botta, Enrico. 2018. “A Review of ‘Transition Management’ Strategies: Lessons for Advancing the Green Low-Carbon Transition.” OECD Green Growth and Development Forum. https://www.oecd.org/greengrowth/GGSD_2018_IssuePaper_Transition_Management.pdf.

Bulatkulova, Saniya. “Oil Production in Kazakhstan Expected to Reach 85.7 Million Tons by End of 2021.” *Astana Times*, December 24, 2021. <https://astanatimes.com/2021/12/oil-production-in-kazakhstan-expected-to-reach-85-7-million-tons-by-end-of-2021/#:~:text=NUR%2DSULTAN%20%E2%80%93%20oil%20production%20in,22.&text=The%20country's%20oil%20production%20will%20increase%20to%20104.2%20million%20tons%20by%202030>.

Dorband, Ira Irina, Michael Jakob, and Jan Christoph Steckel. 2019. “Poverty and Distributional Effects of Carbon Pricing in Low- and Middle-Income Countries: A Global Comparative Analysis.” *World Development* 15: 246–57. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18304212>.

IEA (International Energy Agency). 2021. “Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector.” <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>.

IMF (International Monetary Fund). 2021. “Republic of Kazakhstan: Technical Assistance Report—Government Financial Statistics.” IMF Country Report No. 21/193. IMF, Washington, DC. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2021/09/08/Republic-of-Kazakhstan-Technical-Assistance-Report-Government-Finance-Statistics-464999>.

- IMF (International Monetary Fund). 2022. "Republic of Kazakhstan: 2021 Article IV Consultation-Press Release; Staff Report; Staff Statement; and Statement by the Executive Director for Kazakhstan." IMF Country Report No. 22/113. IMF, Washington, DC. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2022/04/08/Republic-of-Kazakhstan-2021-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-Staff-516400>.
- Jaffe, Adam B., Richard G. Newell, and Robert N. Stavins. 2005. "A tale of two market failures: Technology and environmental policy." *Ecological economics* 54.2-3: 164-174.
- Krauss, Clifford. 2021. "U.S. and European Oil Giants Go Different Ways on Climate Change." *New York Times*, October 13, 2021. <https://www.nytimes.com/2020/09/21/business/energy-environment/oil-climate-change-us-europe.html>.
- Linnerooth-Bayer, Joanne & Joanne, & Hochrainer-Stigler, Stefan & Stefan,. (2014). "Financial instruments for disaster risk management and climate change adaptation." *Climatic Change*. 133. 1-16.
- Melekcy, Martin, and Claudio Raddatz. 2015. "Fiscal Responses after Catastrophes and the Enabling Role of Financial Development." *World Bank Economic Review* 29 (1): 129–49. <https://doi.org/10.1093/wber/lht041>.
- Metcalfe, Gilbert E., and James H. Stock. 2020. "Measuring the Macroeconomic Impact of Carbon Taxes." *AEA Papers and Proceedings, American Economic Association* 110: 101–06. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pandp.20201081>.
- National Bank of Georgia. 2019. "Roadmap for Sustainable Finance in Georgia." <https://nbg.gov.ge/en/page/sustainable-finance-roadmap-1>.
- National Bank of Ukraine. 2021. "NBU Sustainable Finance Development Policy." <https://bank.gov.ua/en/news/all/politika-natsionalnogo-banku-ukrayini-schodo-rozvitku-stalogo-finansuvannya-na-period-do-2025-roku>.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2020. *OECD Tax Policy Reviews: Kazakhstan 2020*. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/countries/kazakhstan/oecd-tax-policy-reviews-kazakhstan-2020-872d016c-en.htm>.
- Vagliasindi, Maria. 2013. *Implementing Energy Subsidy Reform: Evidence from Developing Countries*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11965>.
- Van der Ploeg, Frederick, and Anthony J. Venables. 2011. "Harnessing Windfall Revenues: Optimal Policies for Resource-Rich Developing Economies." *Economic Journal* 121 (551): 1–30. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02411.x>.
- World Bank. 2015. *Beyond Connection: Energy Access Refined*. ESMAP Technical Report 008/15. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24368>.
- World Bank. 2017. "Kazakhstan—Enhancing the Fiscal Framework to Support Economic Transformation: Public Finance Review." World Bank, Washington, DC. <http://documents.worldbank.org/curated/en/406131511790097777/Kazakhstan-Enhancing-the-fiscal-framework-to-support-economic-transformation-public-finance-review>.
- World Bank. 2018. *Managing Coal Mine Closure: Achieving a Just Transition for All*. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/484541544643269894/Managing-Coal-Mine-Closure-Achieving-a-Just-Transition-for-All>.
- World Bank. 2019. *Kazakhstan Reversing Productivity Stagnation: Country Economic Memorandum*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31348>.
- Yamazaki, Akio. 2017. "Jobs and Climate Policy: Evidence from British Columbia's Revenue-Neutral Carbon Tax." *Journal of Environmental Economics and Management* 83: 197–216. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069617301870>.

