



Пути преобразования энергетического сектора для  
достижения повестки дня на период до 2030 г.

# Дорожная карта ЦУР7 для Кыргызской Республики



**Пути преобразования энергетического сектора для  
достижения повестки дня на период до 2030 г.**

# **Дорожная карта ЦУР7 для Кыргызской Республики**

Разработано с использованием Национального  
экспертного инструмента ЦУР7 по энергетическому  
планированию (NEXSTEP)



Заштрихованные области карты обозначают членов и членов-корреспондентов ЭСКАТО\*

Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) выступает в качестве регионального центра Организации Объединенных Наций, который содействует сотрудничеству между странами для достижения инклюзивного и устойчивого развития.

Крупнейшая региональная межправительственная платформа, насчитывающая 53 государства-члена и 9 членов-корреспондентов, ЭСКАТО превратилась в сильный региональный аналитический центр, предлагающий странам надежные аналитические продукты, которые позволяют лучше понять меняющуюся экономическую, социальную и экологическую динамику региона. Стратегическим направлением деятельности Комиссии является выполнение Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, что она делает путем укрепления и углубления регионального сотрудничества и интеграции для расширения возможностей подключения, финансового сотрудничества и рыночной интеграции. Исследования и анализ ЭСКАТО в сочетании с ее консультационными услугами по вопросам политики, наращиванием потенциала и технической помощью правительствам направлены на поддержку стремления стран к устойчивому и инклюзивному развитию.

*\* Используемые обозначения и представление материала в данной карте не подразумевают выражения какого-либо мнения со стороны Секретариата Организации Объединенных Наций относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или района или их властей, или в том, что касается делимитации их границ или рубежей.*

# Пути преобразования энергетического сектора для достижения повестки дня на период до 2030 г. Дорожная карта ЦУР7 для Кыргызской Республики

Публикация Организации Объединенных Наций

©Организация Объединенных Наций, 2022 г.

Все права защищены

ST/ЭСКАТО/3015

Фотосвидетельства:

Изображение на обложке: фото: tomasz jagla/pixabay

Глава 1: VladimirFLoyd/iStock; Глава 2: Chicetin/iStock; Глава 3: metamorworks/iStock;

Глава 4: Andree\_Nery/iStock; Глава 5: metamorworks/iStock; Глава 6: nadla/iStock;

Глава 7: phive2015/iStock; Глава 8: ipopba/iStock; Глава 9: Mlenny/iStock.

Данная публикация может быть воспроизведена, будь то полностью или частично, в образовательных или некоммерческих целях без специального разрешения владельца авторских прав при условии наличия ссылки на источник. Отдел публикаций ЭСКАТО был бы признателен за получение копии любой публикации, в которой данная публикация используется в качестве источника.

Запрещается без получения предварительного разрешения использовать данную публикацию в целях перепродажи или любых других коммерческих целей. Заявки на получение подобного разрешения с указанием цели и объема воспроизведения следует направлять секретарю Издательского совета Организации Объединенных Наций, г. Нью-Йорк.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Выражение признательности</b>	<b>v</b>
<b>Предисловие: ЭСКАТО</b>	<b>vi</b>
<b>Предисловие: Кыргызская Республика</b>	<b>vii</b>
<b>Список сокращений</b>	<b>viii</b>
<b>РЕЗЮМЕ</b>	<b>ix</b>
A. Основные моменты дорожной карты.....	ix
B. Достижение Кыргызстаном целей ЦУР 7 и ОНУВ к 2030 г.0.....	x
C. C.Важные направления политики .....	xii
<b>1. Введение</b>	<b>1</b>
1.1 Историческая справка.....	1
1.2 Задачи и показатели ЦУР7.....	2
1.3. Определяемый на национальном уровне вклад .....	2
<b>2. Методология NEXSTEP</b>	<b>3</b>
2.1 Ключевые методологические шаги .....	3
2.2 Определения сценария.....	4
2.3 Экономический анализ .....	5
2.4 Анализ сценария.....	6
<b>3. Обзор энергетического сектора Кыргызской Республики</b>	<b>7</b>
3.1. Текущая ситуация .....	8
3.2. Национальный энергетический профиль .....	9
3.3. Национальная энергетическая политика и цели.....	10
3.4. Оценка национальных энергетических ресурсов.....	12
3.5. Энергетический баланс страны на 2018 г.....	13
3.6. Прогнозы энергетического моделирования .....	14
3.7. Прогнозы энергетической системы Кыргызстана при текущих условиях политики .....	16
3.7.1. Прогноз спроса на энергию .....	17
3.7.2. Перспективы энергетического сектора .....	18
3.7.3. Перспективы энергоснабжения .....	19
3.8. Перспективы выбросов в энергетическом секторе.....	19

<b>4. Сценарий ЦУР – достижение ЦУР 7 к 2030 г.</b>	<b>21</b>
4.1. Перспективы спроса на энергию в рамках ЦУР .....	22
4.2. Задачи ЦУР7 .....	22
4.2.1. ЦУР 7.1.1 – доступ к электроэнергии .....	22
4.2.2. ЦУР 7.1.2 – доступ к экологически чистым видам топлива и технологиям для приготовления пищи .....	22
4.2.3. ЦУР 7.2 – возобновляемые источники энергии .....	23
4.2.4. ЦУР 7.3 – энергоэффективность .....	23
4.2.5. Выбросы ПГ .....	25
4.3. Выработка электроэнергии в контексте ЦУР7 .....	26
4.4. Меры политики для достижения ЦУР7 .....	27
4.4.1. Электрическая плита для приготовления пищи – это надежное долгосрочное решение с многочисленными преимуществами .....	27
4.4.2. Внедрение устойчивого и экологически чистого отопления в жилом секторе для снижения воздействия на здоровье, связанного с загрязнением воздуха .....	29
4.4.3. Диверсификация энергетического сектора для удовлетворения национального спроса на энергию ...	30
<b>5. Пути перехода к энергетической безопасности с дополнительным стремлением</b>	<b>31</b>
5.1. Дополнительные возможности за счет повышения энергоэффективности (ЭЭ) и стратегии устойчиво развивающегося транспорта .....	31
5.1.1. Перспективы спроса на энергию .....	32
5.1.2. Значительная экономия энергии может быть достигнута за счет общеэкономического подхода .....	32
5.1.3. Поставка первичной энергии и импорт топлива .....	35
5.1.4. Выбросы ПГ .....	35
5.2. Достижение условной цели ОНУВ с постепенным отказом от угля .....	37
5.2.1. Глобальные факторы отказа от использования угля .....	37
5.2.2. Угольные электростанции представляют будущие экономические риски .....	37
5.2.3. Стратегия энергетического сектора в сценарии поэтапного отказа от угля .....	38
5.2.4. Проверка потенциала ресурсов .....	39
5.3. Политические рекомендации по расширению амбиций сверх целей ЦУР и ОНУВ .....	40
5.3.1. Повышение стандартов эффективности бытовой техники для сокращения долгосрочных затрат .....	40
5.3.2. Электрификация транспорта – важный шаг на пути к достижению чистого нуля в 2050 г. ....	40
5.3.3. Стимулировать меры по повышению энергоэффективности в промышленности для повышения конкурентоспособности промышленного сектора .....	40
5.3.4. «Зеленое» финансирование .....	41
5.3.5. Управление переходным периодом в угольной промышленности с помощью «справедливого» перехода .....	42
<b>6. Восстановление по принципу «лучше, чем было» после COVID-19 с помощью дорожной карты ЦУР</b>	<b>43</b>
6.1. Ускорение доступа к экологически чистым и современным энергетическим услугам .....	45
6.2. Экономия от энергетического сектора поможет построить другие отрасли .....	46
6.3. Долгосрочное планирование «исцеления» для целей восстановления лучше, чем было, при этом обеспечивая устойчивый рост .....	46
<b>7. Ранжирование сценариев</b>	<b>47</b>

## 8. Пересмотр существующей политики 51

8.1. Универсальный доступ к электричеству.....	53
8.2. Универсальный доступ к экологически чистым методам приготовления пищи .....	53
8.3. Возобновляемые источники энергии .....	53
8.4. Энергоэффективность .....	54

## 9. Заключение 55

## Справочная литература 57

## Приложения 59

I. Национальный экспертный инструмент ЦУР 7 по методологии энергетического планирования.....	59
II. Ключевые допущения для моделирования энергопотребления при помощи NEXSTEP .....	60
III. III.Стоимость энергетических технологий и основные допущения .....	65
IV. IV.Данные экономического анализа экологически чистых технологий приготовления пищи .	66
V. Сводные результаты сценариев .....	67

# Список рисунков

Рисунок ES 1. Доступ Кыргызстана к экологически чистым способам приготовления пищи согласно сценариям ОХД, СДС и ЦУР <sup>3</sup> .....	x
Рисунок ES 2. Цель Кыргызстана по энергоэффективности <sup>5</sup> .....	xi
Рисунок ES 3. Сравнение выбросов согласно сценариям, 2018-2030 гг .....	xii
Рисунок 1. Различные компоненты методологии NEXSTEP .....	4
Рисунок 2. Распределение по видам кухонных плит в 2018 г <sup>7</sup> .....	9
Рисунок 3. Суммарное конечное потребление энергии по секторам, 2018 г. ....	13
Рисунок 4. Суммарное конечное потребление энергии по видам топлива, 2018 г. ....	14
Рисунок 5. Общие поставки первичной энергии по видам топлива, 2018 г. ....	14
Рисунок 6. План увеличения мощностей.....	16
Рисунок 7. TFEC по секторам 2018-2030 гг., сценарий ДС.....	17
Рисунок 8. Спрос на электроэнергию по секторам 2018-2030 гг., сценарий ДС .....	18
Рисунок 9. Дефицит внутреннего предложения, сценарий ДС.....	19
Рисунок 10. Выбросы ПГ, сценарий ДС.....	20
Рисунок 11. ОКПЭ по секторам на 2018-2030 гг., сценарий ЦУР .....	22



Рисунок 12.	Возобновляемые источники энергии в ООППЭ и ОКПЭ, 2030 г. ....	23
Рисунок 13.	Энергосбережение по секторам в сценарии ЦУР по сравнению со сценарием ДС.....	25
Рисунок 14.	Выбросы ПГ по секторам, сценарий ЦУР .....	25
Рисунок 15.	Спрос на электроэнергию по секторам на 2019-2030 гг., сценарий ЦУР.....	26
Рисунок 16.	Дефицит внутреннего предложения, сценарий ЦУР.....	27
Рисунок 17.	ОКПЭ по секторам на 2018-2030 гг., сценарий высокой энергоэффективности (ЭЭ) и устойчивого развивающегося транспорта (УРТ) .....	32
Рисунок 18.	Энергосбережение по секторам относительно сценария ЦУР .....	35
Рисунок 19.	Выбросы ПГ по секторам, сценарий с высокой энергоэффективностью и устойчиво развивающимся транспортом .....	36
Рисунок 20.	Сравнение выбросов ПГ по секторам .....	36

## Список таблиц

Таблица 1.	Важные факторы, цели и допущения, используемые при моделировании NEXSTEP .....	15
Таблица 2.	Ниже подробно описаны меры по повышению энергоэффективности и годовая экономия в 2030 г. ....	24
Таблица 3.	Годовые затраты на технологии приготовления пищи .....	28
Таблица 4.	Нормированная стоимость отопления и годовая стоимость печи HELE и теплового насоса .....	29
Таблица 5.	Структура мощностей в сценарии поэтапного отказа от угля (ГВт), 2021–2030 гг. ....	38
Таблица 6.	Структура генерации в сценарии поэтапного отказа от угля (ТВтч), 2021–2030 гг. ....	38
Таблица 7.	Ключевые результаты сценария поэтапного отказа от угля .....	39
Таблица 8.	Критерии с закрепленными процентными соотношениями для МКАР .....	49
Таблица 9.	Ранжирование сценариев на основе МКАР .....	50
Таблица 10.	Задачи и показатели для ЦУР 7.....	59
Таблица 11.	ВВП, ППС и темпы роста .....	60
Таблица 12.	Население, темпы роста населения и размер домохозяйства .....	60
Таблица 13.	Потребление топлива по подкатегориям промышленности в 2018 г. ....	61
Таблица 14.	Базовые допущения по объемам транспортного сектора .....	62
Таблица 15.	Потребление топлива коммерческим сектором в 2018 г. ....	63
Таблица 16.	Распределение методов приготовления пищи в городских и сельских домохозяйствах <sup>23</sup> .....	63
Таблица 17.	Распределение тепла в городских и сельских домохозяйствах <sup>24</sup> .....	64
Таблица 18.	Базовые допущения для бытовых приборов.....	64
Таблица 19.	Потребление из других секторов в 2018 г. ....	65
Таблица 20.	Ключевые допущения энергетических технологий .....	65
Таблица 21.	Данные о технологиях и затратах на экологически чистые технологии приготовления пищи .....	66

# Выражение признательности

Подготовкой настоящего отчета руководил Отдел энергетики Экономической и социальной комиссии Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) в сотрудничестве с Министерством энергетики Кыргызской Республики.

Основными авторами и участниками отчета выступили Анис Заман, Шарлотта Йонг и Мухаммад Саладин Ислами. Существенный вклад в общую работу внесла Татьяна Веденева, президент Центра развития возобновляемых источников энергии и энергоэффективности (ЦРВИЭЭ).

Обзор и ценные предложения были представлены Хунпэн Лю, директором отдела энергетики ЭСКАТО, а также Майклом Уильямсоном, начальником подразделения отдела энергетики ЭСКАТО.

Роберт Оливер занимался редактированием рукописного экземпляра. Обложку и дизайн разработали Сяо Дун и Инцзе Ян.

Административную и канцелярскую поддержку оказывали Прачакпорн Софон, Саринна Сункфайунг, Навапорн Санкфо и Тирайя Тангкваттана.

# Предисловие: ЭСКАТО

Одной из самых больших проблем стран, не имеющих выхода к морю, таких как Кыргызстан, является обеспечение безопасных, надежных, доступных и устойчивых энергетических услуг. Это особенно важно для Кыргызстана, поскольку его валовой внутренний продукт (ВВП) в значительной степени зависит от промышленного сектора. В Дорожной карте для Цели 7 в области устойчивого развития используется целостный подход к определению технологических вариантов и необходимых политических мер, чтобы помочь Кыргызстану вступить на путь энергетического перехода.

Кыргызстан уже добился всеобщего доступа к электроэнергии. Необходимы дополнительные усилия для обеспечения доступа к экологически чистому топливу для приготовления пищи для более чем 30 процентов населения, которые по-прежнему зависят от загрязняющих окружающую среду видов топлива и технологий для приготовления пищи. Также следует уделять первоочередное внимание повышению энергоэффективности, особенно в транспортном секторе, который необходимо реформировать для отказа от зависимости от импорта ископаемого топлива.



Кыргызстан обеспечен возобновляемыми энергетическими ресурсами, особенно гидроэнергетикой, которая производит около 90 процентов всей электроэнергии, производимой в стране. Тем не менее, страна сильно зависит от импортного топлива, включая уголь и нефть, для нужд отопления и транспортного сектора. Растущая тенденция привлечения ресурсов ископаемого топлива представляет высокий риск для цепочки поставок, особенно в контексте нарастающего геополитического кризиса. Кроме того, неэффективные энергетические приборы и оборудование как в жилом, так и в промышленном секторах увеличивают потери энергии, что создает большие трудности для достижения цели 7 в области энергоэффективности.

В данной Дорожной карте представлена подробная оценка энергетической системы Кыргызстана. Она предлагает наименее затратный путь к обеспечению всеобщего доступа к чистым видам топлива и технологиям для приготовления пищи, увеличению доли возобновляемой энергии во всех секторах и удвоению исторических темпов повышения энергоэффективности. Применяя целостный подход к энергетической системе с использованием Национального экспертного инструмента ЦУР для энергетического планирования (NEXSTEP), Дорожная карта была разработана в тесном сотрудничестве с национальными политиками и экспертами. Дорожная карта предоставляет ряд возможностей для достижения Цели 7 при одновременном повышении энергетической безопасности и улучшении здоровья граждан за счет снижения загрязнения воздуха внутри помещений. В ней излагаются ключевые политические рекомендации: расширение доступа к экологически чистым видам топлива и технологиям для приготовления пищи; устранение загрязняющих окружающую среду технологий отопления; электрификация транспортного сектора; внедрение общеэкономического подхода к энергоэффективности; и приверженность полной декарбонизации энергетического сектора.

Успешное сотрудничество между Министерством энергетики и Экономической и социальной комиссией Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана является свидетельством нашего общего стремления воплотить в жизнь видение энергетики для достижения Целей в области устойчивого развития. Дорожная карта представляет собой путь для процветания Кыргызстана, при одновременном восстановлении от кризиса COVID-19.

Я с нетерпением жду реализации Дорожной карты ЦУР7 для Кыргызской Республики и ее дальнейших успехов в обеспечении безопасного, устойчивого и здорового энергетического будущего в Кыргызстане.

**Армида Салсия Алисиджабана**

Заместитель Генерального секретаря Организации Объединенных Наций и Исполнительный секретарь ЭСКАТО

# Предисловие: Кыргызская Республика

Кыргызская Республика привержена осуществлению Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года. Цели устойчивого развития (ЦУР) включены в государственную политику и отражены в Национальной стратегии развития (2018-2040) и Национальной программе развития Кыргызской Республики до 2026 года, разработанной с ориентацией на человека и акцентом на основополагающее обязательство «не оставить никого позади» Целей устойчивого развития.

Обновленный Определяемый на национальном уровне вклад (ОНУВ) Кыргызской Республики, представленный в 2021 году, представляет собой план Кыргызской Республики по борьбе с изменением климата и ее вклад в глобальные усилия по сокращению выбросов парниковых газов. В ОНУВ указаны направления низкоуглеродной трансформации экономики страны до 2030 года с учетом национальных приоритетов и Целей устойчивого развития.



Министерство энергетики Кыргызской Республики является ответственным органом по ведению политики в достижении цели устойчивого развития номер семь - обеспечения всеобщего доступа к недорогому надежному и современному энергоснабжению. Достижение этой цели требует комплексного подхода к системному планированию, который бы учитывал взаимосвязь между расширением доступа к современным энергетическим услугам, повышением энергоэффективности, сокращением выбросов в энергетическом секторе и увеличением доли возобновляемой энергии. Такой энергетический переход представляет собой сложную и трудную задачу для политиков.

Разработка Дорожной карты Целей в области устойчивого развития и Национального экспертного инструмента ЦУР для энергетического планирования (NEXSTEP) является своевременной. Дорожная карта поможет при разработке политики развития энергосектора до 2030, которая должна обеспечить устойчивый экономический рост и учитывать взаимосвязь между целью 7 и другими целями ЦУР, а также целевыми показателями определяемых на национальном уровне вкладов (ОНУВ) направленными на сокращение выбросов и адаптацию к изменению климата.

В Дорожной карте представлена матрица технологических вариантов и стратегий для сектора, определены пробелы и поддержка, необходимая для достижения взаимосвязанных целей ЦУР 7 и последних ОНУВ, и рассматриваются 4 сценария развития энергосектора, разработанных с помощью инструмента для энергетического планирования NEXSTEP:

- Сценарий «Обычный ход деятельности» (ОХД) прогнозирует траекторию спроса на энергию и выбросов на основе исторических улучшений и при отсутствии каких-либо новых действий или политик.
- Сценарий текущей политики (ТП) учитывает планируемые политики и инициативы, реализованные или запланированные к реализации в течение периода анализа, а также соответствующие планы расширения мощности.
- Сценарий «Цели устойчивого развития» (ЦУР) рассматривает повышение энергоэффективности и доли возобновляемых источников энергии, а также сокращение выбросов парниковых газов, чтобы предложить путь устойчивого развития энергетики для страны.
- Сценарий с высокой энергоэффективностью и учетом достижения определяемых на национальном уровне вкладов (ОНУВ), с целью изучения того, как Кыргызстан может поднять свои амбиции в повышении энергоэффективности во всей экономике, одновременно снижая выбросы парниковых газов за счет отказа от угля и переход к более чистому топливу для транспорта.

Результаты энергетического, экономического анализа, анализа сценариев и база технологических решений, с помощью которых была подготовлена Дорожная карта, предоставляются на онлайн-портале NEXSTEP (<https://nexstepenergy.org/>), который позволит проводить анализ развития различных аспектов энергосектора для разработки эффективных политических интервенций.

Министерство энергетики Кыргызской Республики выражает признательность ЭСКАТО ООН за техническую и финансовую поддержку и считает «Дорожную карту ЦУР» и портал NEXSTEP удобными инструментами для продвижения усилий Кыргызской Республики по преобразованию нашего энергетического сектора и достижению наших целей и задач в области устойчивого развития.

**Султанбеков Сабырбек Укушович**  
заместитель Министра энергетики Кыргызской Республики

# Список сокращений

ОХД	Обычный ход деятельности	СУГ	Сжиженный углеводородный газ
АЭ	Анализ эффективности	МКАР	Многокритериальный анализ решений
CO <sub>2</sub>	Углекислый газ	СМЭЭ	Стандарт минимальной энергетической эффективности
СДС	Сценарий действующих стратегий	мДж	Мегаджоуль
ЕС	Европейская комиссия	МУС	Многоуровневая структура
ЭЭ	Энергетическая эффективность	МВт	Мегаватт
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана	МВт/ч	Мегаватт-час
ЭМ	Электромобиль	ОНУВ	Определяемые на национальном уровне вклады
ВВП	Валовой внутренний продукт	НСЭМО	Next Система энергетического моделирования для оптимизации
ПГ	Парниковый газ	NEXSTEP	Национальный экспертный инструмент ЦУР7 по энергетическому планированию
УКП	Усовершенствованная кухонная плита	ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
МЭА	Международное энергетическое агентство	ЭС	Электростанция
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата	ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
МАВИЭ	Международное агентство по возобновляемым источникам энергии	ЦУР	Цель устойчивого развития
ВНР	внутренняя норма рентабельности	ОКПЭ	Общее конечное потребление энергии
МТСО <sub>2-ЭКВ</sub>	Миллион тонн эквивалента двуокиси углерода	ТГЛ	Танаху Гидропауэр Лимитед
тыс. тонн н.э.	Тысяч тонн нефтяного эквивалента	ООППЭ	Общий объём поставок первичной энергии
кВтч	Киловатт-час	US\$	Доллар США
ППСЭ	Полная приведенная стоимость электроэнергии	ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ДПАИЭ	Долгосрочное планирование альтернативных источников энергии		

# РЕЗЮМЕ

Переход энергетического сектора к реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и целей Парижского соглашения представляет собой сложную и трудную задачу для законодателей. Он должен обеспечивать устойчивый экономический рост, а также реагировать на растущий спрос на энергию, сокращать выбросы, а также учитывать и извлекать выгоду из взаимосвязей между Целью устойчивого развития 7 (ЦУР 7) и другими ЦУР. Для решения данной проблемы ЭСКАТО разработала Национальный экспертный инструмент ЦУР для энергетического планирования (NEXSTEP).<sup>1</sup> Данный инструмент позволяет директивным органам принимать обоснованные политические решения для поддержки достижения целей ЦУР 7, а также определяемых на национальном уровне вкладов (ОНВ). Инициатива была предпринята в ответ на Декларацию министров Второго Азиатско-Тихоокеанского энергетического форума (апрель 2018 г., Бангкок) и Резолюцию комиссии 74/9, в которой были одобрены его итоги. NEXSTEP также заручился поддержкой Комитета по энергетике на его второй сессии с рекомендациями по увеличению числа стран, получающих поддержку с помощью данного инструмента.

Основная цель настоящей дорожной карты ЦУР 7<sup>2</sup> заключается в оказании помощи правительству Кыргызской Республики в разработке стимулирующих политических мер для достижения целей ЦУР 7 и ОНУВ. Данная дорожная карта содержит матрицу технологических вариантов и позволяет принять меры политики, которые правительство может рассмотреть. В ней представлено несколько сценариев, разработанных с использованием национальных данных и учитывающих существующую политику и стратегии в области энергетики, а также другие планы развития. Ожидается, что данные сценарии позволят правительству принять обоснованное решение о разработке и реализации ряда политических мер для достижения ЦУР 7 к 2030 г. совместно с ОНУВ.

## А. Основные моменты дорожной карты

Кыргызская Республика уже добилась всеобщего доступа к электроснабжению. Однако всеобщий доступ к экологически чистым технологиям и топливу для приготовления пищи был и остается проблемой, поскольку более 30 процентов населения по-прежнему использует загрязняющие окружающую среду виды топлива и технологии для приготовления пищи. Потребуется хорошо спланированные и согласованные усилия для обеспечения всеобщего доступа к экологически чистым способам приготовления пищи к 2030 г. Необходимо активизировать повышение энергоэффективности в различных секторах в целях достижения ежегодного улучшения на 3,0%, сократив энергоемкость до 5,19 мегаджоулей на долл. США к 2030 г.

Энергетическая система страны в настоящее время крайне неэффективна. Частично этому способствует широкое использование нечистых и неэффективных технологий приготовления пищи и обогрева. И то, и другое также способствует загрязнению воздуха внутри помещений, а также последствиям для здоровья, связанным с загрязнением воздуха. Кроме того, электроэнергетический сектор не обслуживается должным образом, потери при передаче и распределении энергии превышают 20 процентов. В энергетическом секторе необходимо сделать больше, чтобы обеспечить создание достаточных мощностей в целях удовлетворения внутреннего спроса в будущем, и в то же время быть прибыльным.

Достижение целей ОНУВ потребует реализации мер по повышению энергоэффективности во всех секторах спроса. В частности, внедрение электромобилей в транспортном секторе.

1 Инструмент NEXSTEP был специально разработан для проведения анализа энергетического сектора в контексте ЦУР 7 и ОНУВ с целью получения на выходе набора политических рекомендаций для достижения целей ЦУР 7 и ОНУВ.

2 В настоящей дорожной карте рассматривается текущее состояние национального энергетического сектора и существующих политик, они сравниваются с задачами ЦУР 7 и представляются различные сценарии с выделением технологических вариантов и предоставлением правительству возможности рассмотреть политические меры.

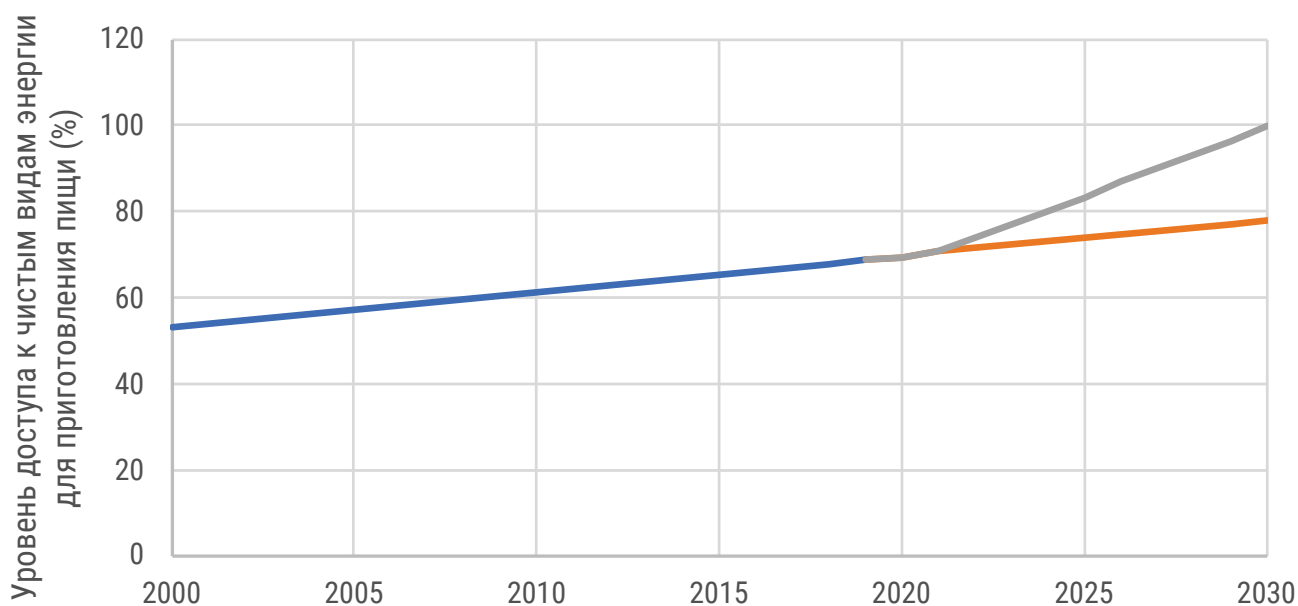
Благодаря всестороннему планированию спроса на электроэнергию Кыргызстан может обеспечить безуглеродную электроэнергию для удовлетворения своих стремлений в отношении электромобилей, используя свой богатый гидроэнергетический потенциал.

## В. Достижение Кыргызстаном целей ЦУР 7 и ОНУВ к 2030 г.0

### 1. Всеобщий доступ к современным видам энергии

Кыргызстан уже добился всеобщего доступа к электроэнергии. С другой стороны, в 2018 г. более 30 процентов населения Кыргызстана полагалось на загрязняющее окружающую среду топливо и технологии для приготовления пищи. Это подвергает население негативным последствиям для здоровья. Поскольку в настоящее время нет государственной политики или инициатив по повышению уровня доступа к экологически чистым способам приготовления пищи, прогнозируется, что к 2030 г. уровень доступа к экологически чистым методам приготовления пищи улучшится до 78 процентов. Это прогнозируется на основе исторической тенденции к улучшению экологически чистого приготовления пищи в период с 2000 по 2018 гг. Таким образом, в 2030 году около 433 тысяч домохозяйств по-прежнему будут полагаться на печи на «грязном» твердом топливе (предполагая, что биомасса является основным топливом). Анализ NEXSTEP показывает, что электрические плиты для приготовления пищи могут быть наиболее подходящим долгосрочным решением для устранения оставшегося разрыва.

**Рисунок ES 1.** Доступ Кыргызстана к экологически чистым способам приготовления пищи согласно сценариям ОХД, СДС и ЦУР<sup>3</sup>



### 2. Возобновляемая энергия

Доля возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии (ОКПЭ) составила 18,5% в 2018 г.<sup>4</sup> Исходя из текущей политики, к 2030 г. прогнозируется увеличение доли возобновляемой энергии до 22,6%. Увеличение связано с прогнозируемым ростом, как в возобновляемой электроэнергии, так и в других возобновляемых источниках энергии (за исключением традиционного использования биомассы). В сценарии ЦУР доля возобновляемых источников энергии увеличивается до 30,8% от ОКПЭ в 2030 г. Данное улучшение в значительной степени связано с внедрением электрических плит и более чистых отопительных печей при постепенном отказе от традиционного использования биомассы, что существенно снижает общее конечное потребление энергии.

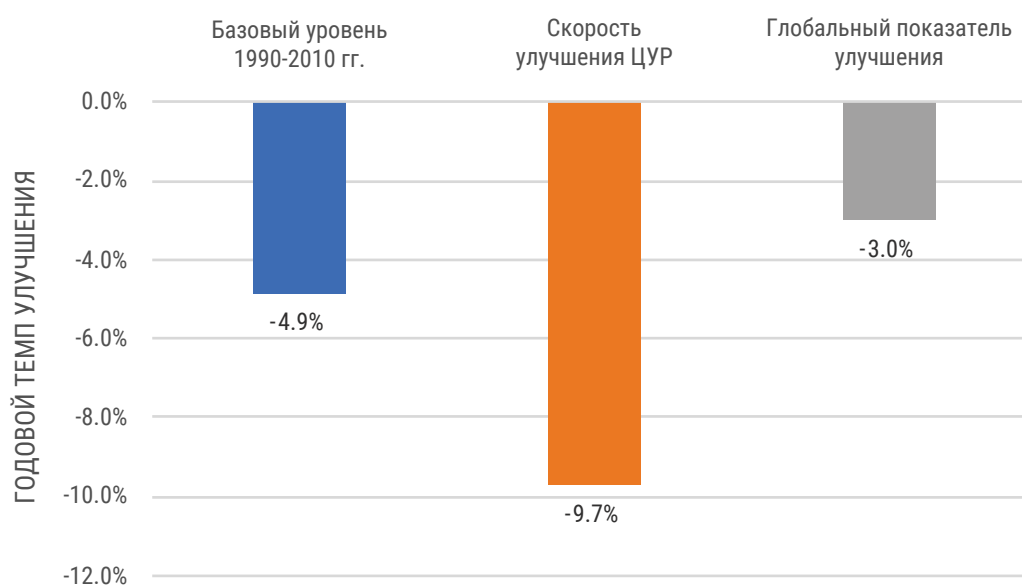
<sup>3</sup> Историческая тенденция спрогнозирована на основе данных о доступности за 2000 г., предоставленных ЭСКАТО, а также данных о доступности за 2021 и 2019 гг. предоставленных национальным консультантом.

<sup>4</sup> Исключая традиционное использование биомассы для приготовления пищи в жилых помещениях и отопления помещений.

### 3. Энергоэффективность

Энергоемкость Кыргызстана в 2019 г. оценивается в 7,48 МДж/долл. США<sub>2017</sub>. Энергоемкость в Кыргызстане снижалась в среднем на 4,86% в год в период с 1990 по 2010 гг. Для достижения цели 7.3 ЦУР требуется удвоение темпов 1990-2010 гг., что требует среднегодового роста на 9,7% в период между 2010 и 2030 гг. Столь высокие темпы повышения энергоэффективности и низкая энергоемкость сложны и вряд ли достижимы даже с помощью масштабных мер по повышению энергоэффективности. Таким образом, по согласованию с заинтересованными сторонами анализ NEXSTEP предполагает, что цель энергоемкости Кыргызстана должна быть согласована с глобальной целью ежегодного улучшения на 3,0% (СОООН, 2021). Это соответствует целевому показателю энергоемкости к 2030 г., составляющему 5,19 МДж/долл. США<sub>2017</sub>.

**Рисунок ES 2. Цель Кыргызстана по энергоэффективности<sup>5</sup>**



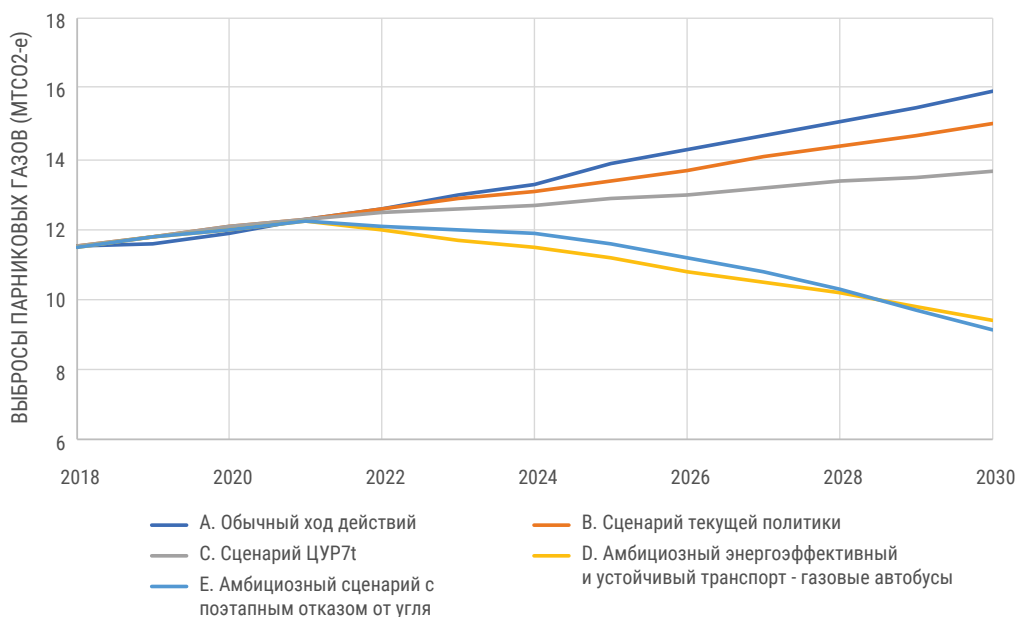
Согласно текущим параметрам политики, энергоемкость, по прогнозам, снизится до 5,93 МДж/долл. США<sub>2017</sub>. Целевой показатель энергоэффективности достигается в сценарии ЦУР на уровне 5,06 МДж/долл. США<sub>2017</sub>. Это в первую очередь связано с поэтапным отказом от неэффективных технологий приготовления пищи и отопления, которые не соответствуют критериям выбросов. Вместо этого их заменяют более эффективными электрическими плитами для приготовления пищи и более экологически чистыми отопительными печами. Кроме того, дальнейшее снижение энергоемкости может быть реализовано за счет снижения потерь при передаче и распределении (T&D). Согласно тому, что указано в перспективном сценарии, в Кыргызстане имеются широкие возможности для энергосбережения. Подобные возможности обсуждаются в последующих разделах настоящего отчета.

### 4. Определяемый на национальном уровне вклад

Обновленный Определяемый на национальном уровне вклад Кыргызстана (Кыргызская Республика, 2021) предусматривает безоговорочное обязательство страны по сокращению выбросов парниковых газов для всей экономики на 15,97% ниже ОХД в 2030 г. Кроме того, при международной поддержке Кыргызстан может реализовать меры по смягчению последствий для достижения общего снижения на 43,62 % ниже ОХД в 2030 г. Из данной суммы, доля энергетики в этой цели составит 12,76 % и 40,39 % в безусловной и условной цели соответственно. Безусловная цель ОНУВ достигается в сценарии ЦУР, при этом условная цель достигается в перспективном сценарии.

<sup>5</sup> Рассчитано на основе данных Азиатско-Тихоокеанского энергетического портала.



**Рисунок ES 3. Сравнение выбросов согласно сценариям, 2018-2030 гг**

### С. С.Важные направления политики

В дорожной карте изложены четыре ключевые рекомендации в области политики, которые помогут Кыргызстану в достижении целей ЦУР 7, а также в снижении зависимости от импортируемых источников энергии:

- (1) **Доступ к экологически чистым технологиям приготовления пищи должен быть приоритетом.** Электрические кухонные плиты индукционного типа являются наиболее подходящим долгосрочным решением для обеспечения 100-процентного доступа к чистым технологиям приготовления пищи, являясь наиболее экономически эффективным вариантом с почти нулевым уровнем выбросов парниковых газов;
- (2) **Следует добиваться отказа от загрязняющих окружающую среду технологий отопления в целях сокращения воздействия в результате загрязнения воздуха внутри помещений.** Огромное количество населения Кыргызстана подвержено риску воздействия на здоровье, связанного с загрязнением воздуха внутри помещений в результате сжигания угля/биомассы для целей отопления. Необходимо использовать альтернативные технологии с печами с высокой эффективностью и низким уровнем выбросов (HELE), которые являются подходящим решением в краткосрочной и среднесрочной перспективе;
- (3) **Электрификация транспорта является ключом к сокращению спроса на энергию и сокращению выбросов парниковых газов.** Установление высокой планки для электрификации транспорта приведет к существенному сокращению выбросов парниковых газов и снижению потребления энергии. В то же время снижается зависимость от импортных нефтепродуктов для повышения национальной энергетической безопасности;
- (4) **Осуществление мер по повышению энергоэффективности во всей экономике имеет множество преимуществ.** Минимальные стандарты энергоэффективности и переход от электрических радиаторов к системам тепловых насосов в жилом секторе снижают нагрузку на электроснабжение. Возможности повышения энергоэффективности в промышленности и коммерческом секторе способствуют сокращению выбросов парниковых газов и снижению спроса на энергию, хотя и в меньших масштабах;
- (5) **Полная декарбонизация энергетического сектора даст множество преимуществ, включая достижение условной цели ОНУВ.** Замена системы комбинированного производства тепла и электроэнергии (ТЭЦ) возобновляемыми источниками энергии, такими как фотоэлектрические солнечные батареи и энергия ветра, поможет Кыргызстану достичь своей условной цели ОНУВ, наряду с умеренным внедрением электромобилей.



## 1.1 Историческая справка

Переход энергетического сектора к реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и целей Парижского соглашения представляет собой сложную и трудную задачу для директивных органов. Он должен обеспечивать устойчивый экономический рост, реагировать на растущий спрос на энергию, сокращать выбросы, а также учитывать и извлекать выгоду из взаимосвязей между Целью устойчивого развития 7 (ЦУР 7) и другими ЦУРами. В связи с этим Экономическая и социальная комиссия Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) разработала Национальный экспертный инструмент ЦУР для энергетического планирования (NEXSTEP). Данный инструмент позволяет директивным органам принимать обоснованные политические решения для поддержки достижения целей ЦУР 7, а также определяемых на национальном уровне вкладов (ОНУВ). Инициатива была предпринята в ответ на Декларацию министров второго Азиатско-Тихоокеанского энергетического форума (апрель 2018 г., Бангкок) и Резолюцию Комиссии 74/9, в которой были одобрены итоги встречи. NEXSTEP также заручился поддержкой Комитета по энергетике на его второй сессии с рекомендациями по увеличению числа стран, поддерживаемых этим инструментом. В заявлении министров ЭСКАТО рекомендуется оказывать поддержку своим государствам-членам по запросу в разработке национальных дорожных карт по достижению ЦУР 7.

# 1. Введение

## 1.2 Задачи и показатели ЦУР7

Целью ЦУР 7 является обеспечение доступа к доступным, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Они имеют три ключевые цели, которые изложены ниже.



- Задача 7.1. «К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к недорогим, надежным и современным энергетическим услугам». Для измерения данной задачи используются два показателя: (а) доля населения, имеющего доступ к электричеству; и (б) доля населения, использующего в основном экологически чистые виды топлива и технологии для приготовления пищи.
- Задача 7.2. «К 2030 г. существенно увеличить долю возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе». Она измеряется долей возобновляемых источников энергии в ОКПЭ. Рассчитывается путем деления потребления энергии из всех возобновляемых источников на общее потребление энергии. Потребление возобновляемых источников энергии включает потребление энергии, полученной из гидроэнергетики, твердого биотоплива (включая традиционное использование), ветра, солнца, жидкого биотоплива, биогаза, геотермальной энергии, морского топлива и отходов. Из-за присущей сложности точной оценки традиционного использования биомассы, для данной цели NEXSTEP полностью фокусируется на современных возобновляемых источниках энергии.
- Задача 7.3. «К 2030 г. удвоить глобальные темпы повышения энергоэффективности», измеряемые энергоемкостью экономики. Данное соотношение общего предложения первичной энергии (ОППЭ) и ВВП. Энергоемкость – это показатель того, сколько

энергии используется для производства одной единицы экономической продукции. По определению МЭА, ОППЭ состоит из производства плюс чистый импорт, минус международное морское и авиационное бункерное топливо, плюс изменения запасов. Для целей сравнения ВВП измеряется в постоянном выражении по ППС 2017 г.

В дополнение к вышеупомянутым задачам цель ЦУР 7 также включает задачу 7.A – содействие доступу, технологиям и инвестициям в чистую энергию и задачу 7.B – расширение и улучшение энергетических услуг для развивающихся стран. Данные цели не входят в сферу действия NEXSTEP.

## 1.3. Определяемый на национальном уровне вклад

ОНУВ представляют собой обязательства каждой страны по сокращению национальных выбросов являются ступеньками реализации Парижского соглашения. Поскольку энергетический сектор является крупнейшим источником выбросов парниковых газов в большинстве стран, обезуглероживанию энергетических систем следует уделять первоочередное внимание. Например, в 2018 г. на глобальный энергетический сектор приходилось 76% глобальных выбросов ПГ (Климатологическая служба, 2021).

Обновленный Определяемый на национальном уровне вклад Кыргызстана (Кыргызская Республика, 2021) предусматривает безоговорочное обязательство страны по сокращению выбросов парниковых газов для всей экономики на 15,97% ниже ОХД к 2030 г. Кроме того, при международной поддержке Кыргызстан может реализовать меры по смягчению последствий для достижения общего снижения на 43,62 % ниже ОХД к 2030 г. Из этой суммы доля энергетического сектора в этой задаче составит 12,76 % и 40,39 % для безусловной и условной задачи соответственно.

Основной целью NEXSTEP является помощь в разработке типа и сочетания политик, которые позволили бы достичь целей ЦУР 7 и задач по сокращению выбросов (в рамках ОНУВ) посредством анализа политики. Однако политический анализ невозможен без моделирования энергетических систем для прогнозирования/восстановления энергии и выбросов, а также без экономического анализа для оценки того, какая политика или варианты будут экономически подходящими. На основе данного подхода был предложен трехэтапный подход. Каждый шаг обсуждается в следующих подразделах.

## 2.1 Ключевые методологические шаги

### (а) Моделирование энергии и выбросов

NEXSTEP начинается с моделирования энергетических систем для разработки различных сценариев достижения ЦУР 7 путем определения потенциальных технических вариантов для каждого сценария. Каждый сценарий содержит важную информацию, в том числе конечную потребность в энергии (электроэнергии и тепле) к 2030 г., возможное сочетание генерации/поставки, выбросы и размер требуемых инвестиций. Компонент моделирования энергии и выбросов использует долгосрочное планирование альтернативных источников энергии (LEAP, или ДПАИЭ). Это широко используемый инструмент для моделирования энергетического сектора, а также для создания сценариев энергопотребления и выбросов. Многие страны использовали ДПАИЭ для разработки сценариев в качестве основы для своих предполагаемых ОНУВ. На Рисунке 1 показаны различные этапы методологии.

# 2. Методология NEXSTEP

### (b) Модуль экономического анализа

В разделе моделирования энергии и выбросов выбираются соответствующие технологии, и экономический анализ основывается на этом, выбирая наименее затратную комбинацию энергоснабжения для страны. Экономический анализ используется для изучения экономических показателей отдельных технических вариантов и определения приоритетности вариантов с наименьшими затратами. Сравнительная оценка выбранных технологий производства электроэнергии проводится с использованием полной приведенной стоимости электроэнергии (ППСЭ) в качестве экономического показателя. Это поможет директивным органам определить и выбрать экономически привлекательные

технологии для более эффективного распределения ресурсов, а также поможет им принять обоснованное политическое решение.

### (c) Анализ сценариев и политики

С помощью инструмента многокритериального анализа решений (MCDA, или МКАР) этот приоритетный список сценариев оценивается с точки зрения их технико-экономических и экологических аспектов для оценки сравнительных преимуществ выбора конкретного сценария по сравнению с другими. Сценарий высшего ранга из процесса МКАР используется для информирования правительства о наилучшем возможном пути энергетического перехода для страны.

**Рисунок 1.** Различные компоненты методологии NEXSTEP



Данный инструмент уникален тем, что никакие другие инструменты не рассматривают разработку мер политики для достижения ЦУР 7. Ключевой особенностью, отличающей его, является ретроспективный подход к моделированию энергии и выбросов. Это важно, когда речь идет о планировании ЦУР 7, поскольку задачи на последний год (2030 г.) уже определены; таким образом, инструмент должен иметь возможность проработать свой путь в обратном направлении к текущей дате и определить наилучший возможный путь

## 2.2 Определения сценария

Система моделирования ДПАИЭ предназначена для анализа сценариев, чтобы позволить специалистам по энергетике моделировать эволюцию энергетической системы на основе текущей энергетической политики. В качестве базового года был выбран 2018 г., так как это самый последний год с достаточным объемом данных для моделирования. В модели NEXSTEP для Кыргызстана было смоделировано пять сценариев. К ним относятся три основных

сценария (а) сценарий обычный ход деятельности; (b) сценарий действующих стратегий (СДС); и с) сценарий Целей в области устойчивого развития (ЦУР). Кроме того, были разработаны два перспективных сценария; (d) сценарий высокой энергоэффективности (ЭЭ) и (e) условный сценарий ОНУВ.

- (a) Сценарий ОХД: Этот сценарий следует историческим тенденциям спроса, основанным на прогнозах роста, таких как использование ВВП и прироста населения. В нем не учитываются пределы выбросов или цели по возобновляемым источникам энергии. Для каждого сектора конечный спрос на энергию удовлетворяется за счет топливной смеси, отражающей текущие доли в ОКПЭ, с экстраполяцией тенденции на 2030 г. По сути, этот сценарий направлен на то, чтобы показать, что произойдет, если не будет реализована никакая стимулирующая политика или существующая политика не сможет достичь намеченных результатов. Основная цель данного сценария заключается в том, чтобы иметь возможность сравнить тенденцию выбросов с исходным уровнем и оценить цель сокращения выбросов.
- (b) Сценарий действующих стратегий: этот сценарий, унаследованный от сценария ОХД и измененный, рассматривает соответствующие политики и планы, действующие в настоящее время.
- (c) Сценарий ЦУР: Этот сценарий направлен на достижение целей ЦУР 7, включая всеобщий доступ к электроэнергии и экологически чистому топливу для приготовления пищи, существенное увеличение доли возобновляемых источников энергии и удвоение темпов повышения энергоэффективности. Для экологически чистого приготовления пищи были оценены различные технологии (электрическая плита, газовая плита и усовершенствованная плита), после чего было рекомендовано использование наиболее подходящей технологии. Энергоемкость была смоделирована, чтобы помочь в достижении цели ЦУР 7. Это также позволяет достичь безоговорочной цели ОНУВ страны.
- (d) Перспективный сценарий: как и сценарий

ЦУР, перспективные сценарии направлены на достижение задач ЦУР 7. Кроме того, эти сценарии также направлены на увеличение социально-экономических и экологических выгод для страны за счет расширения своих амбиций, выходящих за рамки простого достижения целей ЦУР 7, например, за счет повышения экономической эффективности за счет дальнейшего повышения энергоэффективности сверх цели ЦУР 7.3 и достижения его условной цели ОНУВ.

## 2.3 Экономический анализ

- (a) Экономический анализ в этой дорожной карте направлен на то, чтобы помочь директивным органам получить информацию о затратах и выгодах различных мер и рекомендаций, чтобы помочь в принятии обоснованных политических решений. Несмотря на то, что экономический анализ был проведен на простом уровне, он содержит достаточно информации, чтобы поддержать политические рекомендации в настоящей дорожной карте. Некоторые ключевые параметры затрат, которые использовались в данном анализе, являются следующими: Капитальные затраты – капитальные затраты на инфраструктуру для технологий, они основаны на данных по конкретной стране в целях улучшения результатов анализа. Они включают землю, здания, машины, оборудование и строительные работы;
- (b) Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание включают затраты на топливо, оплату труда и техническое обслуживание. Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание подразделяются на постоянные (долл. США/МВт) и переменные (долл. США/МВтч). Фиксированные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание возникают независимо от энергии, производимой процессом, и вводятся на единицу мощности (например, на МВт). Переменные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание вводятся из расчета на единицу произведенной энергии, затрат или потерь;
- (c) Борьба с выбросами парниковых

газов – предотвращенные затраты на образование CO<sub>2</sub> рассчитываются в денежном выражении на основе цены углерода. При расчете выбросов парниковых газов для экономического анализа используются Руководящие принципы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) 2016 г. для национальных кадастров парниковых газов. Секторальный анализ основан на подходе 1 Уровня, в котором используются показатели сжигания топлива из национальной статистики и коэффициенты выбросов по умолчанию.


## 2.4 Анализ сценария

Сценарный анализ оценивает и ранжирует сценарии с помощью инструмента многокритериального анализа решений (МКАР) с набором критериев и весовых элементов, присвоенных каждому критерию. Критерии, рассматриваемые в инструменте МКАР, могут включать следующее, однако заинтересованные стороны могут пожелать добавить/убрать критерии в соответствии с местным контекстом:

- Доступ к чистому топливу, предназначенному для приготовления пищи;
- Энергоэффективность;
- Доля возобновляемой энергии;
- Выбросы в 2030 г.;
- Согласование с Парижским соглашением;
- Поэтапное прекращение субсидий на ископаемые виды топлива;
- Цена углерода;
- Поэтапный отказ от ископаемого топлива;
- Стоимость доступа к электричеству;
- Стоимость доступа к экологически чистому топливу для приготовления пищи;
- Инвестиционная стоимость энергетического сектора;
- Чистая выгода от энергетического сектора.

Данный шаг обычно применяется с использованием онлайн-портала,<sup>6</sup> NEXSTEP в качестве средства, чтобы предложить лучший путь для стран путем определения приоритетов среди сценариев.

6 Доступно по ссылке <https://nexstepenergy.org/>



# 3. Обзор энергетического сектора Кыргызской Республики



### 3.1. Текущая ситуация

**География и климат:** Кыргызстан (официальное название «Кыргызская Республика») расположен в центре Евразийского континента и в северо-восточной части Центрально-Азиатского региона. Кыргызстан – страна, не имеющая выхода к морю, граничащая с четырьмя странами: Казахстаном, Китаем, Таджикистаном и Узбекистаном. Страна занимает территорию площадью 199,95 тыс. км<sup>2</sup>, со средней протяженностью 900 км в направлении восток-запад и 450 км в направлении север-юг (Кыргызская Республика, 2016). Значительная часть страны расположена в пределах горных хребтов Тянь-Шаня и Памиро-Алая, и лишь 20 процентов ее территории обеспечены комфортными условиями жизни. Географическое положение Кыргызстана в центре Евразийского континента обусловлено резко континентальным климатом, в основном засушливым. Это частично смягчается альпийским рельефом, который увеличивает облачность и количество осадков. Столица - г. Бишкек, расположена в северной части страны, недалеко от казахстанско-кыргызской границы.

**Население:** Общая численность населения Кыргызстана в 2018 г. насчитывала 6,26 миллиона человек. Общая численность населения, зарегистрированная в 2016 г., составляла 6,02 миллиона человек, что означает ежегодный прирост в 1,97 процента в период с 2016 по 2018 гг. За десятилетний период с 2005 по 2014 гг. среднегодовой прирост населения составил 1,4% (Кыргызская Республика, 2016). Из-за гористого рельефа страны размещение населения сосредоточено в низкогорных местностях, горных котловинах и горных долинах. Доля городского населения оценивается в 34 процента. Численность населения в Бишкеке значительна и составляла 916 тысяч человек в 2014 г., что составляет около 16 процентов от общей численности населения страны. В Кыргызстане наблюдается тенденция к эмиграции: по оценкам, 0,5% населения ежегодно покидало страну в период с 2010 по 2015 гг. (Азиатский банк развития, 2021).

**Экономика:** ВВП Кыргызстана в 2018 г. оценивался в 8,27 млрд долл. США. ВВП на душу населения с 1995 г. увеличивался на 3,15% в год, с 535 долл. США<sub>2010</sub> в 1995 г. до 1091 долл. США<sub>2010</sub> в 2018 г. (Всемирный Банк, 2021а). Кыргызстан классифицируется как страна с доходом ниже среднего (Всемирный Банк, 2021b). Согласно статистике ВВП за 2010 год, представленной в Третьем национальном сообщении Кыргызстана по РКИК ООН, ВВП страны в значительной степени зависит от промышленного сектора (20,7%), сельскохозяйственного сектора (17,5%), а также торговли и общественного питания (17,3%) (Кыргызская Республика, 2016). Эволюцию экономики страны можно наблюдать с момента обретения ею независимости в 1991 г., с уменьшением независимости ее сельскохозяйственного сектора с течением времени, который составлял около 28,5% ее ВВП в 2005 г., в то время как сельскохозяйственный ВВП зарегистрирован на уровне 14,6% от общего ВВП в 2017 г. (Азиатский банк развития, 2021). Доход от денежных переводов стал значительной частью национального ВВП, который, по оценкам, эквивалентен 28,5% ВВП в 2019 г.

**Риски изменения климата:** Кыргызстан столкнулся со значительным повышением среднегодовой температуры примерно на 1,1°C в период с 1960 по 2010 гг., особенно с ускорением темпов потепления за 20-летний период с 1990 по 2010 гг. (Азиатский банк развития, 2021). Кыргызстан уязвим к климатическим рискам. Ожидается, что темпы потепления в Кыргызстане будут выше, чем в среднем по миру. Засухи будут более частыми в регионе Центральной Азии, включая Кыргызстан. Это, в свою очередь, повлияет на урожайность сельскохозяйственных культур, в то же время нанесет серьезный вред экосистеме и биоразнообразию. Потеря горных ледников и увеличение присутствия высокогорных ледниковых озер, вероятно, вызовут прорывы ледниковых озер и селевые потоки, что приведет к гибели людей и значительному ущербу для средств к существованию.

**Управление энергетикой:** Управление энергетическим сектором Кыргызстана осуществляется несколькими государственными агентствами. В их число входят Министерство энергетики и промышленности, Государственное агентство по регулированию топливно-энергетического комплекса (ГАРТЭК), Национальный энергетический холдинг (НЭХК) и Государственная инспекция по экологической и технической безопасности. Было разработано несколько программных документов и ключевых законодательных актов для регулирования энергетического сектора страны, например, по темам, связанным с энергосбережением и внедрением возобновляемых источников энергии. Стремление страны к устойчивому развитию энергетики отражено в *Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 гг.* и *Среднесрочной программе развития Кыргызской Республики на период 2018-2022 гг.* Сотрудничество в области региональной связи развивается между четырьмя странами: Кыргызстаном, Таджикистаном, Афганистаном и Пакистаном в рамках проекта CASA-1000 по передаче электроэнергии и торговле

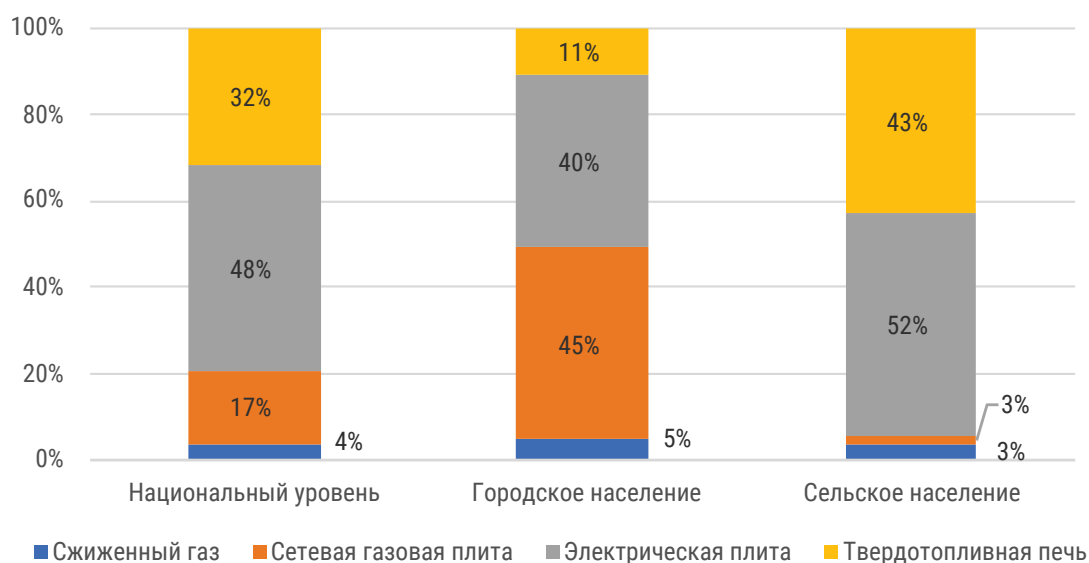
### 3.2. Национальный энергетический профиль

Кыргызстан добился всеобщего доступа к электроэнергии. Тем не менее, существуют

возможности для улучшения качества электроснабжения граждан. По данным Национального статистического комитета (2018 г.), население часто сталкивается с перебоями в подаче электроэнергии, при этом только 10,3% населения имеют постоянное электроснабжение. 69,3% населения испытывают несколько отключений электроэнергии в год, а 17,5% - раз в месяц.

Уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи оценивается в 68,1%.<sup>7</sup> Остальные 31,9 процента населения, что соответствует 486 тысячам домохозяйств, по-прежнему используют «грязные» и загрязняющие окружающую среду печи на твердом топливе в качестве основного способа приготовления пищи. В целом электрическая плита для приготовления пищи является наиболее доминирующей первичной чистой технологией приготовления пищи, ее доля оценивается в 48 процентов. Далее следует городская газовая плита, доля которой в целом оценивается в 48 процентов. В разбивке – 44,6% в городских домохозяйствах и 2,5% в сельских. Уровень распространенности значительно выше в городских домохозяйствах из-за лучшего охвата центрального газопровода. Остальные 4 процента от общего числа домохозяйств используют сжиженный нефтяной газ (СНГ) в качестве основной технологии приготовления пищи.

**Рисунок 2. Распределение по видам кухонных плит в 2018 г<sup>7</sup>**



<sup>7</sup> Оценено на основе данных о распределении способов приготовления пищи, представленных для городского и сельского секторов (Национальный статистический комитет, 2020 г.) (National Statistical Committee, 2020) на 2019 г. Уровень доступа к экологически чистому методу приготовлению пищи указан как 76,6 процента (с диапазоном неопределенности от 60,5 до 89,2%) согласно ВОЗ (World Health Organization, 2021).

В 2018 г. современные возобновляемые источники энергии обеспечили примерно 18,5% ОКПЭ. Это исключает традиционное использование биомассы для приготовления пищи и отопления жилых помещений, что соответствует примерно 984,6 тыс. тонн н.э. (18,6% ОКПЭ). Обладая богатым гидроэнергетическим потенциалом, из которых установленная гидроэнергетическая мощность составляет около 91,3% от общего объема электроэнергии, произведенной в 2018 г., Кыргызстан сильно зависит от импортного топлива (например, угля и

нефтепродуктов) для удовлетворения своих потребностей в топливе для отопления и транспорта.

Энергоемкость в 2018 г. была рассчитана в размере 7,48 МДж/долл. США<sub>2011</sub>.<sup>8</sup> Энергоемкость, измеренная NEXSTEP, была выше, чем показатель, указанный в других источниках (т.е. 5,9 МДж/долл. США в 2017 г. из баз данных МЭА и COOH), поскольку большее количество потребления биомассы было включено в ООППЭ для анализа NEXSTEP (см. Вставку 1).

### Вставка 1. Оценка данных о потреблении биомассы

Базовые энергетические данные для различных секторов были построены с использованием восходящего подхода и в целом согласуются с национальной энергетической статистикой с точки зрения общего объема поставок энергии и общего конечного потребления энергии по видам топлива. Однако отмечается, что данные об использовании биомассы в национальной энергетической статистике незначительны, учитывая, что биомасса используется для приготовления пищи и отопления жилых помещений. Данные о потреблении биомассы были оценены на основе предположений авторов (т.е. с использованием эталонных показателей).

### 3.3. Национальная энергетическая политика и цели

Развитие энергетического сектора Кыргызстана регулируется несколькими национальными политиками и законами. Эти политики использовались в качестве ориентира для моделирования NEXSTEP, чтобы лучше понять контекст страны и предоставить рекомендации в соответствии с всеобъемлющим руководством правительства. Там, где это применимо, реализуемые и принятые в настоящее время политики или нормативные акты учитываются в сценарии текущей политики, чтобы выявить пробелы в достижении задач ЦУР 7.<sup>9</sup> Политики или стратегические документы, с которыми проводились консультации, подробно описаны ниже.

- **Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 гг.** устанавливает приоритеты социально-экономического развития страны

на период 2018-2040 гг. В отношении энергетического сектора национальная стратегия развития предусматривает несколько устремлений в отношении энергосбережения, электроэнергетики и возобновляемых источников энергии, таких как следующие:

- **Электроэнергетический сектор:** (а) доля экологически чистых источников энергии будет составлять не менее 10 процентов в общем энергетическом балансе страны, (б) обязательное использование передовых технологий развития для обеспечения повышения эффективности существующих и будущих объектов энергетики, (с) привлечение инвестиций для строительства и реконструкции гидроэлектростанций и других генерирующих объектов, и (д) реализация проекта CASA-1000 для регионального экспорта электроэнергии;
- **Энергоэффективность:** (а) создание механизмов всеобщего стимулирования и адресного субсидирования энерго- и

8 Расчет автора на основе собранных и предполагаемых данных за 2018 г.

9 При моделировании сценария для текущего сценария политики учитываются исключительно политики с конкретными мерами. Политические документы плана/стратегии без применения конкретных мер (т.е. стратегии, предусмотренные в Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 гг.) не рассматриваются, однако сравниваются с результатами сценариев в главе «Пересмотр существующих политик».

ресурсосберегающих технологий, и (b) продвижение масштабных программ энергоэффективной реконструкции старых жилых и нежилых объектов, в то же время, делая стандарты эффективного строительства и частичную генерацию обязательными;

- *Доступ к энергии*: децентрализация систем отопления и использование газификации для обогрева жилых и административных помещений;
- *Ценообразование на энергию и государственно-частное партнерство (ГЧП)*: (a) Установить экономически обоснованные тарифы для обеспечения восстановления и последующей устойчивой работы энергетического сектора. Будет обеспечена сезонная и региональная тарифная политика, (b) Инвестиционно привлекательный тариф будет стимулировать появление альтернативных поставщиков электроэнергии и тепла, среди которых будут широко применяться механизмы ГЧП.
- *Энергетическая безопасность*: Диверсификация как источников производства, так и стран-поставщиков энергии для повышения энергетической безопасности.
- **Программа развития Кыргызской Республики на период 2018-2022 гг.** является среднесрочной стратегией развития на период 2018-2022 гг., дополняющей цели развития, изложенные в Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 гг., которая аналогичным образом коснулась важных энергетических тем, таких как энергоэффективность, ценообразование и сектор электроэнергии. Другие установленные приоритеты включают следующее:
  - Продолжить работу по комплексному освоению угольных месторождений, увеличению доли внутреннего потребления угля при обеспечении минимизации воздействия таких проектов на окружающую среду и максимальном использовании эффективных технологий.
  - Обеспечить эффективность управления и финансовую устойчивость энергетических компаний, чтобы обеспечить своевременное обслуживание

и модернизацию существующих генерирующих мощностей и передающей и распределительной инфраструктуры. При этом повышать доверие населения за счет четкого определения полномочий и ответственности, прозрачности энергетических компаний.

- **Проект CASA-1000**, знаковое сотрудничество между Кыргызстаном, Таджикистаном, Пакистаном и Афганистаном, включает создание функционирующей эффективной системы электроснабжения в Центральной и Южной Азии. Данный проект направлен на обеспечение доходов от экспорта экологически чистой энергии для стран Центральной Азии, одновременно уменьшая нехватку электроэнергии в странах Южной Азии. Проект будет включать строительство 477 км линии переменного тока 500 кВ от Датки, Кыргызстан, до Худжанда, Таджикистан.
- **Национальная энергетическая программа на 2008-2010 гг. и стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2025 г.** Правительство Кыргызской Республики (Правительство Кыргызской Республики, 2008) определяет основное направление перспективного развития национального энергетического сектора, такое как обеспечение стабильного и надежного снабжения электроэнергии потребителям, в целях облегчения внедрения альтернативных/ возобновляемых технологий и повышения эффективности национального энергетического сектора.
- **Закон о возобновляемых источниках энергии № 283 от 2008 г.** Парламент Кыргызской Республики (Парламент Кыргызской Республики, 2019) устанавливает правовые, организационные, экономические и финансовые основы, а также механизмы содействия развитию и использованию возобновляемых источников энергии в стране.
- **Закон «Об энергоэффективности зданий» № 137 от 2011 г.** Парламент Кыргызской Республики (Parliament of the Republic of Kyrgyzstan, 2019) устанавливает правовые основы снижения энергопотребления в строительном секторе, а также регулирует правовые и организационные

отношения между собственниками зданий, сертифицированными профессиональными и государственными органами исполнительной власти.

- **Закон об энергосбережении № 88 от 1998 г. (в редакции от 2019 г.)** Парламент Кыргызской Республики (Парламент Кыргызской Республики, 2019) устанавливает государственную политику в области повышения энергоэффективности путем определения правовых, организационных, экономических и финансовых основ, а также механизмов регулирования в области энергоэффективности.
- **Обновленный определяемый на национальном уровне вклад Кыргызстана** Кыргызская Республика (Кыргызская Республика, 2021) предусматривает безоговорочное обязательство страны по сокращению выбросов ПГ в энергетическом секторе на 12,76% ниже ОХД к 2030 г. Кроме того, при международной поддержке Кыргызстан может реализовать меры по смягчению последствий в энергетическом секторе к 2030 г., чтобы достичь общего снижения на 40,39% ниже ОХД.

### 3.4. Оценка национальных энергетических ресурсов

Кыргызстан зависит как от местных ресурсов, так и от импорта энергии для удовлетворения своих энергетических потребностей. Кыргызстан обладает значительным гидроэнергетическим потенциалом, который обеспечивает 90 процентов его потребностей в электроэнергии в 2018 г. По состоянию на 2018 г. имеется 3085 МВт гидроэнергетических мощностей, вырабатывающих в общей сложности 14 316 ГВтч электроэнергии. Общий гидроэнергетический потенциал крупных и средних рек оценивается в 140-170 ТВтч, из которых используется лишь 10% согласно Международной ассоциации гидроэнергетики (Международная ассоциация гидроэнергетики, 2018). Географическое положение страны и климатические условия позволяют более широко развивать солнечную энергетику. Согласно оценке Международного энергетического агентства (Международное энергетическое агентство, 2020), годовая

удельная выработка электроэнергии фотоэлектрическим оборудованием обладает потенциалом 300 кВтч/м<sup>2</sup>, при этом годовая удельная производительность солнечного горячего водоснабжения может достигать 750 кВтч/м<sup>2</sup>. Также подсчитано, что солнечный потенциал способен удовлетворять 90 процентов потребности страны в горячей воде в течение 8-9 месяцев в году, а также может покрыть до 50 процентов потребности в отоплении в течение отопительного сезона согласно Министерству энергетики и промышленности Кыргызской Республики (Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 2013). С другой стороны, использование доступной энергии ветра гораздо менее перспективно, чем использование солнечной энергии. Распределение ветровых ресурсов по стране неравномерно, наибольший потенциал в основном наблюдается в отдаленных районах, тогда как в населенных пунктах потенциал незначителен. Таким образом, ресурсы энергии ветра делаются экономически невыгодными и недоступными согласно Министерству энергетики и промышленности Кыргызской Республики (Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 2013; Международное энергетическое агентство, 2020).

Имеются доказанные запасы геотермальной энергии, содержащей воду с температурой от 40 до 60°C, причем 70 процентов запасов находятся на севере страны согласно Министерству энергетики и промышленности Кыргызской Республики (Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 2013). Биомасса также имеет значительный потенциал – отходы производства биогаза (т.е. животные, растения и другие органические отходы) оцениваются в 1,6 миллиарда кубических метров в год согласно Министерству энергетики и промышленности Кыргызской Республики (Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 2013). Извлекаемые запасы угля Кыргызстана в стране оцениваются в 1,3 миллиарда тонн, а извлекаемые запасы нефти и газа оцениваются в 5 миллионов тонн и 6 миллиардов кубических метров соответственно (Международное энергетическое агентство, 2020).

### 3.5. Энергетический баланс страны на 2018 г.

Ниже приводится расчетное национальное потребление энергии, рассчитанное на основании данных,<sup>10</sup> собранных с использованием восходящего подхода на основе таких данных, как уровень активности и энергоёмкость для различных секторов. Восходящая оценка, как правило, согласуется с национальной энергетической статистикой с точки зрения общего энергоснабжения и общего конечного потребления энергии по видам топлива со ссылкой на (ЭСКАТО ООН, 2021). Можно отметить, что данные о потреблении биомассы недоступны из официальных источников и оцениваются с использованием восходящего подхода.

В 2018 г. общее конечное потребление энергии (ОКПЭ) составило 5 286 тыс. тонн н.э. Большая часть спроса пришлась на жилищный сектор (46,6%). В жилищном секторе 86,3% энергии расходуется на приготовление пищи и отопление – приготовление пищи 43,3% и отопление 43,0%. Такая высокая доля для приготовления пищи в жилых помещениях объясняется широким использованием неэффективных традиционных печей,

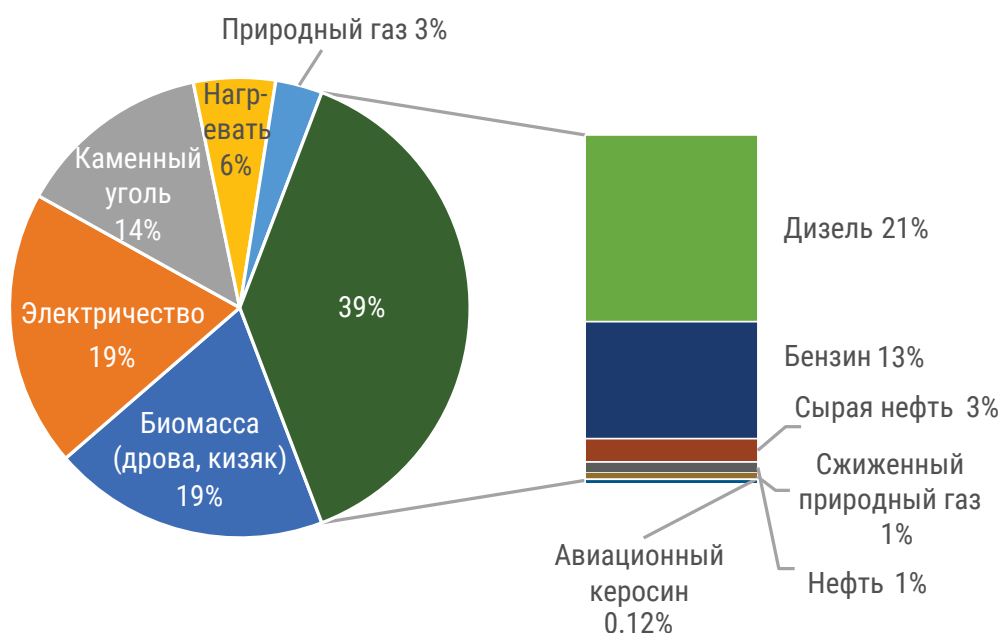
работающих на биомассе, особенно в сельских домохозяйствах. Вторым по величине сектором потребления энергии является транспортный сектор, который оценивается в 1 692 тыс. тонн н.э., что составляет 32 процента от общего конечного потребления энергии в стране. Далее следуют промышленный сектор (9,1%) и коммерческий сектор (8,1%). Остальные 4,1 процента составляют неэнергетический сектор (2,9 процента), другие неуказанные отрасли (0,7 процента) и сельское хозяйство (0,5 процента).

С точки зрения использования топлива в ОКПЭ, нефтепродукты (включая бензин, дизельное топливо и сырую нефть) составляют около 35,8% ОКПЭ. Транспортный сектор, в котором преобладают автомобили с двигателями внутреннего сгорания, является основным сектором потребления нефтепродуктов (83,2%). Другое использование топлива включает уголь (13,7%) и электроэнергия (19,4%). Уголь в основном используется в жилищном секторе для целей отопления, с меньшим потреблением в промышленности (25,2 процента) и коммерческом секторе (12,7 процента). На Рисунке 3 и Рисунке 4 показано общее конечное потребление энергии по секторам потребления и типам топлива.

**Рисунок 3. Суммарное конечное потребление энергии по секторам, 2018 г.**

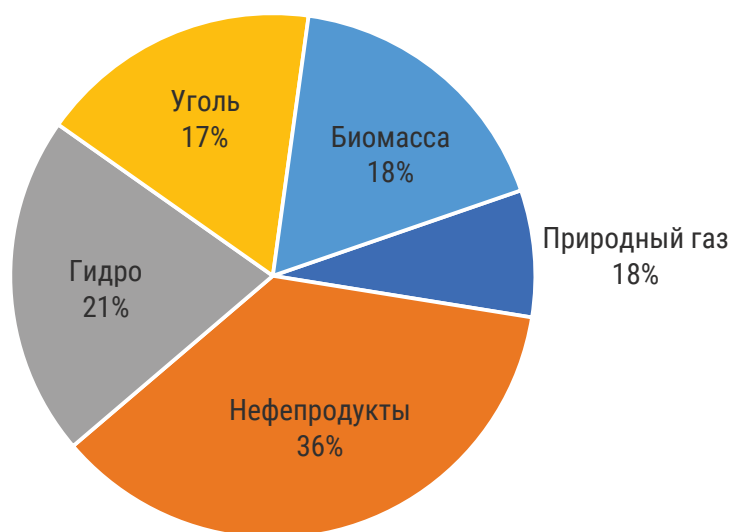


10 Национальные данные, собранные национальным консультантом ЭСКАТО со ссылкой на общедоступные источники.

**Рисунок 4.** Суммарное конечное потребление энергии по видам топлива, 2018 г.

Общее предложение первичной энергии (ОППЭ) в 2018 г. составило 5 797 тыс. тонн н.э. Структура энергоснабжения была следующей:

нефтепродукты – 36,2%, гидроэнергия – 21%, биомасса – 17,5%, уголь – 17,4%, природный газ – 7,8%.

**Рисунок 5.** Общие поставки первичной энергии по видам топлива, 2018 г.

### 3.6. Прогнозы энергетического моделирования

Потребность в энергии оценивается с использованием уровня активности и энергоёмкости в модели ДПАИЭ. Перспективы спроса на протяжении всего периода анализа NEXSTEP зависят от таких факторов, как

годовой прирост населения и годовой рост ВВП. Допущения, использованные в моделировании NEXSTEP, более подробно описаны в Приложении II., а в Таблице 1 представлена сводка ключевых допущений моделирования для трех основных сценариев (т. е. сценариев ОХД, СДС и ЦУР).

**Таблица 1. Важные факторы, цели и допущения, используемые при моделировании NEXSTEP**

Параметры	Сценарий обычного хода деятельности	Сценарий действующих стратегий	Сценарий целей в области устойчивого развития (ЦУР)
Экономический рост	4,51% годовых		
Рост населения	2,15% годовых		
Уровень урбанизации	34 процента в 2018 г. и предполагается постоянным в течение периода 2018–2030 гг.		
Коммерческая площадь	Предполагаемый годовой рост потребления энергии на уровне 4,51%.		
Транспортная деятельность	Транспортная деятельность в 2018 г. составила 35,9 млрд пассажиро-километров (10,9 млрд км с учетом только общественного транспорта) и 18,97 млрд тонн-километров с предполагаемым ростом на 2,15% в год.		
Доступ к электричеству	Достигнут 100% уровень доступа		
Доступ к экологически чистому топливу для приготовления пищи	Прогноз основан на историческом уровне распространенности в период с 2000 по 2018 гг. <sup>11</sup>	Прогноз основан на историческом уровне распространенности в период с 2000 по 2018 гг. <sup>12</sup> Никаких дополнительных государственных мер не планируется.	100-процентный уровень доступа к экологически чистому способу приготовления пищи за счет продвижения использования электрической плиты.
Энергоэффективность	Дополнительные меры по повышению энергоэффективности не применялись	Улучшение на основе текущих политик (более подробно описано в разделе 3.7)	Достигнуто ежегодное улучшение энергоемкости на 3,0 %
Электростанция	Увеличение мощности на 2 462 МВт на основе доли мощности в 2018 г.	Расширение мощности ГЭС на 360 МВт в период 2021-2030 гг. (см. Рис. 6)	Мощность ВИЭ увеличена с 3 ГВт в 2018 г. до 10 ГВт в 2030 г. (включая крупные ГЭС) для достижения цели ОНУВ.

11 Уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи линейно прогнозируется на основе повышения доступа к экологически чистому методу приготовления пищи в период с 2000 по 2018 гг. Предполагается, что уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи составит 53,2% в 2000 г. (ВОЗ, 2021 г.) (World Health Organization, 2021) и 68,1% в 2018 г. (Национальный статистический комитет, 2020 г.) (National Statistical Committee, 2020).

12 Уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи линейно прогнозируется на основе повышения доступа к экологически чистому методу приготовления пищи в период с 2000 по 2018 гг. Предполагается, что уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи составит 53,2 процента в 2000 г. (ВОЗ, 2021 г.) (World Health Organization, 2021) и 68,1 процента в 2018 г. (Национальный статистический комитет, 2020 г.) (National Statistical Committee, 2020).



### 3.7. Прогнозы энергетической системы Кыргызстана при текущих условиях политики

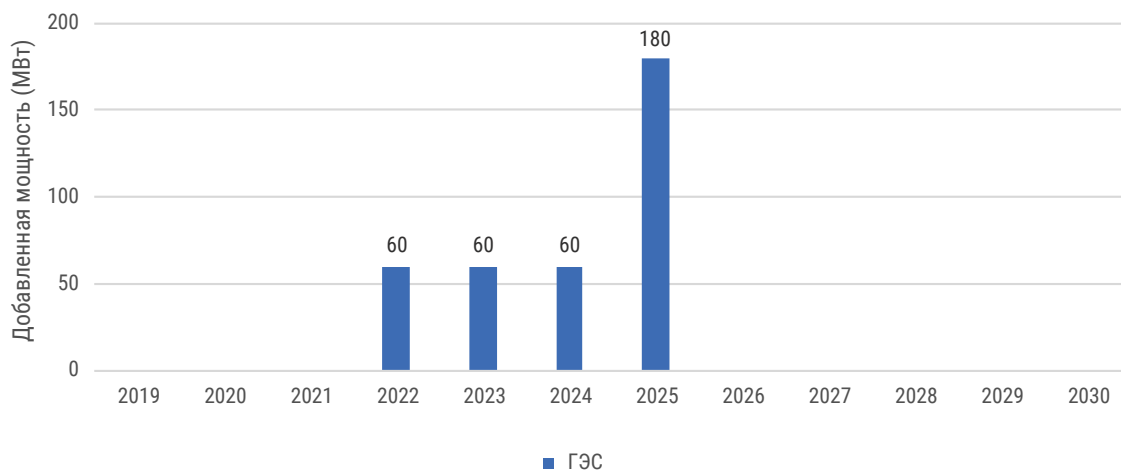
Сценарий ДС учитывает инициативы, реализованные или запланированные к реализации в течение периода анализа 2018-2030 гг. Это, например, план развития энергетики и программы энергоэффективности. В противном случае предполагается, что энергоемкость различных секторов спроса остается неизменной в течение всего периода анализа, при этом рост спроса подробно описан в Приложении II. При моделировании сценария для текущего сценария политики учитываются исключительно политики с конкретными

мерами. Политические документы плана/стратегии без применения конкретных мер (т.е. стратегии, предусмотренные в Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 гг.) не рассматриваются, однако сравниваются с выводами результатов сценария в главе «Пересмотр существующих политик» в заключительном документе дорожной карты.

#### (а) План развития мощностей

Увеличение мощности соответствует прогнозу, представленному на рисунке ниже, и к 2030 году будет достигнута общая установленная мощность в 4 310 МВт. Это предполагает, что план расширения выполняется в соответствии с запланированным графиком.

**Рисунок 6.** План увеличения мощностей



#### (b) Закон об энергоэффективности зданий № 137 от 2011 г. (в редакции от 2019 г.)

Закон предусматривает обязательное соблюдение минимальных требований эффективности зданий для всех новых и реконструируемых зданий, за исключением индивидуальных жилых домов общей площадью не менее 150 м<sup>2</sup> и зданий культурного назначения (Парламент Кыргызской Республики, 2019). Сценарий ДС рассматривает все новые коммерческие здания (за исключением зданий культурного назначения) с соблюдением минимальных требований, что обеспечивает экономию потребления тепловой энергии на 30%

по сравнению с базовым уровнем.<sup>13</sup> Моделирование не учитывает вновь отремонтированные здания и жилые дома, так как прогнозируемое количество отремонтированных зданий и новых жилых домов, отвечающих требованиям, отсутствует.

*Кроме того, принимая во внимание ограниченность мощностей централизованного теплоснабжения и стремление правительства перейти к децентрализованному теплоснабжению, потребление централизованного теплоснабжения (жилого, коммерческого и промышленного) смоделировано так, чтобы оставаться*

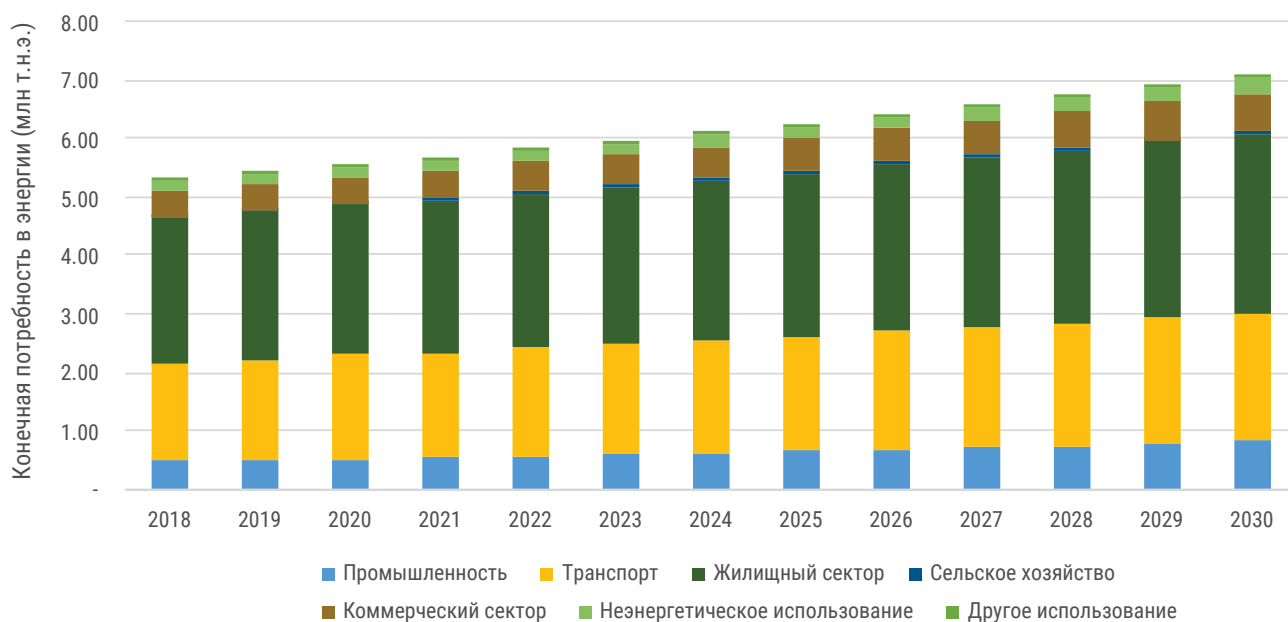
<sup>13</sup> Прогнозируемая экономия энергии ссылается на целевую экономию энергии для зданий, соответствующих новым нормам (примерно на 30% в потреблении тепловой энергии).

постоянным на уровне 2018 г. В жилищном секторе дополнительная потребность в отоплении для централизованного теплоснабжения (на основе распределения тепла в 2018 г.) удовлетворяется за счет электрического отопления. В коммерческом и промышленном секторах повышенный спрос на централизованное теплоснабжение (на основе распределения топлива и тепла в 2018 г.) распределяется среди других видов отопления с прямым сжиганием топлива на основе их относительной доли в 2018 г. В сценарии ОХД, однако, предполагается растущий спрос в централизованном теплоснабжении, выполненный за счет гипотетического добавления к установленной мощности угольного ТЭЦ, централизованного теплоснабжения на природном газе и мазуте.

### 3.7.1. Прогноз спроса на энергию

Ожидается, что спрос на общую конечную энергию увеличится с 5 286 тыс. тонн н.э. в 2018 г. до 7 109 тыс. тонн н.э. в 2030 г. Снижение спроса на энергию связано с принятием минимальных требований к эффективности зданий в новых коммерческих зданиях. Потребление в жилищном секторе останется самым большим – 43,1%, за ним следуют транспортный сектор – 30,7%, промышленный сектор – 11,6% и коммерческий сектор – 9,4%. Остальные 5,2 процента относятся к неэнергетическому использованию в 3,7 процента, другому неуказанному использованию в 0,9 процента и сельскому хозяйству 0,6 процента. На Рисунке 7 показан прогнозируемый ОКПЭ по секторам согласно сценарию ДС.

**Рисунок 7.** TFEC по секторам 2018-2030 гг., сценарий ДС



#### (a) Жилищный

Жилищный сектор будет по-прежнему доминировать в ОКПЭ Кыргызстана с долей 43,1% в 2030 г. Жилищный сектор будет потреблять 3064 тыс. тонн н.э., ежегодный прирост составит 1,8% по сравнению с 2465 тыс. тонн н.э. в 2018 г. Расхождение в городском и сельском потреблении составит 32,3% и 67,7% соответственно. Что касается топлива, электроэнергия будет основным источником энергии с долей чуть более

35 процентов, за ней следуют биомасса с долей 33,5 процента и уголь с долей 18,5 процента. Уголь используется для отопления.

#### (b) Транспортный

Транспортный сектор Кыргызстана состоит из автомобильного транспорта, железнодорожного транспорта и авиации. Прогнозируется, что общий спрос на энергию составит 2 184 тыс. т н.э. в 2030 г. по сравнению с 1 692 тыс. т н.э. в 2018 г. Хотя его рост намного выше, чем у жилищного

сектора, он по-прежнему будет вторым по величине сектором энергопотребления в 2030 г. Среди категорий ТС, легковой автомобиль в 2030 г. будет потреблять больше всего, т.е. 1179 тыс. (81,8%), затем микроавтобусы 126 тыс. тонн н.э. (8,7%), автобусы 126 тыс. тонн н.э. (6,1%), такси 38,1 тыс. тонн н.э. (2,6%) и тракторы 10,3 тыс. тонн н.э. (0,7%).

(с) *Промышленный*

ОКПЭ в промышленном секторе будет иметь долю 11,6% при 824 тыс. тонн н.э. в 2030 г. В подотраслевом спросе будут в основном преобладать каучук, пластмассы и неметаллические полезные ископаемые (30,9%), компьютерное, электронное и оптическое оборудование (24,5%), продукты питания, напитки и табачные изделия (14,5%), а также производство электроэнергии, газа и пара (11,9%).

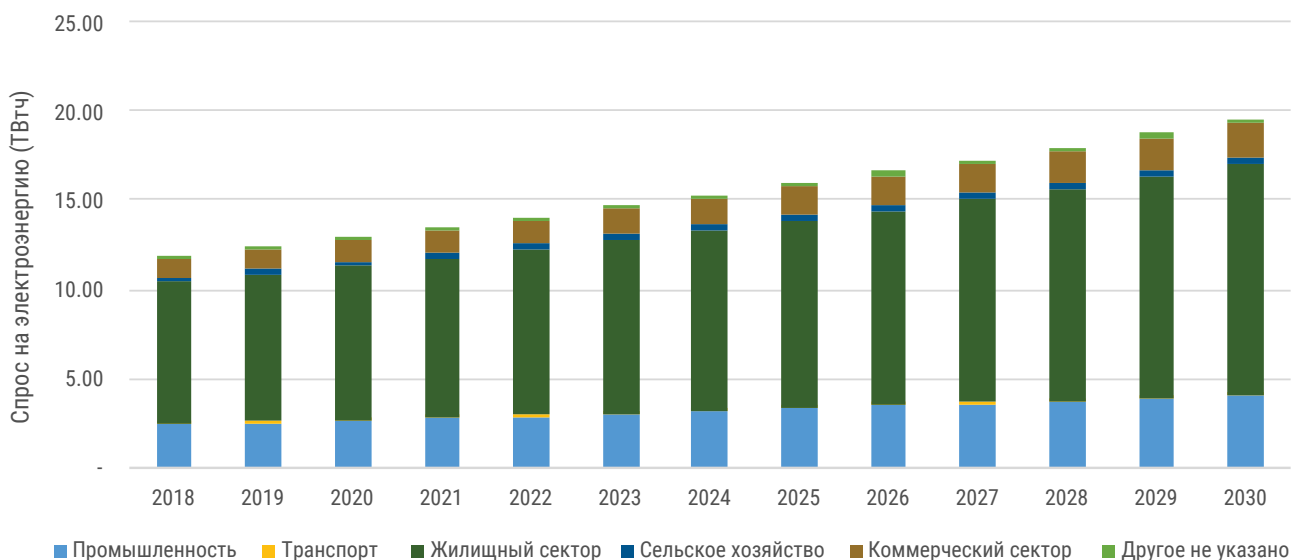
(d) *Коммерческий*

Общее потребление энергии в коммерческом секторе увеличится с 428 тыс. тонн н.э. в 2018 г. при среднегодовом росте на 3,8% до 668 тыс. тонн н.э. в 2030 г. В данном секторе основным источником энергии будет дизельное топливо с долей 27%, за которым следуют уголь и электричество с долей 25% и 24,7% соответственно.

### 3.7.2. Перспективы энергетического сектора

Ожидается, что спрос на электроэнергию вырастет с 11,9 ТВтч в 2019 г. до 19,5 ТВтч в 2030 г. со среднегодовым темпом роста 4,2%. Доля ВИЭ в электроснабжении увеличивается с 91,3% в 2018 г. до 92,2% в 2030 г., а оставшаяся часть поступает от угольных ТЭЦ. Увеличение доли связано с ожидаемым увеличением гидроэнергетической мощности на 360 МВт (согласно плану увеличения мощности) в течение анализируемого периода.

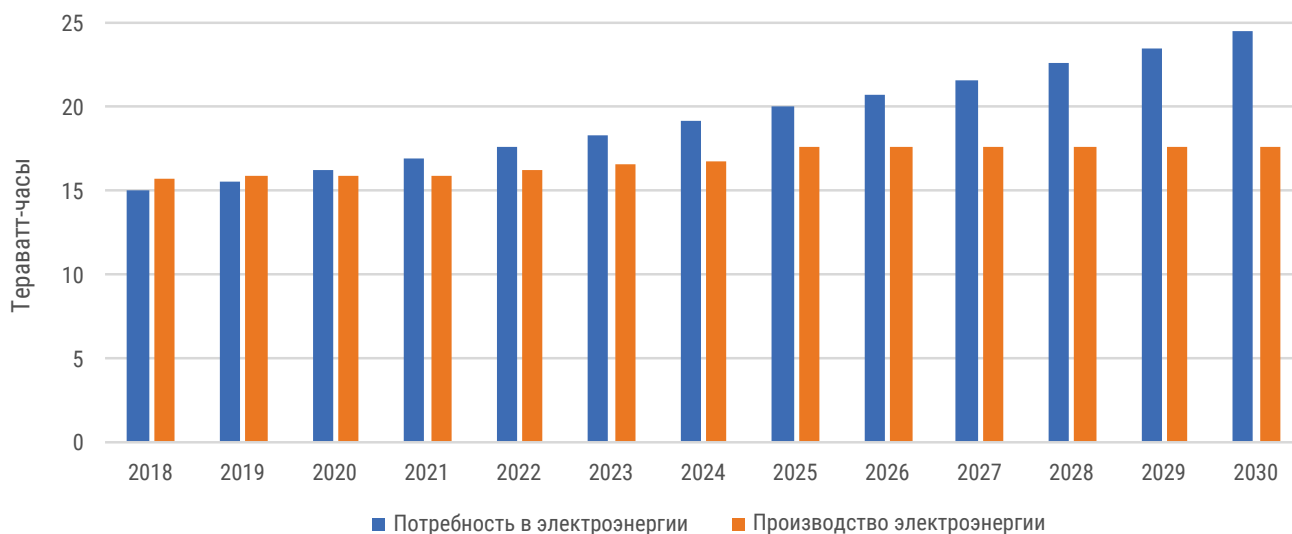
**Рисунок 8.** Спрос на электроэнергию по секторам 2018-2030 гг., сценарий ДС



Общая потребность в электроэнергии (с учетом как конечного спроса на энергию, так и потерь при передаче и распределении в размере 20,17%) составляет 24,4 ТВтч. Однако в соответствии с текущим планом расширения Кыргызстан может столкнуться с дефицитом в удовлетворении своих потребностей в электроэнергии за счет

внутреннего производства (см. рисунок ниже). Правительство может рассмотреть возможность ускорения своего плана расширения для более раннего завершения, а также увеличения мощности расширения для удовлетворения растущего спроса в стране. Это обсуждается в сценарии ЦУР ниже.

**Рисунок 9. Дефицит внутреннего предложения, сценарий ДС**



### 3.7.3. Перспективы энергоснабжения

В текущем политическом сценарии прогнозируется увеличение ОППЭ с 5 797 тыс. тонн н.э. в 2018 г. до 725 тыс. тонн н.э. в 2030 г. Прогнозируется, что доля топлива в 2030 г. будет составлять 2 109 тыс. тонн н.э., гидроэнергия 1 399 тыс. тонн н.э., биомасса 1 027 тыс. тонн н.э., уголь 1 365 тыс. тонн н.э., нефть 725 тыс. тонн н.э., природный газ 595 тыс. тонн н.э. Первичное предложение гидроэлектроэнергии немного увеличилось с 1231 тыс. тонн н.э. Доля импортируемых видов топлива, таких как нефтепродукты, электроэнергия и уголь, по-прежнему будет составлять около 59,1 процента от ОППЭ в 2030 г., что создает угрозу энергетической безопасности Кыргызстана и подвергает его будущим скачкам цен и нарушениям в снабжении.

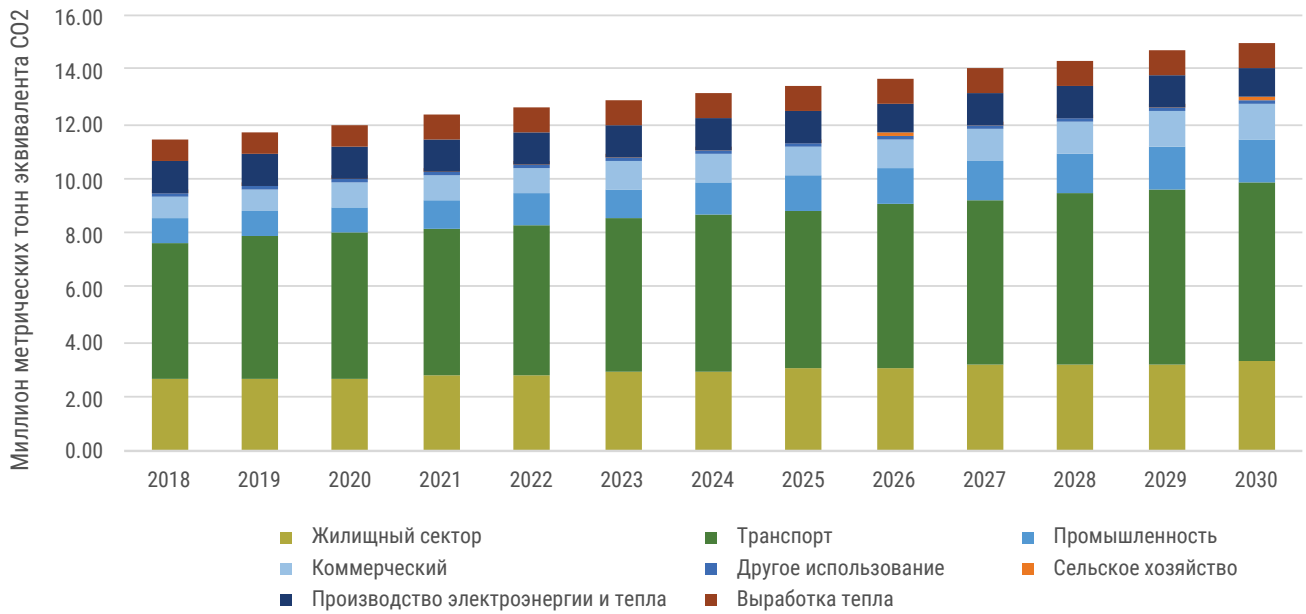
### 3.8. Перспективы выбросов в энергетическом секторе

Выбросы в энергетическом секторе от сжигания ископаемого топлива

рассчитываются на основе коэффициентов выбросов уровня 1 МГЭИК, присвоенных в модели ДПАИЭ и выраженных в виде значений потенциала глобального потепления (ПГП) за последние 100 лет. Для сжигания биомассы и продуктов из биомассы выбросы углерода не относятся к энергетическому сектору, а учитываются в изменениях в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве и других видах землепользования (AFOLU)<sup>14</sup> в соответствии с системой учета, предложенной МГЭИК. Тем не менее, выбросы других ПГ, таких как метан и оксид азота, включены в общие выбросы в энергетическом секторе.

Ожидается, что общие выбросы вырастут с 11,5 МТСО<sub>2-экв.</sub> в 2018 г. до 15,0 МТСО<sub>2-экв.</sub> к 2030 г. Это соответствует сокращению на 0,92 МТСО<sub>2-экв.</sub> (или 5,8%) по сравнению со сценарием ОХД. Снижение выбросов ПГ по сравнению со сценарием ОХД связано с более низким спросом на централизованное теплоснабжение и более высокой долей ВИЭ в электроснабжении.

<sup>14</sup> Сектор AFOLU находится вне рамок действия NEXSTEP.

**Рисунок 10. Выбросы ПГ, сценарий ДС**

Доступ к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии имеет важное значение для реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и Парижского соглашения об изменении климата. Кыргызстан уже достиг 100-процентного уровня доступа. Тем не менее, необходимо заполнить небольшие пробелы, чтобы обеспечить достижение всех задач ЦУР 7, в частности задач по энергоэффективности и экологически чистым методам приготовления пищи, с помощью мер, рекомендованных в сценарии ЦУР.

Кроме того, в нем рассматриваются возможности поэтапного отказа от экологически нечистых технологий отопления в жилищном секторе. Хотя экологически чистое отопление конкретно не рассматривается в задачах ЦУР 7, тем не менее, это является важным вопросом в регионе Центральной Азии, который способствует загрязнению воздуха внутри помещений и связанным с этим последствиям для здоровья. Значительная часть населения Кыргызстана использует традиционные отопительные печи на твердом топливе, особенно домохозяйства с низким доходом, что делает их уязвимыми к последствиям несоответствующего отопления и повышенному риску респираторных заболеваний (Всемирный банк, 2020). Для достижения цели сценарий ЦУР рассматривает две различные экологически чистые технологии отопления – твердотопливные печи с высокой эффективностью и низким уровнем выбросов (HELE) и тепловые насосы. Ниже представлены основные результаты сценария, касающиеся внедрения печей HELE, если не указано иное (например, во Вставке 3).

В данной главе подробно описан сценарий ЦУР, начиная с прогноза спроса на энергию, далее ведется обсуждение энергетического сектора в связи с задачами ЦУР 7.

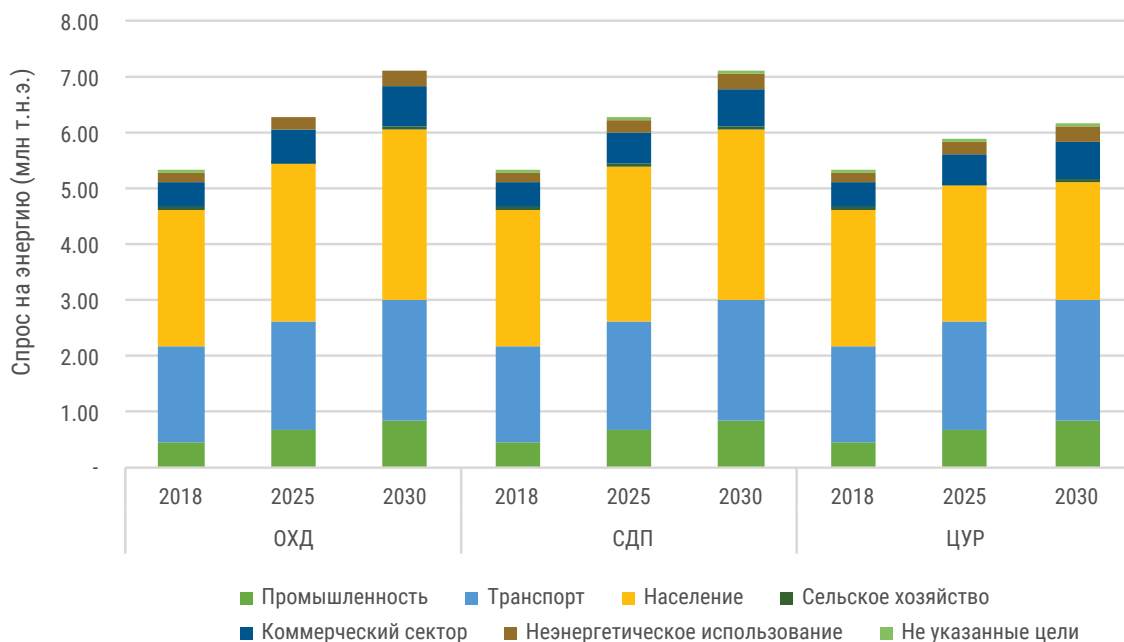
## 4. Сценарий ЦУР – достижение ЦУР 7 к 2030 г.

## 4.1. Перспективы спроса на энергию в рамках ЦУР

В сценарии ЦУР, ОКПЭ снижается с 5 286 тыс. тонн н.э. в 2019 г. до 6 171 тыс. тонн н.э. в 2030 г., что представляет собой снижение на 938 тыс. тонн н.э. (14,5%) в сравнении со сценарием ДС. Это связано с существенным снижением спроса со стороны жилищного сектора в связи с отказом от экологически нечистых и неэффективных технологий приготовления пищи и отопления.

В 2030 г. транспортный сектор будет иметь наибольшую долю ОКПЭ в размере 2 184 тыс. тонн н.э. (35,4%), за ним следуют жилищный сектор (2 125 тыс. тонн н.э. (34,4%), промышленный сектор 824 тыс. тонн н.э. (13,3%), коммерческий сектор 668 тыс. тонн н.э. (10,8%), неэнергетическое использование (260 тыс. тонн н.э. (4,2%), прочее 65,5 тыс. тонн н.э. (1,1%) и сельскохозяйственный 43,8 тыс. тонн н.э. (0,7%). На Рисунке 11 показан прогнозируемый ОКПЭ по секторам в соответствии со сценарием ЦУР.

**Рисунок 11.** ОКПЭ по секторам на 2018-2030 гг., сценарий ЦУР



## 4.2. Задачи ЦУР7

### 4.2.1. ЦУР 7.1.1 – доступ к электроэнергии

Кыргызстан добился всеобщего доступа к электроэнергии. Тем не менее, существуют возможности для улучшения качества электроснабжения граждан. По данным Национального статистического комитета (2018 г.), население часто сталкивается с перебоями в подаче электроэнергии, при этом только 10,3% населения имеют постоянное электроснабжение. 69,3% населения испытывают несколько отключений электроэнергии в год, а 17,5% раз в месяц.

### 4.2.2. ЦУР 7.1.2 – доступ к экологически чистым видам топлива и технологиям для приготовления пищи

Необходимы активные усилия для обеспечения всеобщего доступа к экологически чистым методам приготовления пищи. По состоянию на 2018 г., 68,1% домохозяйств использовали загрязняющие окружающую среду технологии приготовления пищи, в частности печи на твердом топливе (при условии, что биомасса является основным топливом). Согласно сценарию ЦУР, к 2030 г. уровень доступа к экологически чистым методам приготовления пищи должен стать всеобщим (100%).

Основываясь как на качественном, так и на количественном анализе, результаты NEXSTEP указывают на использование электрических плит для приготовления пищи как на наиболее подходящую технологию для заполнения пробелов по следующим причинам:

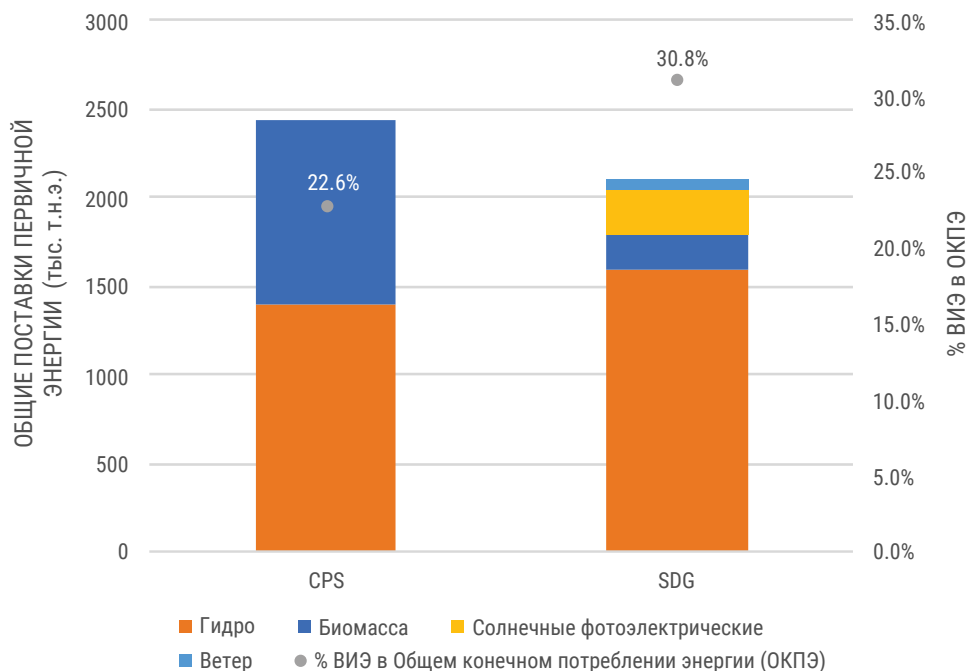
- (a) Отсутствие загрязнения воздуха;
- (b) Требуется минимальное последующее наблюдение (в отличие от УКП, для которой требуется постоянная программа технического обслуживания);
- (c) Экономически эффективная, учитывая низкие тарифы на электроэнергию.

В разделе 4.4.2. приведены подробные сведения по поводу оценки различных экологически чистых методов приготовления пищи, рассмотренных в анализе.

#### 4.2.3. ЦУР 7.2 – возобновляемые источники энергии

ЦУР 7.2 не имеет количественной цели, однако поощряет «существенное» увеличение доли возобновляемых источников энергии в ОКПЭ. В нормальных условиях методология NEXSTEP сначала оценивает чистое увеличение спроса на энергию в ответ на всеобщий доступ к энергии (как электричество, так и экологически чистые методы приготовления пищи) и повышение энергоэффективности. Затем он использует безусловную цель ОНУВ для энергетического сектора для оценки оптимальной доли возобновляемых источников энергии в ОКПЭ (Рисунок 12), если это необходимо.

**Рисунок 12. Возобновляемые источники энергии в ООППЭ и ОКПЭ, 2030 г.**



Доля возобновляемой энергии в ОКПЭ в 2030 г. составит 30,8% в сценарии ЦУР (Рисунок 12). Увеличение с 18,5% в 2018 г. связано с более высокими темпами роста потребления электроэнергии (которая в основном основана на ВИЭ) и повышением эффективности энергетической системы.

#### 4.2.4. ЦУР 7.3 – энергоэффективность

Ожидается, что энергоёмкость в 2030 г. станет еще ниже в сценарии ЦУР – 5,06

МДж/долл. США<sub>2017</sub>, что соответствует цели повышения энергоэффективности. Это в первую очередь связано с поэтапным отказом от неэффективных технологий приготовления пищи и обогрева, не отвечающих критериям выбросов. Вместо этого их заменяют более эффективными электрическими плитами для приготовления пищи. Кроме того, дальнейшее снижение энергоёмкости может быть реализовано за счет снижения потерь при передаче и распределении энергии (T&D).



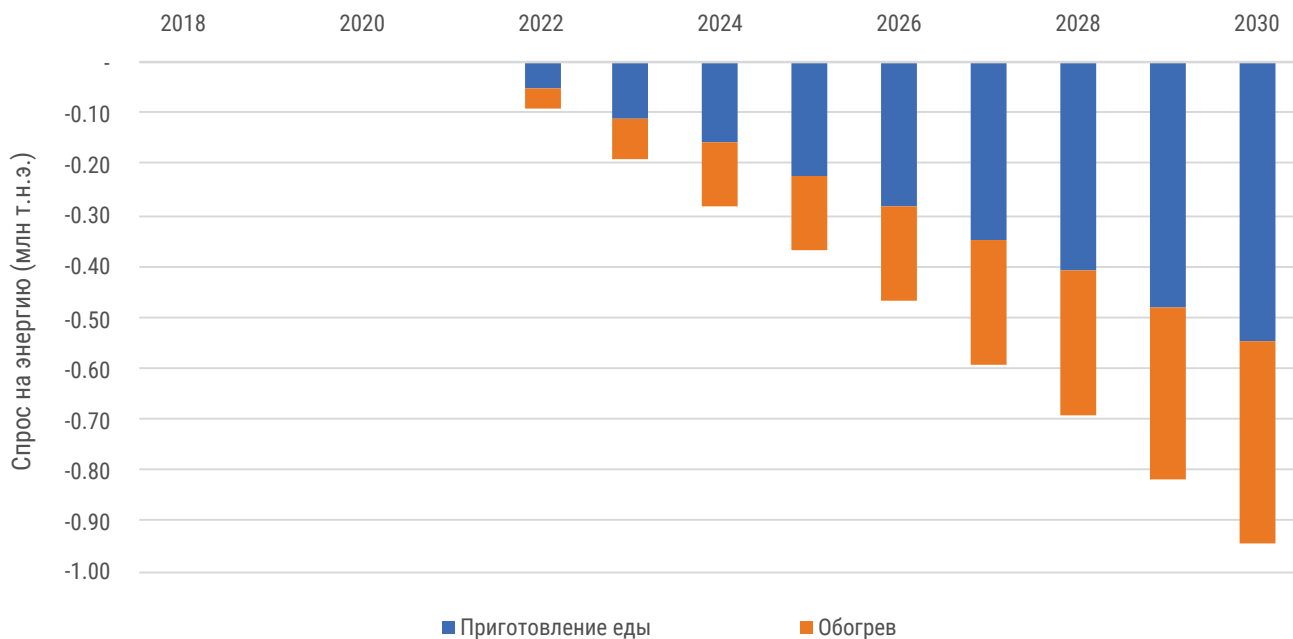
## Вставка 2. Объяснение цели повышения энергоэффективности в Кыргызстане

Энергоемкость Кыргызстана снижалась в среднем на 4,86% в год в период с 1990 по 2010 гг. Для достижения задачи ЦУР 7.3 требуется удвоение темпов снижения за период 1990-2010 гг., что соответствует среднегодовым темпам в 9,7% между 2010 и 2030 гг. Следовательно, энергоемкость в 2030 г. должна составить 0,66 МДж/долл. США<sub>2017</sub>. Такие высокие темпы повышения энергоэффективности и низкая энергоемкость представляют собой сложную задачу и вряд ли могут быть достигнуты даже с помощью амбициозных мер по повышению энергоэффективности. Таким образом, анализ NEXSTEP предполагает, что цель энергоемкости Кыргызстана должна быть согласована с глобальной целью ежегодного снижения на 3,0% (UNSD, 2021). Это соответствует целевому показателю энергоемкости к 2030 г., составляющему 5,19 МДж/долл. США<sub>2017</sub>.

**Таблица 2.** Ниже подробно описаны меры по повышению энергоэффективности и годовая экономия в 2030 г.

<b>Жилищный (дополнительная экономия по сравнению со сценарием ДС):</b>		
<b>Бытовые приборы</b>	<b>Меры по энергоэффективности</b>	<b>Годовая экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>
Приготовление пищи	Поэтапный отказ от твердотопливной плиты взамен на электрическую	551,8
Обогрев	Поэтапный отказ от традиционных отопительных печей взамен на печи HELE.	386,4
<b>Итого</b>		<b>938,2</b>
<b>Потери при передаче и распределении энергии (экономия по сравнению со сценарием ДС):</b>		
<b>Меры</b>	<b>Годовая экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>	
Потери при передаче и распределении энергии (T&D) должны сократиться с ~ 20,2% до 10,9% к 2030 г. на основе средних потерь при передаче и распределении энергии для Европы и Центральной Азии, за исключением стран с высоким уровнем дохода (статистика за 2014 г. из базы данных Всемирного банка).	234,2	

**Рисунок 13.** Энергосбережение по секторам в сценарии ЦУР по сравнению со сценарием ДС

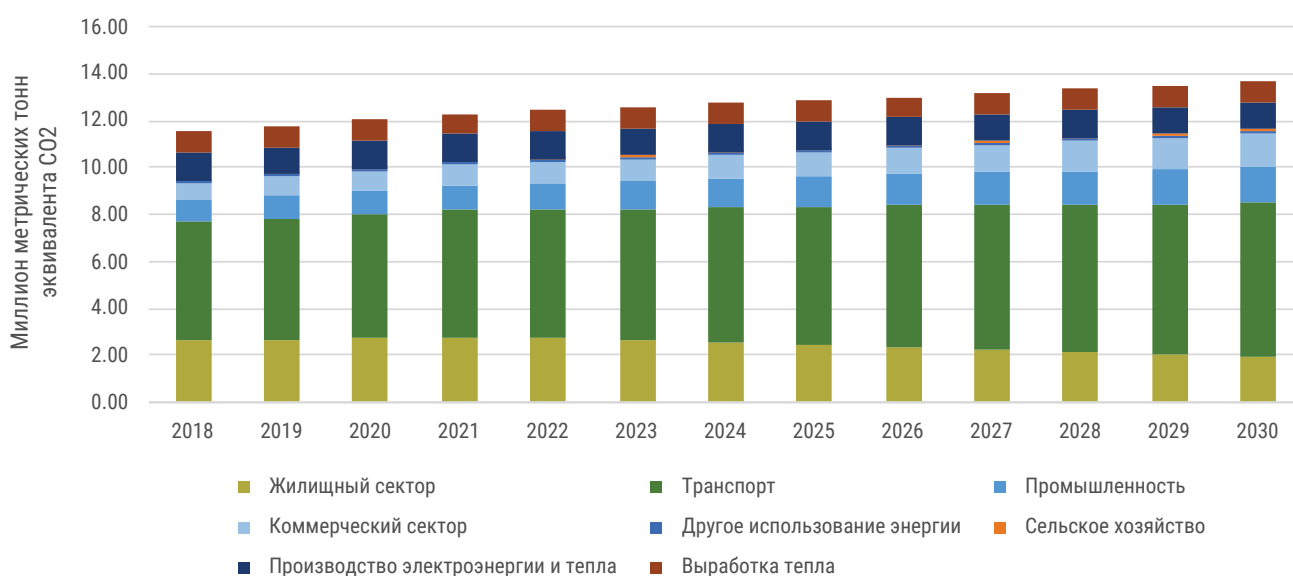


#### 4.2.5. Выбросы ПГ

Ожидается, что общие выбросы вырастут с 11,5 МТСО<sub>2-экв.</sub> в 2018 г. до 13,6 МТСО<sub>2-экв.</sub> к 2030 г. Это соответствует сокращению на 2,3 МТСО<sub>2-экв.</sub> (или 14,3 %) по сравнению со сценарием

ОХД, что соответствует безусловной цели ОНУВ 12,76% в энергетическом секторе. Снижение выбросов ПГ по сравнению со сценарием ОХД связано с поэтапным отказом от экологически грязных и неэффективных отопительно-варочных плит.

**Рисунок 14.** Выбросы ПГ по секторам, сценарий ЦУР

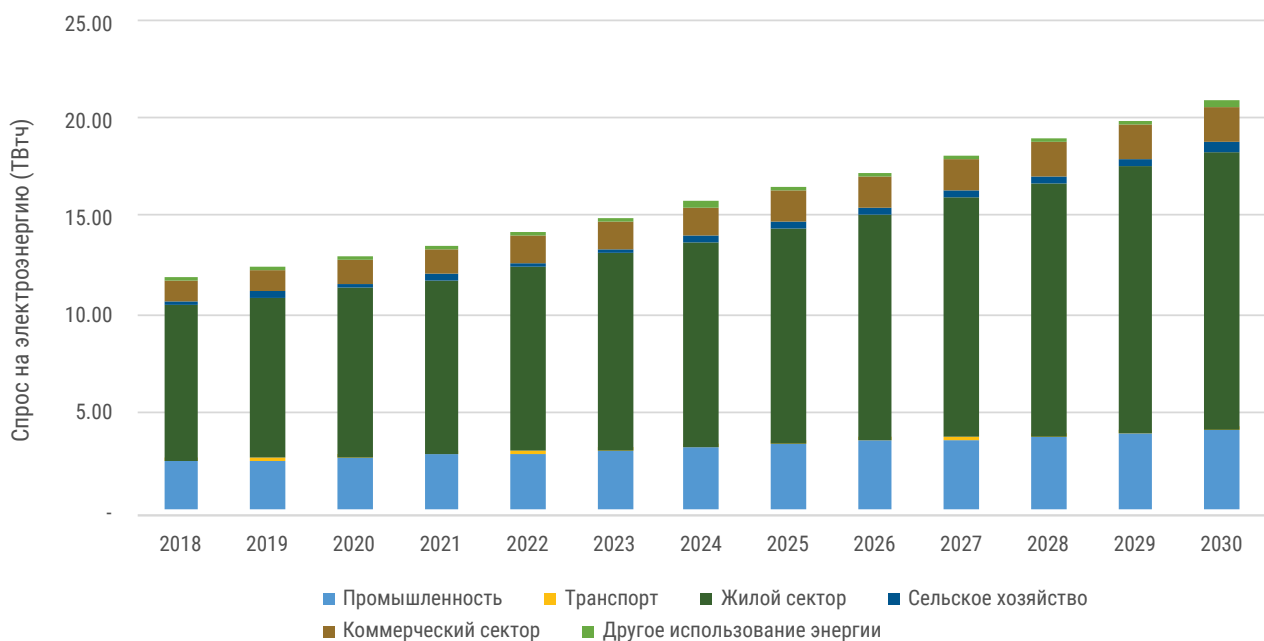


### 4.3. Выработка электроэнергии в контексте ЦУР7

Ожидается, что спрос на электроэнергию вырастет с 11,9 ТВтч в 2019 г. до 20,9 ТВтч в 2030 г. со среднегодовым темпом роста 4,8%. Расширение мощности моделируется аналогично сценарию ДС с ожидаемым увеличением мощности гидроэнергетики дополнительно на 360 МВт в течение периода анализа. Однако анализ NEXSTEP показывает, что этого расширения мощностей будет недостаточно для удовлетворения национального спроса на электроэнергию в 2030 г. – выработка всего 20 ТВтч при потребности в 23,5 ТВтч (с учетом потерь при передаче

и распределении). Чтобы удовлетворить данный спрос, функция оптимизации ДПАИЭ с наименьшими затратами используется для поиска оптимальной мощности для малых гидроэлектростанций, ветрогенераторов и солнечных установок. Чтобы обеспечить Кыргызстан достаточным электроснабжением в целях удовлетворения национального спроса, начиная с 2023 г. необходимо добавить дополнительные солнечные установки мощностью 4 ГВт, малые гидроэлектростанции мощностью 550 МВт и ветрогенераторы мощностью 600 МВт. Доля ВИЭ в электроснабжении увеличивается с 91,3% в 2018 г. до 94,2% в 2030 г., при этом оставшаяся часть приходится на угольные ТЭЦ.

**Рисунок 15.** Спрос на электроэнергию по секторам на 2019-2030 гг., сценарий ЦУР

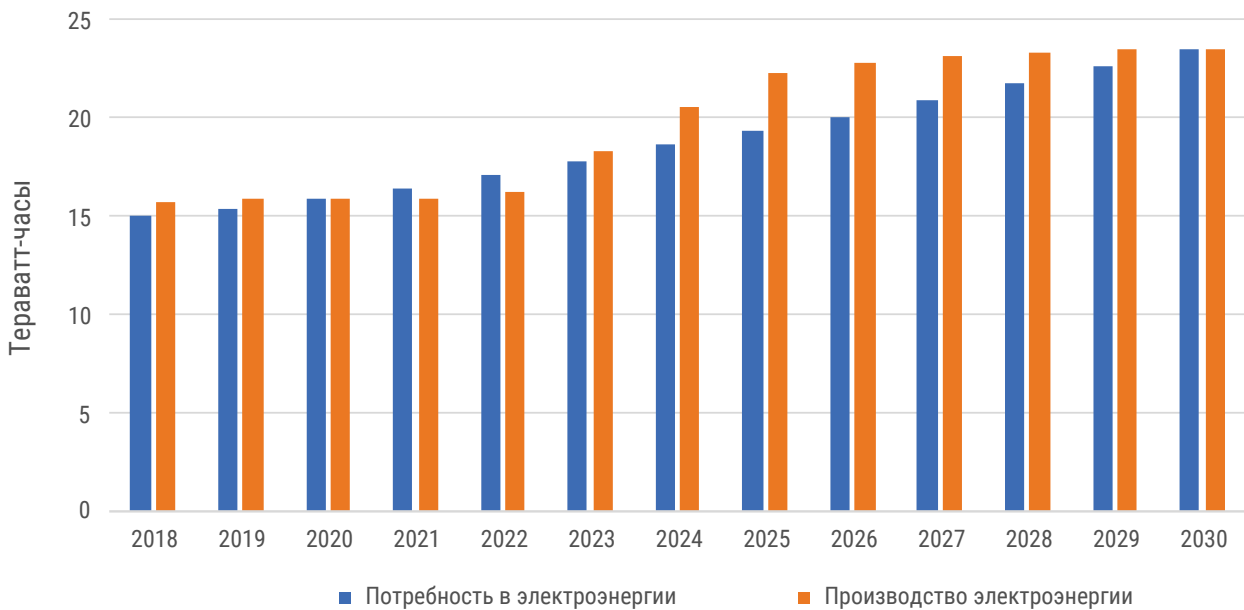


Общая потребность в электроэнергии (с учетом как конечного спроса на энергию, так и потерь при передаче и распределении в размере 10,9%) составляет 23,5 ТВтч. При максимальной выработке гидроэлектростанций<sup>15</sup> это предложение должно удовлетворить потребности в 2030 г. Подобно сценарию ДС, Кыргызстан может иметь дефицит в удовлетворении своего спроса на электроэнергию за счет внутреннего производства до 2023 г., хотя и в меньшей степени. Эта нехватка

электроэнергии может возникнуть из-за того, что увеличение электрогенерирующих мощностей предполагается начать в 2023 г. Правительство может рассмотреть возможность ускорения своего плана увеличения мощностей для более раннего завершения, чтобы удовлетворить растущий спрос в стране. *Оговорка: ожидаемый спрос на электроэнергию (и дефицит) зависит от скорости и масштаба реализации предлагаемых вмешательств в рамках данного сценария.*

<sup>15</sup> Максимальная выработка для крупных ГЭС и мини-ГЭС предполагается равным 54% и 46% соответственно.

**Рисунок 16. Дефицит внутреннего предложения, сценарий ЦУР**



#### 4.4. Меры политики для достижения ЦУР7

##### 4.4.1. Электрическая плита для приготовления пищи — это надежное долгосрочное решение с многочисленными преимуществами

Электрические плиты для приготовления пищи — это лучшее решение, позволяющее сократить оставшийся пробел в приготовлении пищи, используя дешевую и безуглеродную электроэнергию. Это служит долгосрочным решением без дополнительной нагрузки на импорт топлива. Анализ NEXSTEP предполагает, что оставшийся пробел можно закрыть за счет продвижения электрических плит для приготовления пищи на основе количественного и качественного анализа, представленного ниже.

##### Оценка экологически чистых методов приготовления пищи

###### (a) Электрические кухонные плиты

Электрическая технология приготовления пищи классифицируется как Уровень 5 в МУС Всемирного банка по измерению качества воздуха в помещении. Электрические кухонные плиты более эффективны, чем другие кухонные плиты, в том числе газовые. Электрические плиты

для приготовления пищи в целом можно разделить на два типа — конфорочные плиты и индукционные плиты. В то время как варочные плиты с конфорками используют нагревательный элемент для передачи лучистой энергии пище и достигают КПД около 70%, индукционные варочные плиты, с другой стороны, используют электромагнитную энергию для непосредственного нагрева кастрюль и сковородок и могут нагреваться до 90% эффективности.

###### (b) Усовершенствованные кухонные плиты

Исследования показывают, что программы УКП часто имеют низкие показатели внедрения из-за неудобства использования, предпочтения традиционных кухонных плит и необходимости частого обслуживания и ремонта. Первоначально программы УКП требуют активной пропаганды для содействия принятию, после чего они требуют постоянного наблюдения, мониторинга, обучения, обслуживания и ремонта, чтобы облегчить дальнейшее использование. Кроме того, в соответствии с руководящими принципами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по уровням выбросов для экологически чистого приготовления пищи, лишь некоторые типы технологии УКП соответствуют требованиям, особенно

если учесть, что выбросы кухонных плит в полевых условиях часто выше, чем в лабораторных условиях, используемых для испытаний. УКП Уровня 3+, которые соответствуют рекомендациям ВОЗ по экологически чистому приготовлению пищи, могут сократить выбросы парниковых газов и обеспечить социально-экономические преимущества, а также преимущества для здоровья, если они продвигаются в рамках тщательно спланированных программ. Он также может играть посредническую роль, пока более экологически чистые варианты не станут более доступными.

(с) *Биогазовая установка*

Биогазовые установки имеют высокие первоначальные капитальные затраты (около 1000 долл. США для стандартного размера, подходящего для семьи из четырех человек) и требуют значительных субсидий из-за более длительного периода окупаемости. Кроме того, биогазовая установка стандартного размера требует от двух до четырех коров, в зависимости от размера коровы, для производства достаточного количества сырья для ежедневного потребления газа домохозяйством.

(d) *Плита для приготовления пищи на сжиженном нефтяном газе*

СНГ в Кыргызстане, как правило, не используется. Он ограничен из-за зависимости от импорта топлива и проблем с цепочкой поставок. Кухонные плиты, работающие на сжиженном газе, меньше загрязняют воздух в помещении по сравнению с УКП. Они отнесены к Уровню 4 в Многоуровневой структуре (МУС) Всемирного банка<sup>16</sup> для приготовления пищи и снижают загрязнение воздуха в помещении на 90 процентов по сравнению с традиционными плитами для приготовления пищи.

(e) *Плита на природном газе*

Экологически чистое приготовление пищи на природном газе не является жизнеспособным решением для сельских домохозяйств, поскольку для этого потребуется построить газораспределительную инфраструктуру, что чрезвычайно сложно в отдаленных районах.

В Таблице 2 приведены оценочные годовые затраты на различные технологии приготовления пищи в контексте Кыргызстана. Приложение IV обобщает стоимость и технические предположения, использованные в экономическом анализе.

**Таблица 3. Годовые затраты на технологии приготовления пищи**

Технология	Годовая стоимость
Электрическая плита	US\$ 30
Усовершенствованная кухонная плита (УКП)	US\$ 38
Городская газовая плита	US\$ 48
Биогазовая установка	US\$ 131
Плита на СНГ	US\$ 138

#### 4.4.2. Внедрение устойчивого и экологически чистого отопления в жилом секторе для снижения воздействия на здоровье, связанного с загрязнением воздуха

Из-за своего географического положения отопление является необходимостью в холодные и долгие зимние сезоны. Однако значительная часть домохозяйств страны не имеет доступа к экологически чистым и эффективным технологиям отопления. 45% городских домохозяйств и 89% сельских домохозяйств используют для отопления печи, работающие на твердом топливе (уголь и/или биомасса в качестве источников топлива). Согласно результатам опроса (Всемирный банк, 2020), около 83–84% городских и сельских домохозяйств, использующих для отопления уголь и биомассу, используют традиционные отопительные печи с низкой эффективностью и высоким уровнем выбросов.

В соответствии с предложением, выдвинутым в отчете Всемирного банка, 2020 г. (Всемирный банк, 2020), печи HELE могут быть подходящей технологией отопления, которую следует продвигать в домохозяйствах. Отмечается, что эти печи сокращают потребление топлива на 40 процентов благодаря более высокой эффективности, поддерживая при этом большую площадь их домов в тепле. Загрязнение воздуха внутри помещений также снижается, что оказывает положительное влияние на здоровье. Например, в рамках пилотной программы среднее воздействие частиц  $PM_{2,5}$  снизилось на 65 процентов с 92,3

мкг/м<sup>3</sup> до 32,4 мкг/м<sup>3</sup> (Всемирный банк, 2020). Это соответствует промежуточному целевому показателю ВОЗ IT-1, составляющему 35 мкг/м<sup>3</sup>, для среднегодовой концентрации частиц  $PM_{2,5}$  (ВОЗ, 2014). Результаты также показывают, что воздействие CO упало ниже рекомендаций ВОЗ по качеству воздуха.

#### Тепловые насосы в качестве альтернативы

Другие потенциальные технологии включают систему теплового насоса, которая является высокоэффективной и использует электричество в качестве топлива. Сравнительное преимущество заключается в следующем: 1) почти нулевые выбросы парниковых газов, 2) нулевой уровень загрязнения в жилых помещениях и 3) предотвращение «привязанности» и продолжительной зависимости от угля. Однако это сравнительно более дорого и увеличивает нагрузку на текущую мощность электроснабжения, если оно реализуется в больших масштабах. Дополнительные мощности необходимы для удовлетворения ожидаемого увеличения спроса из-за масштабного использования тепловых насосов. Сравнение затрат между тепловым насосом и твердотопливной печью HELE приблизительно показано в таблице ниже, исходя из годовой потребности в тепле 10 000 кВтч (36 ГДж) в год на одно домохозяйство. Нормированная стоимость отопления соответствует результатам, представленным (Всемирный банк, 2015) для индивидуальных домашних печей (уголь) и индивидуальных тепловых насосов для Бишкека.

**Таблица 4.** Нормированная стоимость отопления и годовая стоимость печи HELE и теплового насоса

Система отопления	Нормированная стоимость отопления (долл. США/кВтч)	Стоимость в годовом исчислении (долл. США/год/домохозяйство)
Твердотопливная печь HELE (уголь)	0,038	380
Тепловой насос	0,064	640

### **Вставка 3. Переход на экологически чистое отопление с помощью системы теплового насоса**

Анализ NEXSTEP рассматривает альтернативный сценарий, согласно которому все домохозяйства, в настоящее время полагающиеся на экологически нечистые, неэффективные технологии отопления, переходят на системы тепловых насосов, а не на печи HELE. Ожидается, что спрос на электроэнергию из-за такой меры значительно возрастет с 11,9 ТВтч до 27 ТВтч в 2030 г. С другой стороны, рост спроса на электроэнергию будет сравнительно скромным, если будет принят вариант с печами HELE, и увеличится до 20,9 ТВтч в 2030 г.

Учитывая текущий план расширения мощности с дополнительным расширением, упомянутым в сценарии ЦУР, ожидаемая установленная мощность к 2030 г. вряд ли будет соответствовать требованиям из-за масштабного внедрения тепловых насосов. Например, импорт электроэнергии ожидается на уровне около 1,1 ТВтч в 2030 г. Это эквивалентно примерно 250 МВт дополнительной мощности крупных гидроэлектростанций при коэффициенте мощности 54%.

Ожидается, что выбросы ПГ будут ниже, если будут приняты системы тепловых насосов – примерно на 1,1 МТСО<sub>2-экв</sub>. Глядя на внушительные преимущества от сокращения выбросов парниковых газов, а также влияние на загрязнение воздуха внутри помещений, **правительство, тем не менее, может рассмотреть возможность внедрения систем тепловых насосов для небольшой части домохозяйств с финансовыми средствами, обеспечивая при этом удовлетворение спроса на электроэнергию.**

#### **4.4.3. Диверсификация энергетического сектора для удовлетворения национального спроса на энергию**

Кыргызстан обладает значительным гидроэнергетическим потенциалом, который обеспечивает 90 процентов его потребностей в электроэнергии в 2018 г. По состоянию на 2018 г. имеется 3085 МВт гидроэнергетических мощностей, вырабатывающих в общей сложности 14 316 ТВтч электроэнергии. Правительство Кыргызстана планирует добавить 360 МВт крупных гидроэлектростанций в период с 2021 по 2030 гг. Анализ NEXSTEP показывает, что дефицит электроэнергии может возникнуть в 2030 г. из-за этой нехватки мощностей.

Поощрение приготовления пищи на электричестве, упомянутое в предыдущем разделе, может значительно увеличить спрос на электроэнергию в жилищном секторе. Таким образом, рекомендуется увеличить мощность за счет добавления малых гидроэлектростанций, солнечных установок

и ветрогенераторов. Моделирование NEXSTEP рекомендует добавить малые гидроэлектростанции мощностью 550 МВт, солнечные установки мощностью 4 ГВт и ветрогенераторы мощностью 600 МВт.

Общие инвестиционные затраты, понесенные за анализируемый период, составляют 6,05 млрд долл. США. Общая чистая прибыль за этот период составляет 3,96 миллиарда долл. США. Чистая выгода/затраты была рассчитана как разница между общим доходом и общими затратами. Выручка рассчитывалась отдельно для внутреннего потребления с использованием внутреннего тарифа, а для экспорта с использованием экспортного тарифа. Оценка общих затрат включала капитальные затраты, постоянные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, а также переменные затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание. Несмотря на отрицательное значение, Кыргызстан не столкнется с дефицитом электроэнергии после 2023 г. по сравнению со сценарием ДС.



Сценарий ЦУР основан на параметрах действующей стратегии, чтобы предоставить рекомендации по достижению целей ЦУР 7. Дальнейший анализ показывает, что у Кыргызстана имеются широкие возможности для реализации своих стремлений, помимо достижения целей ЦУР 7. Например, дополнительные меры по повышению энергоэффективности могут существенно увеличить энергосбережение и сократить импорт топлива.

### **5.1. Дополнительные возможности за счет повышения энергоэффективности (ЭЭ) и стратегии устойчиво развивающегося транспорта**

Сценарий ЦУР описывает меры, которые могут быть приняты правительством для обеспечения достижения целей ЦУР 7 и ОНУВ. Этого можно достичь всего за три предлагаемых вмешательства: 1) поэтапный отказ от экологически нечистых технологий приготовления пищи, 2) поэтапный отказ от экологически нечистых и неэффективных технологий отопления, и 3) сокращение потерь при передаче и распределении до региональных контрольных показателей, а также предоставление других социально-экономических преимуществ (т.е. снижение воздействия на здоровье в результате загрязнения воздуха внутри помещений). Для Кыргызстана можно сделать больше с точки зрения экономики в целом для достижения его условной цели ОНУВ и более высоких темпов повышения энергоэффективности. Этой теме далее приводится более подробное объяснение.

## **5. Пути перехода к энергетической безопасности с дополнительным стремлением**

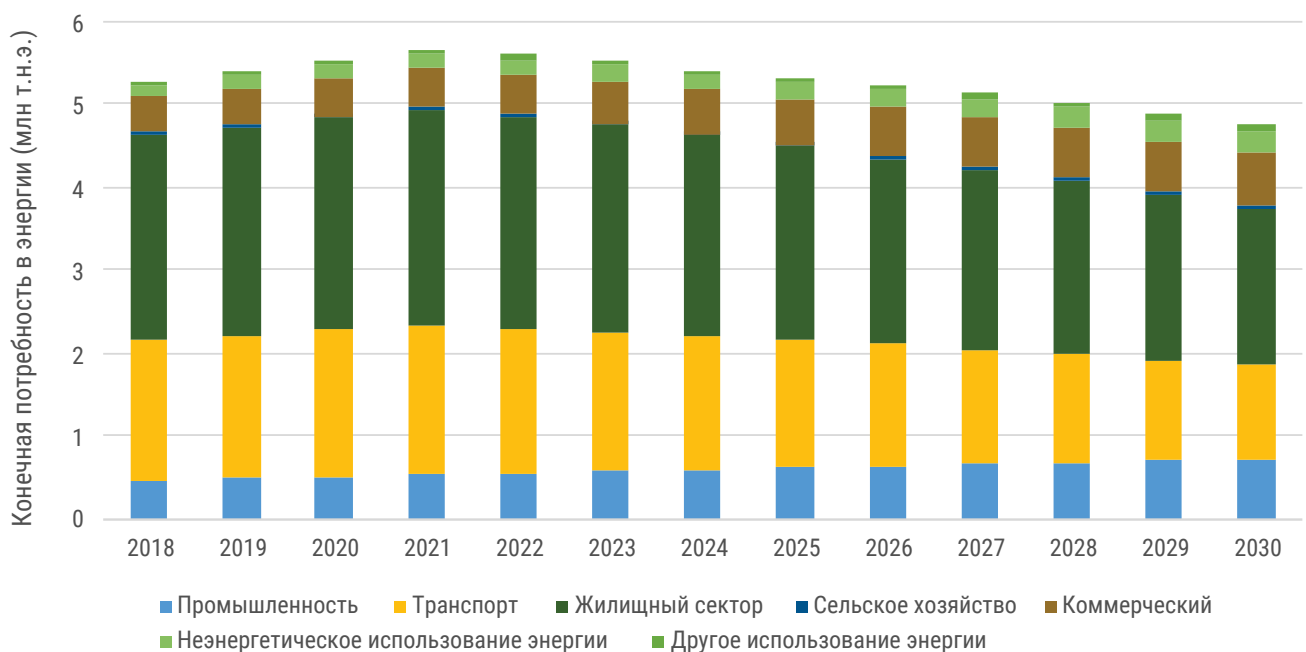


### 5.1.1. Перспективы спроса на энергию

Ожидается, что с повышением мер по повышению энергоэффективности (обсуждается ниже) спрос на конечную энергию снизится с 5 286 тыс. тонн н.э. в 2018 г. до 4766 тыс. тонн н.э. в 2030 г. Сокращение по сравнению со сценарием ДС и сценарием ЦУР составляет 2342 тыс. тонн н.э. и 1404 тыс. тонн

н.э. соответственно. Жилищный сектор имеет наибольшую долю – 39,6%. Далее следуют транспортный сектор – 23,8%, промышленный сектор – 15,4% и коммерческий сектор – 13,5%. На Рисунке 17 ниже показан прогнозируемый ОКПЭ по секторам в соответствии с амбициозным сценарием (дополнительные стремления).

**Рисунок 17.** ОКПЭ по секторам на 2018-2030 гг., сценарий высокой энергоэффективности (ЭЭ) и устойчивого развивающегося транспорта (УРТ)



### 5.1.2. Значительная экономия энергии может быть достигнута за счет общеэкономического подхода

Сценарий ЭЭ исследует различные стратегии энергоэффективности в жилищном, промышленном, транспортном и коммерческом секторах. Отмечается, что предлагаемые меры имеют расчетный накопленный потенциал для снижения

конечного спроса на энергию на 1 404 тыс. тонн н.э. в 2030 г. по сравнению со сценарием ЦУР. Значительный вклад в сокращение вносит транспортный сектор за счет увеличения доли электромобилей в нескольких категориях. Это, в свою очередь, снижает зависимость Кыргызстана от импорта нефтепродуктов. Подобные отраслевые меры по повышению энергоэффективности более подробно описаны ниже.

<b>Жилищный (дополнительная экономия по сравнению со сценарием ЦУР)</b>		
<b>Действия</b>	<b>Временные рамки</b>	<b>Расчетная экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>
Поэтапный отказ от неэффективных ламп в пользу эффективных светодиодных ламп	К 2030 г.	22,1
Представляемые СМЭЭ <sup>17</sup>		
Все новые телевизоры	С 2024 г. и далее	58,2
Все новые стиральные машины	С 2024 г. и далее	26,4
Все новые холодильники	С 2024 г. и далее	12,5
Все новые кондиционеры	С 2024 г. и далее	3,8
Замена всех систем электрического радиаторного отопления на системы теплого насоса <sup>18</sup>	К 2030 г.	114,6
<b>Итого</b>		<b>237,6</b>

<b>Промышленный (дополнительная экономия относительно сценария ЦУР):</b>		
<b>Действия</b>	<b>Временные рамки</b>	<b>Расчетная экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>
Принятие мер по повышению энергоэффективности во всех подотраслях промышленности — Оценочный совокупный технический потенциал энергосбережения составляет около 11 процентов при ежегодном сокращении спроса на энергию (Партнерство действий в области «зеленой» экономики, 2019 г.) (Partnership for Action on Green Economy, 2019)	К 2030 г.	90,6

17 Предполагаемая следующая норма нового потребления на домохозяйство со СМЭЭ: 1) телевизоры – 252,7 кВтч (со светодиодным телевизором), 2) стиральные машины 41,4 кВтч (машины с вертикальной загрузкой), 3) холодильники 274 кВтч (средний рейтинг эффективности) и 4) кондиционеры 1009 кВтч (высокоэффективный компрессор с регулируемой скоростью).

18 Как указано (Всемирный банк, 2015) (World Bank, 2015), система теплого насоса более рентабельна, чем обычная система с электрическим радиатором, и в то же время способствует снижению спроса на энергию.

<b>Коммерческий (дополнительная экономия по сравнению со сценарием ЦУР):</b>		
<b>Действия</b>	<b>Временные рамки</b>	<b>Расчетная экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>
Принятие строительных норм существующими зданиями (с акцентом на здания, находящиеся в государственной собственности) <sup>19</sup> :	К 2030 г.	
50% существующих государственных административных зданий		14,1
50% существующих лечебных корпусов		5,1
50% существующих университетов и профессионально-технических училищ		4,9
50% существующих школ и детских садов		0,7
<b>Итого</b>		<b>24,8</b>

Ожидается, что транспортный сектор станет крупнейшим сектором выбросов ПГ в 2030 г., на него приходится около 48% выбросов ПГ в сценарии ЦУР. Для достижения значительного сокращения выбросов парниковых газов в рамках условной цели

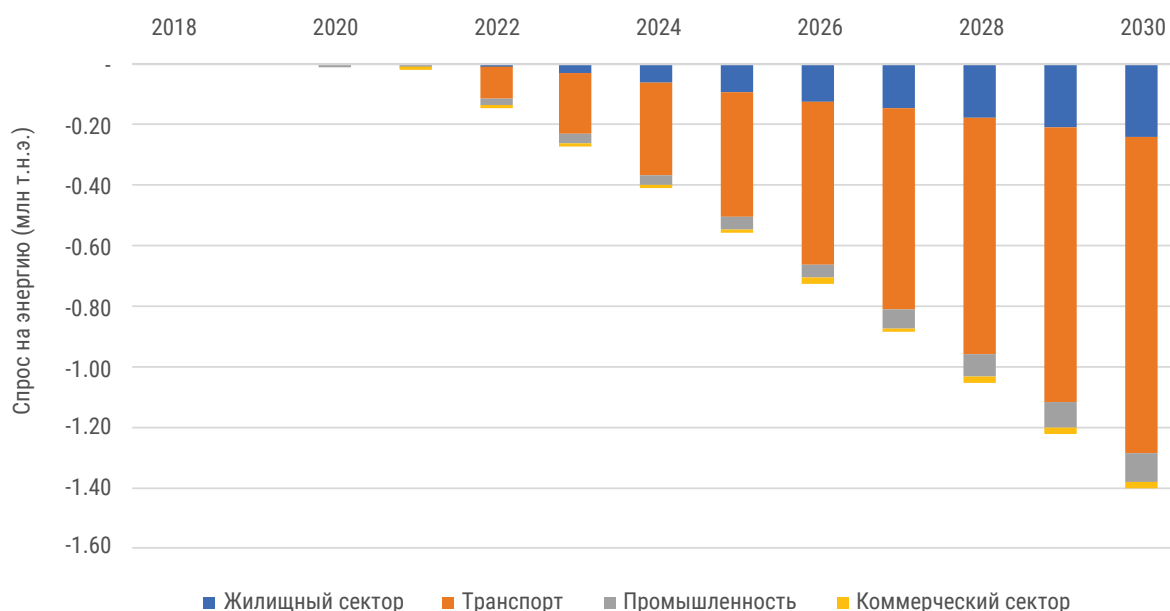
необходима амбициозная цель по внедрению электромобилей. Путем реализации целей и мер, перечисленных во Вставке 4, выбросы ПГ сократятся со значительным отрывом (примерно на 4 МТСО<sub>2-экв.</sub> по сравнению со сценарием ЦУР).

<b>Транспортный (дополнительная экономия по сравнению со сценарием ЦУР):</b>		
<b>Действия</b>	<b>Временные рамки</b>	<b>Расчетная экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)</b>
Увеличение доли электрических частных легковых автомобилей до 90%	К 2030 г.	861,6
Увеличение доли электротакси до 40%		13,0
Увеличение доли электрических микроавтобусов до 50%		42,1

19 Предполагается, что все перечисленные коммерческие категории являются зданиями в государственной собственности.

Действия	Временные рамки	Расчетная экономия в 2030 г. (тыс. тонн н.э.)
Увеличение доли автобусов, работающих на газе, до 50%	К 2030 г.	3,5
– Увеличение доли гибридных грузовых автомобилей до 20%		131,2
– Увеличение доли грузовых электромобилей до 20%		
<b>Итого</b>		<b>1051,4</b>

**Рисунок 18.** Энергосбережение по секторам относительно сценария ЦУР



### 5.1.3. Поставка первичной энергии и импорт топлива

Общее предложение первичной энергии, по оценкам, сократится до 5 220 тыс. тонн н.э. к 2030 г., что на 577 тыс. тонн н.э. по сравнению с 2018 г. По сравнению со сценарием ЦУР это соответствует сокращению на 1 442 тыс. тонн н.э. Что касается показателя энергоэффективности ЦУР 7.3, энергоемкость в 2030 г. оценивается в 3,97 МДж/долл. США<sub>2017</sub>, что соответствует среднегодовому темпу повышения энергоэффективности на уровне 5,1% в период с 2018 по 2030 гг.

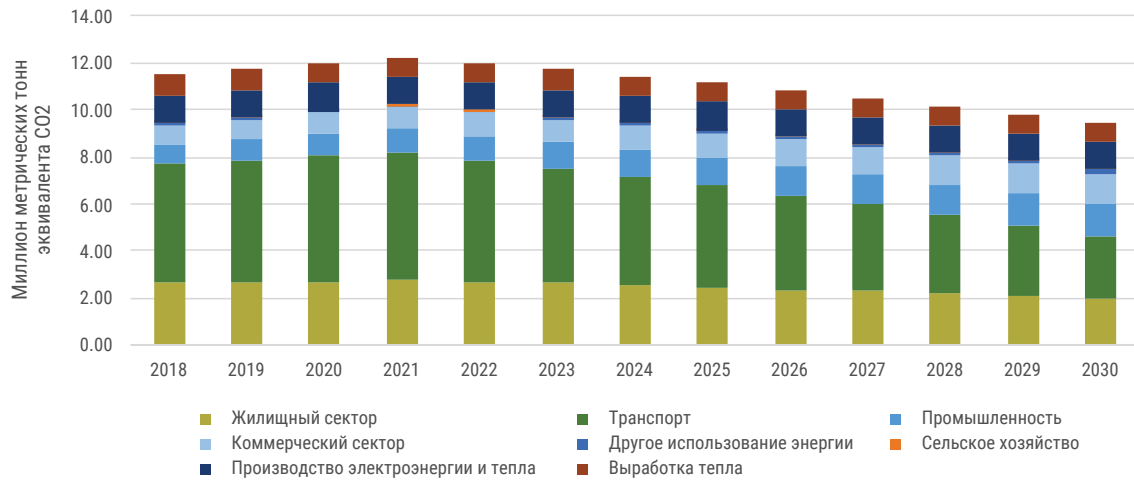
Существенное снижение поставок первичной энергии не только снижает энергоемкость Кыргызстана, но и повышает его энергетическую безопасность за счет

снижения потребности в импорте топлива. Ожидается, что в связи с большими амбициями по электрификации транспорта использование нефтепродуктов в транспортном секторе сократится еще на 1 308 тыс. тонн н.э. Меры по повышению энергоэффективности, применяемые в промышленности, также могут снизить потребление угля на 34,7 тыс. тонн н.э.

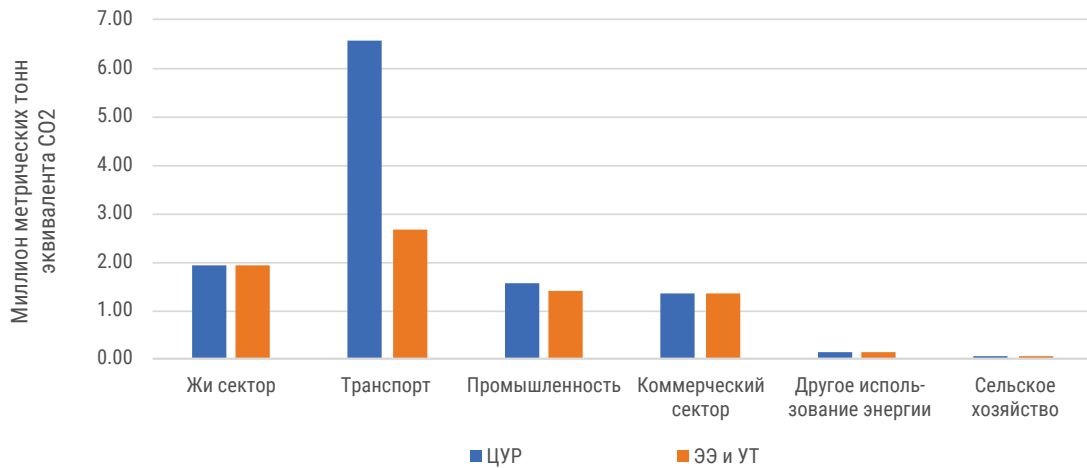
### 5.1.4. Выбросы ПГ

Ожидается, что общие выбросы сократятся с 11,5 МТСО<sub>2-ЭКВ</sub> в 2018 г. до 9,4 МТСО<sub>2-ЭКВ</sub> к 2030 г. Это соответствует сокращению на 6,5 МТСО<sub>2-ЭКВ</sub> (или 40,9%) по сравнению со сценарием ОХД и выполнению условного целевого показателя ОНУВ, предусмотренного в документе ОНУВ.

**Рисунок 19.** Выбросы ПГ по секторам, сценарий с высокой энергоэффективностью и устойчиво развивающимся транспортом



**Рисунок 20.** Сравнение выбросов ПГ по секторам



#### Вставка 4. Сравнение внедрения автобусов, работающих на газе, и автобусов на электричестве

Внедрение устойчивых политических мер для транспортного сектора может помочь Кыргызстану в достижении цели ЦУР 7 в области энергоэффективности, одновременно способствуя смягчению последствий изменения климата. В 2018 г. на транспортный сектор приходилось 44% от общего объема выбросов в Кыргызстане. Ожидается, что выбросы в этом секторе составят 6,5 МТСО<sub>2-экв.</sub> в 2030 г. по сценарию ОХД, где пассажирский автомобильный транспорт и грузовой транспорт будут составлять 53% и 33% от этой величины выбросов в год соответственно. Ожидается, что доля выбросов от автобусов составит всего около 4%.

Затем анализ NEXSTEP исследует альтернативный сценарий автобусного транспорта, согласно которому 50% автобусов используют электричество, а не автобусы, работающие на газе. Ожидается, что данная мера увеличит сокращение выбросов парниковых газов на 0,1 МТСО<sub>2-экв.</sub> Похоже, что замена автобуса, работающего на газе, на автобус с электроприводом не окажет значительного влияния на выбросы в целом по стране. Это происходит потому, что выбросы от автобусов относительно низкие по сравнению с легковым и грузовым транспортом. **Затем правительство может рассмотреть возможность более амбициозного продвижения электромобилей среди легкового и грузового транспорта.**

## 5.2. Достижение условной цели ОНУВ с постепенным отказом от угля

Предыдущий сценарий продемонстрировал, как Кыргызстан может достичь своей условной цели ОНУВ посредством устойчиво развивающихся транспортных мер. Однако подобные меры требуют значительной доли электромобилей среди легкового транспорта – около 90%. Поэтому NEXSTEP рассмотрел другой сценарий, чтобы изучить, какой может существовать другой вариант, если страна не желает принимать такой высокий уровень внедрения электромобилей. Таким образом, данный сценарий предлагает альтернативный подход к достижению условной цели ОНУВ путем корректировки стороны-источника выбросов.

### 5.2.1. Глобальные факторы отказа от использования угля

По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, во всем мире потребление угольной энергии должно сократиться на 80% к 2030 г., чтобы глобальное потепление не превышало 1,5°C, и Организация Объединенных Наций призвала к тому, чтобы 2020 г. стал глобальной датой завершения принятия предложений по новым угольным электростанциям (Ширер с соавторами, 2020). Чтобы соответствовать Парижскому соглашению, большая часть нынешних угольных мощностей в Азиатском регионе должна быть выведена из эксплуатации досрочно, задолго до предполагаемого срока службы продолжительностью 40 лет, и/или использоваться менее чем на расчетные 50 процентов. В целях соответствия требованиям по сокращению выбросов ПГ, которые соответствовали бы температурным целям Парижского соглашения, были определены следующие ключевые ориентиры для использования угля в производстве электроэнергии в Азии: отсутствие новых объектов производства энергии за счет сжигания угля после 2020 г.; сокращение использования угля для производства электроэнергии на 63% по сравнению с уровнем 2010 г. в странах, не входящих в ОЭСР, к 2030 г.; и полный поэтапный отказ в Азиатско-Тихоокеанском регионе от его использования к 2040 г. (ЭСКАТО ООН, 2021).

### 5.2.2. Угольные электростанции представляют будущие экономические риски

Помимо выбросов парниковых газов (в сценарии ДС на долю угольных электростанций будет приходиться 8% выбросов энергетического сектора в 2030 г.) и локального загрязнения воздуха, угольная энергетика становится все более экономически неэффективной. Большинство возобновляемых источников энергии уже дешевле, чем угольная генерация, и разрыв, вероятно, увеличится по мере ожидаемого дальнейшего снижения стоимости технологий возобновляемой энергии. Фотоэлектрические и береговые ветряные электростанции уже дешевле, чем электроэнергия, вырабатываемая на угольной электростанции (МЭА, 2020).

Кроме того, эксперты считают, что вскоре наступит момент, когда будет экономически выгоднее остановить угольную электростанцию, поскольку эксплуатационные расходы угольной электростанции превысят экономическую выгоду. Финансовые учреждения и инвесторы все больше отказываются от угля и прямо обязуются отказаться от финансирования энергетического угля, призывают запретить или ограничить его финансирование, включая 40 процентов 100 крупнейших мировых банков и 20 страховых компаний мирового значения (например, Норвежский фонд национального благосостояния, Всемирный банк, ING, Suncorp, Chubb, AXA и Zurich). Это указывает на то, что вскоре наступит момент, когда угольные электростанции станут заблокированными активами.

В соответствии с подобным развитием данный сценарий призывает прекратить использование угольных электростанций и увеличить использование возобновляемых источников энергии в ее производстве, в основном гидро-, солнечную, ветровую и биогазовую. Считается, что биогазовая ТЭЦ заменит теплоэнергию и электроэнергию на угольных ТЭЦ.

### 5.2.3. Стратегия энергетического сектора в сценарии поэтапного отказа от угля

В Таблице 4 и Таблице 5 приведены мощность и структура генерации в рамках данного сценария. Существующая угольная электростанция (862 МВт) останется в системе,

однако производство будет прекращено начиная с 2026 г. Используя оптимизацию с наименьшими затратами в ДПАИЭ, анализ NEXSTEP рекомендует увеличить к 2030 г. долю малых гидро-, солнечных, ветряных и биогазовых ТЭЦ до 0,6 ГВт, 4 ГВт, 0,6 ГВт и 1,5 ГВт соответственно.

**Таблица 5.** Структура мощностей в сценарии поэтапного отказа от угля (ГВт), 2021–2030 гг.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ТЭЦ на угле	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,69	0,52	0,34	0,17	-
Гидроэлектростанция	3,03	3,09	3,15	3,21	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
Малая-гидроэлектростанция	0,05	0,06	0,31	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Солнечная	-	-	1	2	3	4	4	4	4	4
Ветровая	-	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
Биогазовая ТЭЦ	-	-	-	-	0,25	0,5	0,75	1,01	1,25	1,5
<b>Итого</b>	<b>3,95</b>	<b>4,01</b>	<b>5,42</b>	<b>6,83</b>	<b>8,40</b>	<b>9,58</b>	<b>9,76</b>	<b>9,93</b>	<b>10,01</b>	<b>10,09</b>

**Таблица 6.** Структура генерации в сценарии поэтапного отказа от угля (ТВтч), 2021–2030 гг.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ТЭЦ на угле	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,1	0,82	0,55	0,27	-
Гидроэлектростанция	14,33	14,62	14,9	15,18	16,04	16,04	16,04	16,04	16,04	16,04
Малая-гидроэлектростанция	0,09	0,1	0,51	0,93	1	1	1	1	1	1
Солнечная	-	-	0,72	1,44	1,83	2,35	2,44	2,53	2,86	2,93
Ветровая	-	-	0,12	0,25	0,37	0,49	0,62	0,74	0,59	0,65
Биогазовая ТЭЦ	-	-	-	-	0,44	0,88	1,31	1,75	2,19	2,67
<b>Итого</b>	<b>15,8</b>	<b>16,09</b>	<b>17,64</b>	<b>19,18</b>	<b>21,05</b>	<b>21,85</b>	<b>22,23</b>	<b>22,61</b>	<b>22,93</b>	<b>23,28</b>

#### 5.2.4. Проверка потенциала ресурсов

Общий гидроэнергетический потенциал крупных и средних рек оценивается в 140–170 ТВтч, из которых используется лишь 10% (Международная ассоциация гидроэнергетики, 2018). Географическое положение страны и климатические условия позволяют более широко развивать солнечную энергетику. По оценкам Международного энергетического агентства (Международное энергетическое агентство, 2020), годовая удельная выработка электроэнергии солнечной энергетикой имеет

потенциал 300 кВтч/м<sup>2</sup>, а годовая удельная производительность солнечного горячего водоснабжения может достигать 750 кВтч/м<sup>2</sup>. Биомасса также имеет значительный потенциал – отходы производства биогаза (т.е. животные, растения и другие органические отходы) оцениваются в 1,6 миллиарда кубических метров в год (Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 2013). Это эквивалентно биогазовому потенциалу в 9,6 ТВтч. В Таблице 6 представлены основные результаты и выводы сценария поэтапного отказа от угля.

**Таблица 7. Ключевые результаты сценария поэтапного отказа от угля**

Показатели	Результаты и наблюдения
Прогноз спроса на энергию	Ожидается, что спрос на общую конечную энергию снизится с 5 286 тыс. тонн н.э. в 2018 г. до 5 149 тыс. тонн н.э. в 2030 г.
Возобновляемая энергия	Прогнозируется, что доля ВИЭ в ОКПЭ достигнет 41,5% в 2030 г. Это увеличение по сравнению со сценарием ЦУР связано с увеличением выработки электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии.
Энергоэффективность	Общий объем поставок первичной энергии составит 5 537 тыс. тонн н.э. в 2030 г., включая поставку первичной энергии для экспорта электроэнергии. Это соответствует энергоемкости 4,21 МДж/долл. США <sub>2017</sub> .
Выбросы	В данном сценарии достигается значительное сокращение выбросов – до 9,12 МтСО <sub>2-экв</sub> в 2030 г., что на 42,7 % меньше, чем в сценарии ОХД. Внедрение биогазовой ТЭЦ снижает выбросы в секторе производства электроэнергии на 1,3 МтСО <sub>2-экв</sub> в 2030 г. Это значение соответствует значению, представленному в документе ОНУВ.  В данном сценарии используется тот же набор предположений, что и в сценарии с высокой энергоэффективностью и устойчивым развитием транспорта. Однако доля легковых автомобилей в этом сценарии составляет всего около 50% по сравнению с 90% в предыдущем сценарии.
Инвестиции	Общий объем инвестиций в энергетический сектор в данном сценарии составляет 8,6 млрд долл. США, а общая чистая стоимость – 4,86 млрд долл. США.



### 5.3. Политические рекомендации по расширению амбиций сверх целей ЦУР и ОНУВ

#### 5.3.1. Повышение стандартов эффективности бытовой техники для сокращения долгосрочных затрат

Стандарт минимальной энергоэффективности (СМЭЭ) является широко используемым политическим инструментом для повышения энергоэффективности путем удаления с рынка неэффективных приборов, тем самым вынуждая производителей внедрять инновации, а потребителей переходить на энергоэффективные приборы. Например, в 1988 г. правительство Японии запустило «Программу лидеров» по стандартам энергоэффективности для 21 продукта. В результате стандарты энергоэффективности были соблюдены или превышены для всех 21 продукта, что дало такие преимущества, как экономия затрат и сокращение выбросов парниковых газов за счет снижения энергопотребления. Такие схемы также были введены, среди других стран, в Австралии, Индии и Малайзии. В Индии система СМЭЭ впервые была внедрена в 2006 г. и в настоящее время охватывает 28 продуктов в рамках обязательной или добровольной схемы (БЭ, 2019). К ним относятся бытовые приборы, такие как кондиционеры, холодильники и цветные телевизоры. В дополнение к внедрению СМЭЭ правительство Кыргызстана может рассмотреть возможность реализации программ по замене бытовой техники, таких как предоставление субсидий для досрочного вывода из эксплуатации существующих неэффективных бытовых приборов. Это позволит быстрее внедрять эффективные приборы.

#### 5.3.2. Электрификация транспорта – важный шаг на пути к достижению чистого нуля в 2050 г.

Электромобили вызвали большой интерес во всем мире, и за последнее десятилетие их количество выросло в геометрической

прогрессии. В 2019 г. продажи электромобилей во всем мире превысили 2 миллиона единиц, при этом прогнозируемый совокупный годовой темп роста составит 29 процентов до 2030 г. (Делойт, 2020). Были введены различные государственные политики, которые прямо или косвенно способствуют внедрению электромобилей в качестве средства достижения экологических и климатических целей. Например, 17 стран заявили о своем намерении постепенно отказаться от двигателей внутреннего сгорания до 2050 г., при этом строгий стандарт выбросов CO<sub>2</sub> в Европейском союзе ускорил внедрение электромобилей (МЭА, 2020). При почти 100-процентной доле возобновляемой энергии в Кыргызстане электромобили могут существенно помочь сократить общие выбросы парниковых газов. Другие положительные воздействия включают сокращение местных выбросов загрязняющих веществ из-за их нулевого выброса из выхлопной трубы. Тем не менее, внедрение электромобилей необходимо стимулировать с помощью дополнительных государственных инициатив, т.е. финансовых стимулов и программ повышения осведомленности.

#### 5.3.3. Стимулировать меры по повышению энергоэффективности в промышленности для повышения конкурентоспособности промышленного сектора

Промышленный сектор Кыргызстана имеет относительно небольшое потребление энергии, всего около 10 процентов в 2018 г. Тем не менее, можно поощрять повышение энергоэффективности. По данным (Партнерство действий в области «зеленой» экономики, 2019), технический потенциал энергосбережения в Кыргызстане составляет около 11%. Энергетические аудиты должны проводиться во всех отраслях промышленности для выявления и реализации потенциала энергосбережения. Кроме того, можно рассмотреть различные политические меры для ускорения «зеленой» трансформации посредством ряда политических мер. Они могут включать рыночные инструменты

(т.е. субсидии или налоги), ограничения на выбросы и системы торговли (например, Схема торговли квотами на выбросы в Европейском союзе) или регулирующие инструменты. *Практическое руководство по стратегической зеленой промышленной политике Партнерства*

*за действия в области зеленой экономики (PAGE)<sup>20</sup> предоставляет промышленным директивным органам инструменты и информацию для разработки стратегической политики зеленой промышленности (SGIP).*

### **Вставка 5. Меры по повышению энергоэффективности в промышленном секторе**

Области потенциальной экономии, которые обычно присутствуют в различных подсекторах, включают (но не ограничиваются) следующее:

- Оптимизация нагрузки двигателя.
- Замена старых и перемотанных двигателей.
- Установка конденсаторных батарей и повышение эффективности существующих конденсаторных батарей.
- Повышение эффективности сгорания котлов.
- Регулярная очистка и техническое обслуживание котельного оборудования (т.е. труб конденсатора).
- Установка более экономичных электродвигателей.
- Усовершенствование системы распределения пара, включая контроль утечек и улучшение качества термоизоляции.
- Управление электрической нагрузкой.
- Минимизация потерь энергии за счет разделения зон охлаждения, установки и эффективного использования воздушных завес.
- Минимизация потерь тепла от котлов (или печей для цементной промышленности).
- Утилизация конденсата и тепла.

#### **5.3.4. «Зеленое» финансирование**

Устойчивый экологический переход в энергетическом секторе часто предоставляет финансовые выгоды в долгосрочной перспективе. Например, увеличение мощности возобновляемых источников энергии, особенно для торговли электроэнергией, обеспечивает стране дополнительный доход, а также способствует глобальным усилиям по смягчению последствий изменения климата. Однако для новых мощностей возобновляемой энергетики обычно требуются большие капитальные затраты. Для других секторов это может повлечь за собой необходимость финансовых стимулов для продвижения эффективных транспортных средств или эффективных

бытовых приборов. Следовательно, ускорение зеленого финансирования имеет решающее значение для достижения перехода к устойчивой энергетике. Директивные органы должны работать с центральными банками, регулирующими органами и инвесторами, чтобы изучить возможность разработки политики зеленого финансирования и создания банка или фонда зеленого финансирования, чтобы оказать помощь в сокращении инвестиционного разрыва.

Зеленые облигации мобилизуют ресурсы на внутренних и международных рынках капитала для финансирования климатических решений. Технологии использования возобновляемых источников энергии имеют относительно высокую стоимость финансирования в

развивающихся странах, что отражает их непривлекательный профиль риска/доходности. Это связано с их долгосрочным горизонтом, высокими первоначальными капитальными затратами (включая высокую стоимость инфраструктуры), неблагоприятной политикой доступа к сети, неликвидным оборудованием и проектными рисками. Директивные органы могут снизить высокие затраты на финансирование, используя два метода – снижение рисков и прямое стимулирование. Снижение рисков имеет две основные формы: политические инструменты снижения рисков, которые снижают риск, и финансовые инструменты снижения рисков, которые переадресуют риск. Прямые стимулы представляют собой прямые финансовые трансферты или субсидии для низкоуглеродных инвестиций. Программа развития Организации Объединенных Наций (2021 г.) *Снижение рисков инвестиций в возобновляемые источники энергии*<sup>21</sup> является важным руководством для директивных органов в разработке стратегий снижения рисков при инвестициях в возобновляемые источники энергии.

### 5.3.5. Управление переходным периодом в угольной промышленности с помощью «справедливого» перехода


Производство электроэнергии за счет сжигания угля в Кыргызстане относительно низкое, и поэтому считается, что электроэнергетика не имеет такого критического значения для экономики, как в других странах. Это дает возможность действовать быстро, чтобы перевести данную отрасль на альтернативные источники энергии. Тем не менее, очень важно обеспечить, чтобы переход не повлиял на социально-экономическое положение людей, которые уже работают в данном секторе.

Правительство Кыргызстана может работать вместе с заинтересованными сторонами при поддержке международного сообщества над разработкой и реализацией «справедливого» плана перехода для районов/населения, зависящих от угля, которых коснется поэтапный отказ от него. Энергетические переходы связаны с людьми – рабочими, потребителями, предприятиями,

сообществами, налогоплательщиками и избирателями – которые принимают решения, ведущие к переходам, и в конечном итоге они на них влияют.

В мире есть несколько примеров, когда такой переход был очень хорошо организован. Например, в австралийской долине Латроб, Комиссии по справедливому переходу в Шотландии, а также в Рурской долине и Лаузице/Лузании в Германии, где инклюзивный, итеративный, локально ориентированный и контекстно-зависимый подход, обеспечиваемый государственными инвестициями, обеспечил наилучшие результаты, включая создание низкоуглеродных альтернативных мест трудоустройства. Основываясь на внутреннем опыте управления «справедливым» переходом, ниже приведены несколько ключевых рекомендаций:

1. Заключить социальный договор между ключевыми сторонами для урегулирования конфликтов, которые могут возникнуть из-за отказа от угля. Некоторые страны, например, Канада, Шотландия и Южная Африка поручили комиссиям по справедливому переходу управлять данным процессом;
2. Рекомендуется, чтобы план преждевременного закрытия помог свести к минимуму серьезные последствия в долгосрочной перспективе. Если планирование перехода будет отложено, рынки труда могут оказаться не в состоянии справиться с объемом уволенных работников. Схема перевода рабочих Ла Троб позволила перевести уволенных рабочих электростанции Хейзелвуд на другие объекты. Перестройка навыков существующей рабочей силы в соответствии с новыми технологиями будет иметь решающее значение;
3. Создать фонды и полномочия для справедливого перехода. Создаются специальные фонды для надзора, разработки и реализации программ перехода с использования угля. Инициатива Европейской комиссии «Уголь и углеродоемкие регионы в переходный период» инвестирует средства в 13 угольных регионов.



## 6. Восстановление по принципу «лучше, чем было» после COVID-19 с помощью дорожной карты ЦУР



Энергия играет ключевую роль в лучшем восстановлении после пандемии COVID-19. Энергетические услуги необходимы для поддержки медицинских учреждений, снабжения чистой водой для обеспечения необходимой гигиены, обеспечения связи и информационных технологий, а также автономного охлаждения возобновляемых источников энергии для хранения вакцин. Экономические проблемы, возникшие в результате пандемии, могут вынудить страны Азиатско-Тихоокеанского региона сосредоточиться на краткосрочных решениях для восстановления роста ВВП, что может подорвать долгосрочное устойчивое развитие. В энергетическом секторе это может привести к сокращению инвестиций в развитие экологически чистой энергетики, что замедлит прогресс в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности, и, в конечном итоге, затормозит национальный экономический рост.

Пандемия COVID-19 вызвала социальные и экономические разрушения во всем мире, в том числе в Кыргызстане. ВВП Кыргызстана сократился почти на 8,6 процента в 2020 г. из-за пандемии COVID-19 (Азиатский банк развития, 2021). Борясь с разрушениями, вызванными пандемией, Кыргызстан не должен упускать из виду свой прогресс и амбиции в достижении ЦУР и задач ОНУВ. Кыргызстану следует лучше восстановиться после этого кризиса, чтобы стать более устойчивым к будущим вызовам, таким как изменение климата.

Таким образом, как никогда важно разработать хорошо спланированный путь энергетического перехода, который позволит энергетическому сектору страны защитить себя от вероятных последствий пандемии COVID-19 и поможет в более эффективном восстановлении. В «дорожной карте» ЦУР 7 определены несколько ключевых областей, которые помогут директивным органам усилить политические меры, чтобы помочь оправиться от воздействия COVID-19, сохраняя при этом импульс для достижения Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и Парижского соглашения.

## 6.1. Ускорение доступа к экологически чистым и современным энергетическим услугам

Доступ к экологически чистым и современным энергетическим услугам имеет важное значение для оказания помощи сельскому населению в борьбе с проблемами, связанными с пандемией COVID-19. Использование традиционных и опасных технологий приготовления пищи повышает их восприимчивость к воздействию вируса. Важно учитывать, как эти сейсмические сдвиги в энергетическом секторе из-за пандемии COVID-19 влияют на наиболее уязвимые слои населения.

В 2017 г. в Кыргызстане около 31,9% населения не имело доступа к экологически чистому топливу для приготовления пищи. Кроме того, значительное число населения использует экологически нечистые решения для отопления. Одним из среднесрочных последствий пандемии COVID-19 может стать сокращение инвестиций в доступ к энергии, поскольку национальные бюджеты испытывают нагрузку, в результате чего меняются приоритеты. Кроме того, доступ к экологически чистым технологиям приготовления пищи и отопления является серьезной проблемой развития, о которой часто забывают. ВОЗ предупредила о серьезных последствиях для здоровья, связанных с традиционным использованием биомассы для приготовления пищи и обогрева помещений, и призывает директивные органы принять меры для решения данной проблемы.

В дорожной карте ЦУР 7 проанализированы и определены технические варианты подключения оставшегося населения к использованию более чистого топлива для приготовления пищи и отопления. Выгоды от подобной меры в виде снижения смертности и воздействия на здоровье превысят инвестиции, необходимые для увеличения скорости экологически чистого приготовления пищи и экологически чистого отопления до 100 процентов.

## 6.2. Экономия от энергетического сектора поможет построить другие отрасли

Анализ NEXSTEP демонстрирует, что у Кыргызстана имеются широкие возможности для экономии энергии за счет повышения энергоэффективности за пределами существующих практик. Некоторые из подобных мер также обеспечивают экономию средств и укрепляют энергетическую безопасность страны, делая ее менее восприимчивой к скачкам цен на топливо и его поставкам. Экономия от этого улучшения может помочь инвестировать в другие сектора, такие как здравоохранение, социальная защита и стимулирование, которые имеют решающее значение для реагирования на пандемию COVID-19 и восстановления после нее.

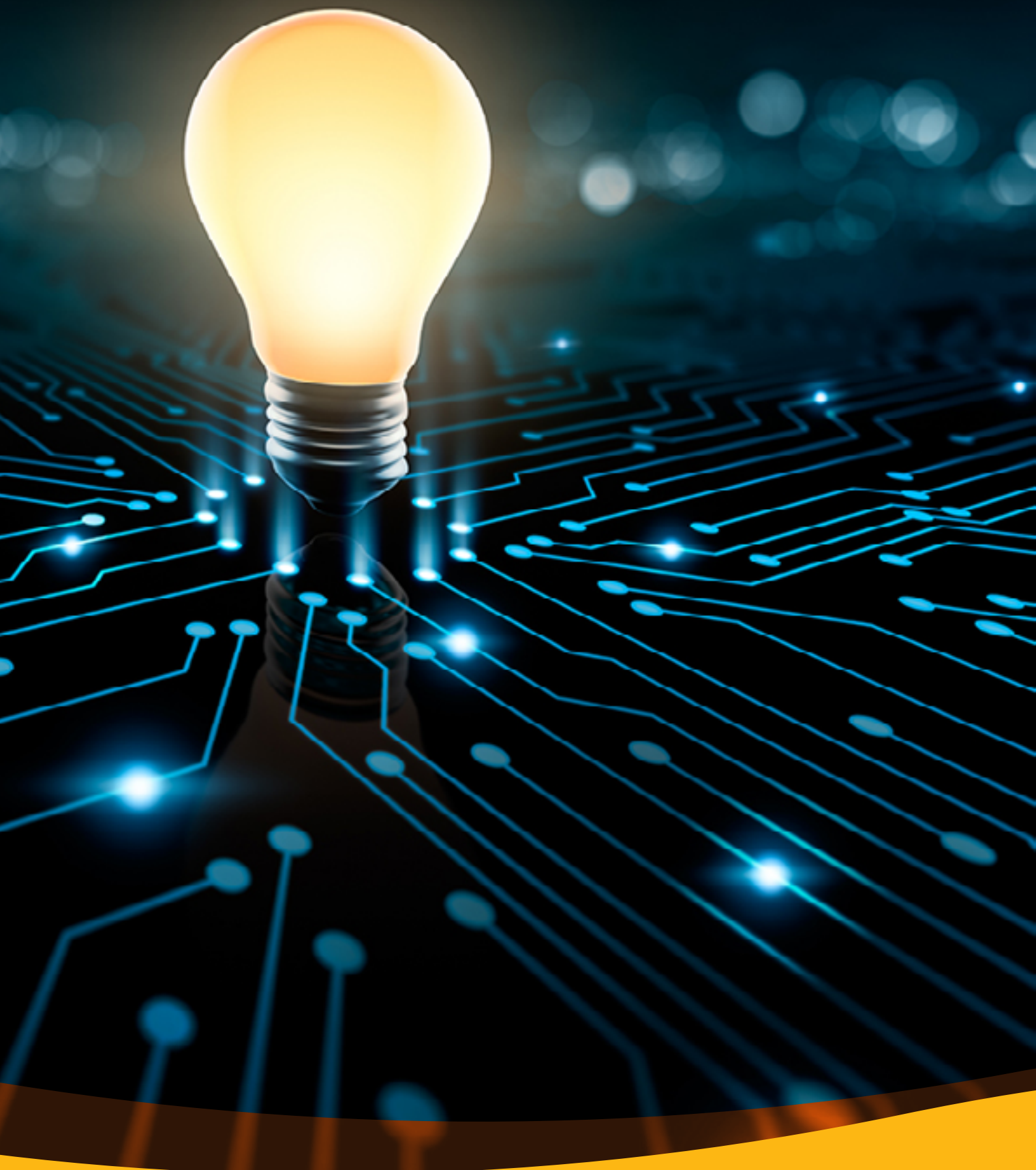
Электрификация транспортного сектора дает множество дополнительных сопутствующих преимуществ (помимо энергосбережения), в том числе сокращение расходов на импорт нефтепродуктов и снижение местного загрязнения атмосферного воздуха. Увеличение мощности возобновляемых источников энергии с целью трансграничной торговли электроэнергией также обеспечивает новые источники дохода для страны. Такие меры очень важны для укрепления пути к выздоровлению от пандемии COVID-19 и лучшего восстановления после нее.

## 6.3. Долгосрочное планирование «исцеления» для целей восстановления лучше, чем было, при этом обеспечивая устойчивый рост

Пандемия COVID-19 вызвала беспрецедентные социально-экономические последствия во всем мире. С другой стороны, многие страны воспользовались данной возможностью, чтобы «перезагрузить» свою экономику. Например, Всемирный экономический форум выдвинул инициативу «Великая перезагрузка» для поощрения экономических преобразований и построения лучшего общества по мере того, как мир восстанавливается после глобального кризиса в области здравоохранения (Всемирный экономический форум, 2020b), а Европейская комиссия поместила Европейский «Зеленый курс» в основу их долгосрочного устойчивого восстановления после пандемии (Европейская комиссия, 2020b). Глобальный кризис привел к падению экономики Кыргызстана из-за его экономической зависимости от индустрии туризма. Тем не менее, это может быть возможностью для Кыргызстана пересмотреть свою экономическую структуру и использовать потенциал климатически оптимизированных секторов.

## 7. Ранжирование сценариев





Сценарии текущей политики, ЦУР и амбициозный сценарий были оценены и ранжированы с использованием инструмента многокритериального анализа решений (МКАР) с набором из 12 критериев и процентных соотношений, закрепленных за каждым критерием (Таблица 7). Хотя критерии и процентные соотношения были выбраны на основе экспертной оценки, в идеале процесс должен использовать консультации с заинтересованными сторонами. При необходимости данный шаг может быть повторен с использованием инструмента NEXSTEP после консультации с заинтересованными сторонами, когда участники могут захотеть изменить процентное соотношение каждого критерия. Были рассмотрены следующие факторы для принятия сравнительных процентных соотношений согласно набору критериев, где общее процентное соотношение должно составлять 100 процентов:

- (a) Обеспечить всеобщий доступ к электричеству.
- (b) Обеспечить всеобщий доступ к экологически чистому топливу для приготовления пищи.
- (c) Увеличение доли возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии.
- (d) Темпы повышения энергоэффективности должны быть удвоены, а там, где есть экономическая выгода, темпы должны быть еще выше.
- (e) Должна быть достигнута безусловная цель ОНУВ. По возможности условная цель должна быть достигнута и, если это экономически целесообразно.
- (f) Общий объем инвестиций должен оставаться низким, однако чистая выгода должна быть высокой. Критерий был установлен путем присвоения обоим показателям одинакового процентного соотношения, чтобы гарантировать, что сценарий выбирается на основе соотношения цены и качества.
- (g) Следует ввести плату за выбросы углерода для поощрения инвестиций в экологически чистую энергию.

**Таблица 8. Критерии с закрепленными процентными соотношениями для МКАР**

Критерий	Процент
Доступ к экологически чистому топливу для приготовления пищи	10%
Энергоэффективность	10%
Доля возобновляемой энергии	11%
Выбросы в 2030 г.	10%
Согласование с ПА	10%
Поэтапное прекращение от субсидирования использования ископаемого топлива	5%
Цена на углерод	5%
Поэтапный отказ от использования ископаемого топлива	5%
Издержки доступа к электричеству	7%
Издержки доступа к экологически чистому топливу для приготовления пищи	7%
Инвестиционные издержки	10%
Чистая выгода от энергетического сектора	10%

В Таблице 9 показана сводка результатов, полученных в ходе данного процесса оценки. Рекомендация по сценарию предполагает, что амбициозный сценарий «Высокая

энергоэффективность и устойчивое развитие транспорта» является наиболее приоритетным путем энергетического перехода для Кыргызстана.

**Таблица 9. Ранжирование сценариев на основе МКАР**

Scenarios	Weighted scores	Rank
Сценарий высокой энергоэффективности и устойчиво развивающегося транспорта	58,3	1
Сценарий поэтапного отказа от угля	54,9	2
Сценарий ЦУР	37,3	3
Сценарий действующих стратегий	27,9	4
Сценарий обычного хода деятельности	18,2	5

Основываясь на приведенном выше анализе, данная дорожная карта рекомендует Кыргызстану рассмотреть

возможность внедрения сценария «Высокая энергоэффективность и устойчиво развивающийся транспорт».



# 8.

## Пересмотр существующей политики



Текущая энергетическая политика Кыргызстана была оценена на основе результатов анализа NEXSTEP, чтобы выявить любые несоответствия или изменения, необходимые для достижения целей ЦУР 7 и ОНУВ к 2030 г. Они кратко изложены ниже.

### 8.1. Универсальный доступ к электричеству

Существующая политика	Анализ NEXSTEP – пробелы и рекомендации
Не применимо	Кыргызстан добился всеобщего доступа к электроэнергии

### 8.2. Универсальный доступ к экологически чистым методам приготовления пищи

Существующая политика	Анализ NEXSTEP – пробелы и рекомендации
Не применимо	<p><b>Пробел (ы):</b> Анализ NEXSTEP прогнозирует, что Кыргызстан может достичь только 78-процентного уровня доступа к экологически чистым методам приготовления пищи в соответствии с исторической тенденцией к улучшению.</p> <p><b>Сценарий ЦУР:</b> Принимая во внимание комментарии заинтересованных сторон, анализ NEXSTEP предлагает восполнить оставшийся пробел с помощью электрических плит для приготовления пищи как наиболее подходящего экологически чистого решения для ее приготовления.</p>

### 8.3. Возобновляемые источники энергии

Существующая политика	Анализ NEXSTEP – пробелы и рекомендации
<p><b>Национальная стратегия развития на 2018-2040 гг.</b></p> <p>текущая цель поставлена для достижения не менее 10% ВИЭ в общем энергетическом балансе от малых ГЭС, солнечных и ветряных электростанций, солнечных коллекторов, тепловых насосов, использования биогаза и т.д.</p>	<p>Доля возобновляемых источников энергии в ОКПЭ прогнозируется на уровне 22,6% в сценарии ДС. Ожидается, что запланированные в настоящее время мощности гидроэлектростанций обеспечат дополнительные 360 МВт в период с 2021 по 2030 гг. Однако это увеличение мощности не может удовлетворить растущий спрос.</p> <p><b>Сценарий ЦУР:</b> ЦУР 7 не имеет количественной цели в отношении доли возобновляемых источников энергии в ОКПЭ, поэтому анализ NEXSTEP оценивает долю возобновляемых источников энергии на основе выполнения задач ЦУР 7.1 и 7.3.</p> <p>Доля возобновляемой энергии в ОКПЭ прогнозируется на уровне 30,8% к 2030 г. Увеличение доли возобновляемой энергии в основном связано с увеличением солнечной, ветровой и малой гидроэнергетики. Это связано с общим снижением спроса на энергию в результате предлагаемых мер по повышению энергоэффективности для приготовления пищи и отопления.</p>

## 8.4. Энергоэффективность

Существующая политика	Анализ NEXSTEP – пробелы и рекомендации
<p><b>Закон об энергоэффективности зданий № 137 от 2011 г. (в редакции от 2019 г.)</b></p> <p>предусматривает обязательное соблюдение минимальных требований к энергоэффективности зданий для всех новых и реконструируемых зданий, за исключением индивидуальных жилых домов общей площадью не менее 150 м<sup>2</sup> и зданий культурного назначения (Парламент Кыргызской Республики, 2019).</p>	<p><b>Пробел(ы):</b></p> <p>В анализе NEXSTEP предлагается ежегодный целевой показатель повышения энергоэффективности на уровне 3,0%, что соответствует глобальному уровню повышения, необходимому для достижения цели 7.3 ЦУР.</p> <p>Прогнозируется, что в сценарии ДС энергоемкость достигнет 5,93 МДж/долл. США<sub>2017</sub> в 2030 г, что означает улучшение на 1,9%.</p> <p><b>Сценарий ЦУР:</b></p> <p>Энергоемкость будет дополнительно снижена до 5,06 МДж/долл. США<sub>2017</sub> в 2030 г., что соответствует целевому показателю энергоэффективности. Достижение цели требует поэтапного отказа от неэффективных технологий приготовления пищи и отопления, чтобы обеспечить сокращение спроса на энергию на 938 тыс. тонн н.э. в 2030 г. по сравнению со сценариями ДС.</p>



Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и Парижское соглашение устанавливают общую цель для всех стран по достижению целей в области устойчивого развития и борьбы с изменением климата. Достижение целей ЦУР 7 и ОНУВ – непростая задача, но она поможет создать более устойчивое и гибкое общество. В этой дорожной карте представлен ряд различных сценариев вместе с их технической осуществимостью, инвестициями, преимуществами, проблемами и возможностями для информирования директивных органов о различных путях перехода к энергетической безопасности. NEXSTEP также вышел за рамки простого достижения целей ЦУР 7 и изучил весь потенциал страны в отношении повышения энергоэффективности и достижения условной национальной цели страны.

Кыргызстан уже достиг 100-процентного доступа к электроэнергии. С другой стороны, многое необходимо сделать, если Кыргызстан хочет добиться всеобщего доступа к экологически чистому методу приготовления пищи. В 2018 г. 31,9% населения не имели доступа к экологически чистым методам приготовления пищи. Ожидается, что к 2030 г. этот показатель снизится до 22%, учитывая историческую тенденцию. Точно так же Кыргызстан отстает в плане экологически чистого отопления: около 83-84% населения не имеют доступа к более экологически чистым решениям для отопления. Следовательно, весьма желателен скоординированный подход со стороны частного и государственного секторов в продвижении экологически чистых продуктов для приготовления пищи и отопления в целях предоставления экологически чистых технологий населению. Это, например, электрические плиты для приготовления пищи и твердотопливные печи с высокой эффективностью и низким уровнем

## 9. Заключение



выбросов (HELE), которые основаны на современных широко используемых методах, при этом снижая потребление топлива и загрязнение жилых помещений.

Основной проблемой энергетического сектора Кыргызстана является сильная зависимость от импорта ископаемого топлива, особенно нефтепродуктов. В жилищном, коммерческом и транспортном секторах существуют широкие возможности для экономии значительного количества энергии за счет реализации мер по повышению энергоэффективности. Жилищный сектор обладает самым большим потенциалом энергосбережения и должен быть в центре внимания, поскольку на этот сектор приходится 47 процентов энергопотребления Кыргызстана, особенно за счет внедрения экологически чистых технологий приготовления пищи и отопления. У Кыргызстана есть потенциал для достижения своих амбиций сверх того, что необходимо для выполнения задач энергоэффективности ЦУР 7, и для дальнейшего сокращения потребления энергии во всех секторах, уделяя особое внимание жилищному и транспортному секторам. Например, введение СМЭЭ для бытовых приборов и рост распространения электрического отопления помещений являются ключевыми направлениями политики, которые следует учитывать, тогда, как в транспортном секторе продвижение электромобилей приведет к существенной экономии энергии. Данные меры в конечном итоге снизят зависимость энергетического сектора от импортируемого нефтяного топлива.

В 2018 г. современные возобновляемые источники энергии обеспечили примерно 18,5% ОКПЭ. Сюда не входит традиционное использование биомассы для приготовления пищи и отопления жилых помещений. В

секторе производства электроэнергии гидроэнергетика обеспечивает 90 процентов потребностей Кыргызстана в электроэнергии в 2018 г. Для продвижения электрических плит для приготовления пищи и электромобилей в будущем потребуется значительное количество электроэнергии. Диверсификация источников генерации с использованием малых гидроэлектростанций, солнечных батарей и ветрогенераторов может помочь стране удовлетворить растущий спрос, а также повысить энергетическую безопасность. Кроме того, замена угольных ТЭЦ возобновляемыми источниками энергии, такими как биогазовые ТЭЦ, может помочь Кыргызстану в достижении целей, выходящих за рамки ЦУР 7. Анализ сценариев с использованием инструмента МКАР предполагает, что правительству следует рассмотреть сценарий стратегии высокой энергоэффективности с устойчивым развитием транспорта в целях перехода энергетического сектора до 2030 г. Помимо достижения целей ЦУР 7, данный сценарий также позволит Кыргызстану полностью использовать свой потенциал по сокращению выбросов и поможет достичь условной цели ОНУВ.

И наконец, путь энергетического перехода, представленный в настоящей дорожной карте ЦУР 7, будет способствовать лучшему восстановлению после пандемии COVID-19. Предлагаемый энергетический переход предоставляет возможности для снижения экономических рисков, как для государственных, так и для частных инвестиций, а также определяет области для экономии финансовых средств в энергетическом секторе, которые могут способствовать восстановлению других важнейших секторов, таких как сектор здравоохранения.

## Справочная литература

- АБР (2021а). *Страновой профиль климатических рисков: Кыргызская Республика*, Азиатский банк развития, доступно по адресу <https://www.adb.org/publications/climate-risk-country-profile-kyrgyz-republic>.
- АБР (2021b). *Кыргызская Республика: Экономический прогноз*, Азиатский банк развития, доступно по адресу <https://www.adb.org/countries/kyrgyz-republic/economy>.
- БЭ (2019). О программе стандартов и маркировки. Бюро энергоэффективности, Министерство энергетики, Правительство Индии, доступно по адресу: <http://beestarlable.com/>
- АИЭЧМП (2021). LPG/NG 4B SS. Получено из Каталога экологически чистых методов приготовления пищи, Альянс использования экологически чистых методов приготовления пищи, доступно по адресу <http://catalog.cleancookstoves.org/stoves/323>.
- Делойт (2020). *Электромобили: установка курса на 2030 год*, доступно по адресу <https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/focus/future-of-mobility/electric-vehicle-trends-2030.html>.
- ЭСКАТО (2021). Процент всего населения, имеющего доступ к чистой методам приготовления пищи, 2000–2018 гг., доступно на Азиатско-Тихоокеанском энергетическом портале: <https://asiapacificenergy.org/>
- Правительство Кыргызской Республики (2008). Национальная энергетическая программа на 2008-2010 годы и Стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2025 года. <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/58883/10?cl=ky-kg&mode=tekst>
- МЭА (2012). *Кухонная техника*, Международное энергетическое агентство
- МЭА (2020). *Энергетический профиль Кыргызстана*, Международное энергетическое агентство, доступно по адресу <https://www.iea.org/reports/kyrgyzstan-energy-profile>.
- МАГ (2018). *Отчет о состоянии гидроэнергетики за 2018 г.*, Международная ассоциация гидроэнергетики, доступен по адресу <https://www.hydropower.org/publications/status2018>.
- МАВИЭ (2017). *Биогаз для домашнего приготовления пищи: технологический обзор*, Международное агентство по возобновляемым источникам энергии, доступно по адресу <https://www.irena.org/publications/2017/Dec/Biogas-for-domestic-cooking-Technology-brief>.
- МАВИЭ (2021). *Затраты на производство возобновляемой энергии в 2020 году*, Международное агентство по возобновляемым источникам энергии, доступно по адресу <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>.
- Кыргызская Республика (2016). *Третье национальное сообщение Кыргызской Республики*, доступно по адресу <https://unfccc.int/documents/116631>.
- Кыргызская Республика (2021). *Обновленный определяемый на национальном уровне вклад*, доступен по адресу <https://unfccc.int/documents/497629>.
- Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики (2013). *Развитие возобновляемых источников энергии*, доступно по адресу [https://www.unescap.org/sites/default/files/C\\_Kyrgyz\\_Orozaliev\\_E.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/files/C_Kyrgyz_Orozaliev_E.pdf)
- Мишра, Р. и соавторы (2021). *Что определяет потребление угля для отопления жилых помещений в Центральной Азии?* Токио: Институт Азиатского банка развития.
- Национальный статистический комитет (2020). *Окружающая среда в Кыргызской Республике*.
- Парламент Кыргызской Республики (2019). *Закон об энергосбережении № 88 от 1998 г. (ред. 2019 г.)*, доступно по ссылке: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/96/70?cl=ky-kg>

- Парламент Кыргызской Республики (2019) *Закон об энергоэффективности зданий № 137 от 2011 г. (ред. 2019 г.)*, доступно по адресу: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/203377/30?cl=ky-k&mode=текст>
- Парламент Кыргызской Республики (2019). *Закон о возобновляемых источниках энергии № 283 от 2008 г. (ред. 2019)*, доступно по адресу: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/203243/70?cl=ky-k>
- Партнерство действий в области «зеленой» экономики (2019). *Оценка зеленой промышленности и торговли Кыргызской Республики (GITA)*, доступна по ссылке [https://www.academia.edu/59693317/The\\_Kyrgyz\\_Republic\\_Green\\_Industry\\_and\\_Trade\\_Assessment\\_GITA](https://www.academia.edu/59693317/The_Kyrgyz_Republic_Green_Industry_and_Trade_Assessment_GITA)
- Путти и другие (2015). Состояние глобального сектора приготовления пищи с использованием улучшенных и экологически чистых методов. Программа помощи в управлении энергетическим сектором, Глобальный альянс за чистые печи для приготовления пищи, Всемирный банк, доступно по адресу <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21878>.
- СОООН (2021). *Обеспечить доступ к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех*, Нью-Йорк: Статистический отдел Организации Объединенных Наций, доступно по ссылке <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/goal-07/>
- Ван, К. и Л. Чжан (2012). Оценка жизненного цикла выбросов углерода из бытовых биогазовых установок: последствия для политики. *Procedia Environmental Sciences*, доступно по адресу [10.1016/j.proenv.2012.01.071](https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.071).
- Всемирный банк (2014). Выбор топлива для приготовления пищи в домашних условиях и внедрение усовершенствованных кухонных плит в развивающихся странах, Всемирный банк, доступно по адресу <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18775>.
- Всемирный банк (2015). Сохранение тепла: варианты городского отопления в Кыргызской Республике, Всемирный банк, доступно по адресу <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/555021468011161504/keeping-warm-urban-heating-options-in-the-kyrgyz-republic-summary-report>
- Всемирный банк (2020). Обеспечение перехода Кыргызстана на чистые решения по отоплению домашних хозяйств, Всемирный банк, доступно по адресу <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33833>.
- Всемирный банк (2021а). ВВП на душу населения (в постоянных ценах 2010 г., долл. США) – Кыргызская Республика, Всемирный банк, доступно по адресу <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD?locations=KG>.
- Всемирный банк (2021б). Страновые и кредитные группы Всемирного банка, Всемирный банк, доступно по адресу <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>.
- ВОЗ (2014). *Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: Сжигание топлива в домашних условиях*, Всемирная организация здравоохранения, доступно по адресу <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241548885>
- ВОЗ (2021). Доля населения, использующего в основном чистые виды топлива и технологии для приготовления пищи (%), Всемирная организация здравоохранения, данные доступны в Глобальной обсерватории здравоохранения: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-phe-primary-reliance-on-clean-fuels-and-technologies-proportion>

# Приложения

## I. Национальный экспертный инструмент ЦУР 7 по методологии энергетического планирования

Анализ, представленный в этой национальной дорожной карте, основан на результатах проекта Национального экспертного инструмента ЦУР 7 для энергетического планирования (NEXSTEP). NEXSTEP – это интегрированный инструмент, помогающий директивным органам принимать обоснованные политические решения, которые помогут в достижении целей ЦУР 7 и ОНУВ к 2030 г. Задачи ЦУР 7 и ОНУВ интегрированы в энергетическую модель ДПАИЭ и рассчитаны на период до 2030 г., поскольку задачи на 2030 г. уже определены.

**Таблица 10. Задачи и показатели для ЦУР 7**

Цель	Показатели	2018 г.	2030 г.
7.1. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к недорогим, надежным и современным энергетическим услугам.	7.1.1. Доля населения, имеющего доступ к электричеству.	100%	100%
	7.1.2. Доля населения, использующего в основном экологически чистые виды топлива и технологии для приготовления пищи.	68.1%	100%
7.2. К 2030 г. существенно увеличить долю возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе.	7.2.1. Доля возобновляемых источников энергии в общем конечном её потреблении.	18,5% (без учета традиционной биомассы)	31.0%
7.3. К 2030 г. удвоить глобальные темпы повышения энергоэффективности.	7.3.1. Энергоемкость измеряется в качестве отношения поставок первичной энергии к валовому внутреннему продукту.	7,48 МДж/долл. США (2017 г.) ППС	5,06 МДж/долл. США (2017 г.) ППС

**ЦУР 7.3. Энергоэффективность.** «К 2030 г. удвоить глобальные темпы повышения энергоэффективности», измеряемые энергоемкостью экономики. Это соотношение общего предложения первичной энергии (ОППЭ) и ВВП. Энергоемкость – это показатель того, сколько энергии используется для производства одной единицы экономической продукции. По определению МЭА, ОППЭ состоит из производства плюс чистый импорт минус международное морское и авиационное бункерное топливо плюс изменения запасов. Для целей сравнения ВВП измеряется в постоянном выражении по ППС 2017 г.

$$\text{Первичная энергоемкость} = \frac{\text{Общий объем поставок первичной энергии (мДж)}}{\text{ВВП (2017 долл. США по ППС)}}$$

$$CGTP = \left( \frac{EI_{t2}}{EI_{t1}} \right)^{\frac{1}{(t2-t1)}} - 1$$

где  $E_{t_1}$  энергоёмкость в течение года  $t_1$ , а  $E_{t_2}$  энергоёмкость в течение года  $t_2$ .

Показатель улучшения за базовый период для Кыргызстана (1990 – 2010 гг.): 4,86%.

ЦУР 7.3. показатель улучшения для Кыргызстана (предлагаемый глобальный показатель улучшения): 3,0%.

### ЦУР 7.2. Возобновляемые источники энергии

Методология: Доля возобновляемой энергии в общем конечном потреблении энергии, где  $TFEC$  – общее конечное потребление энергии,  $ELEC$  – валовое производство электроэнергии, а  $HEAT$  – валовое производство тепла.

$$\%TFEC_{RES} = \frac{TFEC_{RES} + \left( TFEC_{ELEC} \times \frac{ELEC_{RES}}{ELEC_{итого}} \right) + \left( TFEC_{HEAT} \times \frac{HEAT_{RES}}{HEAT_{итого}} \right)}{TFEC_{итого}}$$

## II. Ключевые допущения для моделирования энергопотребления при помощи NEXSTEP

### (a) Общие параметры

**Таблица 11.** ВВП, ППС и темпы роста

Параметр	Значение
ВВП (2018 г.)	8,27 миллиарда
ППС (2019 г., долл. США в постоянных ценах 2011 г.) <sup>22</sup>	32,5 миллиарда
Показатель прироста	4,51%

**Таблица 12.** Население, темпы роста населения и размер домохозяйства

Параметр	Значение
Население (2018)	6,26 миллиона
Темпы роста населения	2,15%
Количество домохозяйств (2018 г.)	1,53 миллиона
Размер домохозяйства (постоянный в течение всего периода анализа)	4,10

### (b) Предположения со стороны спроса

#### (i) Промышленный

- Отрасль промышленности далее дифференцируется на 16 подкатегорий. Потребление топлива по подкатегориям отраслей приведено в таблице ниже.

<sup>22</sup> Данные за 2019 г. экстраполированы на основе данных за 2018 г., представленных на странице <https://wits.worldbank.org/countryprofile/en/country/NPL/startyear/2014/endpoint/2018/indicator/NY-GDP-МКТР-PP-KD> (по состоянию на 2 июля 2021 г.), предполагая годовой рост на уровне 3,11%.

- Предполагается, что промышленный ВВП будет расти со скоростью 4,51% в год, аналогично темпам роста национального ВВП. Энергоемкость предполагается постоянной в течение всего периода анализа при отсутствии вмешательств по повышению энергоэффективности (т. е. как исследовано в сценарии с высокой энергоэффективностью и условным ОНУВ).

**Таблица 13. Потребление топлива по подкатегориям промышленности в 2018 г**

Промышленный сектор	Расход топлива (тыс. т.н.э.)					
	Уголь	Природный газ	Нефтепродукты	Электроэнергия	Тепло	Итого
Добыча	0.4	-	3.7	12.3	0.0	<b>16.4</b>
Напитки и табачные изделия	8.4	15.4	7.9	19.0	18.3	<b>68.9</b>
Текстиль, одежда, обувь, кожа, изделия из кожи	0.7	0.4	0.3	2.6	0.0	<b>4.0</b>
Древесина, бумажные изделия, полиграфическая продукция	0.6	2.4	0.0	2.4	0.0	<b>5.4</b>
Уголь и продукты нефтепереработки	0.4	0.0	5.7	5.2	0.0	<b>11.3</b>
Химические товары	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	<b>1.5</b>
Фармацевтическая продукция	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
Изделия из резины и пластика, неметаллическая и минеральная продукция.	48.9	1.4	2.3	95.0	3.1	<b>150.7</b>
Основные металлы и готовые металлические изделия	0.1	0.0	6.4	6.6	0.0	<b>13.1</b>
Компьютеры, электронное и оптическое оборудование	116.5	2.3	0.0	0.2	0.0	<b>119.0</b>
Электрическое оборудование	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	<b>0.4</b>
Механизмы и оборудование	0.0	7.2	0.2	3.3	1.1	<b>11.7</b>
Транспорт	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	<b>0.4</b>
Другие товары, ремонт и установка оборудования	0.0	0.0	0.4	1.4	0.0	<b>1.7</b>
Производство электроэнергии, газа, пара	6.1	5.1	2.6	41.3	2.5	<b>57.7</b>
Водоснабжение	0.0	0.3	2.0	18.5	0.0	<b>20.8</b>
<b>Итого</b>	<b>182.0</b>	<b>34.5</b>	<b>32.5</b>	<b>209.0</b>	<b>24.9</b>	<b>483.0</b>

**(ii) Транспортный**

- Потребление в секторе наземного транспорта оценивается с использованием статистических данных о транспортных средствах, коэффициента нагрузки, годового пробега и оценочной экономии топлива, как показано в Таблице 13. Коэффициенты основаны на статистических данных о транспортных средствах, собранных местным консультантом, и предположениях, сделанных ЭСКАТО и местным консультантом. поскольку локальных конкретных данных мало.
- Транспортная деятельность в 2018 г. оценивается в 35,9 млрд пассажиро-километров (10,9 млрд км с учетом исключительно общественного транспорта) и 18,97 млрд тонно-километров. Предполагается, что рост как пассажирских, так и грузовых перевозок будет расти теми же темпами, что и численность населения, т.е. 2,15% в год.

**Таблица 14. Базовые допущения по объёмам транспортного сектора**

Пассажирский транспорт	Кол-во ТС	Годовой пробег (км)	Коэффициент нагрузки (пройдено-км/ТС-км)	Расход топлива	%доля пассажиро-км
Легковой автомобиль	703 219 (бензин) 281 268 (дизель) 15 514 (СНГ)	10,000	2.5	9,00 км/л	69.6%
Такси	5200 (бензин) 1900 (дизель) 500 (СНГ)	32,500	2.6	7,00 км/л	1.79%
Автобус	50 (бензин) 2567 (дизель) 140 (электричество) 10 (СНГ)	40,000	24	1,39 км/л 0,74 км/кВтч	7.39%
Трактор	20000 (дизель)	1,000	1.8	2,25 км/л	0.10%
Мини-автобус	18062 (дизель)	60,000	7	10 км/л	21.12%
Грузовой транспорт	Кол-во ТС	Годовой пробег (км)	Коэффициент нагрузки (пройдено-км/ТС-км)	Расход топлива	%доля пассажиро-км
Грузовой автомобиль	8279 (бензин) 58053 (дизель)	56,000	11	2,76 км/л	100%

**(iii) Коммерческий сектор**

- Общее годовое потребление энергии в коммерческом секторе составляет 428 тыс. тонн н.э. в 2018 г. Прогнозируется его годовой рост на 4,51%, аналогичный темпам роста национального ВВП в сценарии ОХД. Однако в Сценарии действующей стратегии ожидается экономия энергии за счет обязательных строительных стандартов.
- Коммерческий сектор дополнительно разделен на 7 категорий, при этом потребление энергии по категориям приведено ниже.

**Таблица 15. Потребление топлива коммерческим сектором в 2018 г**

Категория	Расход топлива (тыс. т.н.э.)			
	Уголь	Природный газ	Дизель	Электроэнергия
Частные офисы	40.58	0.49	114.16	27.77
Административное здание правительства	40.91	20.24	1.48	35.61
Рестораны, гостиницы и гостевые дома	0.00	0.05	0.05	3.24
Медицинские здания	6.44	9.81	0.09	14.21
Школы и детские сады	3.51	0.90	0.08	9.45
Университеты и проф.училища	0.47	0.12	1.13	5.49
Культурные здания	0.06	0.39	0.00	1.27
<b>Итого</b>	<b>91.96</b>	<b>32.00</b>	<b>117.00</b>	<b>97.03</b>

**(iv) Жилищный:**

- Жилищный сектор делится на городские и сельские домохозяйства. Оба типа домохозяйств добились 100-процентного доступа к электричеству, в то время как общий уровень экологически чистого метода приготовления пищи в 2018 г. составил 68,1%. Разбивка приведена ниже:

**Таблица 16. Распределение методов приготовления пищи в городских и сельских домохозяйствах<sup>23</sup>**

Тип плиты	Энергоемкость (ГДж/домохозяйство)	Город	Сельская местность
Газовая плита	15.44	4.8%	3.3%
Городская газовая плита	15.44	44.6%	2.5%
Электрическая плита	11.52	39.8%	51.5%
Твердотопливная печь (при условии, что биомасса является основным топливом)*	64.80	10.8%	42.7%

\* это считается экологически нечистым топливом/технологией

- 43% бытового спроса приходится на отопление жилых помещений. Энергоемкость и разбивка технологий отопления приведены в таблице ниже.

23 Распределение методов приготовления пищи оценивается на основе данных о распределении методов приготовления пищи, предоставленных для городского и сельского секторов Национальным статистическим комитетом (Национальный статистический комитет, 2020) за 2019 г. Уровень доступа к экологически чистому методу приготовления пищи указан в размере 76,6% (с диапазоном неопределенности от 60,5 до 89,2%) согласно ВОЗ (ВОЗ, 2021). Энергоемкость основана на предположениях, предоставленных местным консультантом.



**Таблица 17.** Распределение тепла в городских и сельских домохозяйствах<sup>24</sup>

Тип плиты	Город		Сельская местность	
	Распределение	Энергоемкость (ГДж/домохозяйство)	Распределение	Энергоемкость (ГДж/домохозяйство)
Электрическое отопление	18%	29.12	8.97%	25.81
Центральное отопление	34.7%	39.44	2.24%	34.96
Газовое отопление	2.3%	29.37	-	26.04
Отопление углем и биомассой <sup>25</sup>	45%	36.00	44,4% (уголь) 44,4% (биомасса)	31.91

- Данные о владении бытовой техникой и интенсивности использования энергии в базовом году были предоставлены местным консультантом. Прогнозируется, что количество владельцев бытовой техники будет расти темпами, аналогичными росту ВВП на душу населения. Предполагается, что средний спрос на электроэнергию на домохозяйство для различных электроприборов остается постоянным в течение всего периода анализа, если только не будут реализованы дополнительные меры по повышению энергоэффективности (т.е. как обсуждалось в сценариях Высокой энергоэффективности и Условного ОНУВ).

**Таблица 18.** Базовые допущения для бытовых приборов

Прибор	Электроемкость (кВтч/ домохозяйство/год)	Форма собственности – городская	Форма собственности – сельская местность
Лампы накаливания	149.26	100%	100%
Энергоэффективное освещение	30.89	100%	100%
Кондиционер	1289.83	20%	5%
Холодильники	380.00	88%	88%
Телевидение	618.72	110%	110%
Стиральная машина	297.02	77%	77%
Электрический пылесос	51.94	38%	38%
Персональные компьютеры	177.78	13%	13%
Мобильные телефоны	3.65	227%	227%
Другое	957.7	100%	100%

<sup>24</sup> Распределение тепла ссылается на данные о распределении, предоставленные для городского и сельского секторов в публикации "Что определяет потребление угля для отопления жилых помещений в Центральной Азии?" (Мишра и соавторы, 2021). Энергоемкость рассчитывается путем обратных вычислений с использованием данных о потреблении топлива сверху вниз из национальной энергетической статистики.

<sup>25</sup> Предполагается, что 83 и 84% технологий отопления с использованием угля и биомассы представляют собой традиционные печи в городских и сельских районах. Дальнейшей процентной разбивкой, разделяющей отопление углем и биомассой, нет, поэтому предполагается, что доля топлива в сельском секторе составляет 50:50.

**(v) Другие сектора**

- Остальными секторами спроса являются 1) неспецифическое использование, 2) сельское хозяйство и 3) неэнергетическое использование. Потребление энергии в 2018 г. указано в следующей таблице. Прогнозируется, что рост потребления будет расти в годовом исчислении на 4,51%, как и темпы роста национального ВВП.

**Таблица 19. Потребление из других секторов в 2018 г**

Категория	Расход топлива (тыс. тонн н.э.)					
	Уголь	Природный газ	Нефтепродукты	Электроэнергия	Тепло	Итого
Неуказанное использование	4.9	-	19.0	14.0	0.7	38.6
Сельское хозяйство	1.9	-	4.9	1.9	-	25.8
Использование неэнергетического характера	3.6	4.3	145.3	-	-	153.3

**III. III. Стоимость энергетических технологий и основные допущения**

Стоимостные параметры, рассматриваемые для энергетических технологий, являются следующими:

**Таблица 20. Ключевые допущения энергетических технологий**

Технологии	Эффективность	Максимальная доступность	Инвестиционные затраты (долл. США/кВт)	Фиксированные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание (долл. США/кВт-год)	Переменные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание (долл. США/МВтч)	Стоимость топлива (долл. США)
Угольная ТЭЦ	39.7%	18%	-	37 <sup>26</sup>	3.53	171 на тонну
Большая ГЭС	-	54%	1727 <sup>27</sup>	34,5 (2% от капитальных затрат)	-	-
Мини-ГЭС	-	46%	2222 <sup>28</sup>	44,4 (2% от капитальных затрат)	-	-
Солнечная установка	-	20%	830	15	-	-
Ветрогенератор	-	34%	1500	60	-	-
Биогазовая ТЭЦ	40%	50%	1700	47.6	3	-

26 Данные из Базы данных технологий Датского энергетического агентства.

27 На основе средневзвешенной общей установленной стоимости мощностей для крупных гидроэнергетических проектов для других стран Азии 2016-2020 гг.

28 На основе средневзвешенной общей установленной стоимости по мощности для проектов малых гидроэлектростанций для других стран Азии 2016-2020 гг.

#### IV. IV. Данные экономического анализа экологически чистых технологий приготовления пищи

Экономическая модель NEXSTEP использует технологические и стоимостные параметры для оценки годовой стоимости экологически чистых технологий приготовления пищи (Таблица 20). В расчете предполагается, что годовая потребность в тепловой энергии для приготовления пищи составляет 3 840 МДж на домохозяйство (Путти с соавторами, 2015 г.). Кроме того, предполагается ставка дисконтирования в размере 5,37%.

**Таблица 21.** Данные о технологиях и затратах на экологически чистые технологии приготовления пищи

Технологии	Эффективность <sup>29</sup> (%)	Срок службы <sup>30</sup> (лет)	Стоимость печи <sup>31</sup> (долл. США)	Переменные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание <sup>32</sup> (долл. США /год)	Стоимость топлива <sup>33</sup> (долл. США)
Усовершенствованная кухонная плита	35	4	35	10	0,03 за кг
Газовая плита	56	7	56	10	0,754 за кг
Биогазовая установка	50	20	950	50	-
Электрическая плита	84	15	40	10	0,0115 за кВтч
Городская газовая плита	55	20	56	10	0,172 за м <sup>3</sup>

29 Источник: УКП – собственная оценка, диапазоны эффективности газовых печей и биогазовых установок, электрическая кухонная плита (индукционная плита).

30 Источник: УКП – собственная оценка, плита на СНГ, биогазовая установка, электрическая плита.

31 Источник: УКП – собственная оценка, плита на СНГ и биогазовая установка, диапазон цен на электрические кухонные плиты – (Кыргызская Республика, 2021).

32 Переменные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание основаны на собственных предположениях, за исключением биогазовой установки.

33 Затраты на древесину предполагаются альтернативными издержками, связанными со сбором древесины, цена СНГ основана на цене, указанной по состоянию на 4 октября 2021 г. ([https://www.globalpetrolprices.com/Kyrgyzstan/lpg\\_prices/](https://www.globalpetrolprices.com/Kyrgyzstan/lpg_prices/)), цена на электроэнергию основана на среднем тарифе для населения за 2017 г. ([https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/3/type/0/sort/0/time/\[min,max\]/indicator/\[3685:3691\]/geo/\[KGZ\]/legend/1/inspect/0](https://asiapacificenergy.org/#main/lang/en/graph/3/type/0/sort/0/time/[min,max]/indicator/[3685:3691]/geo/[KGZ]/legend/1/inspect/0)), Цена на природный газ соответствует мировой цене по состоянию на 22 сентября 2021 г.

## V. Сводные результаты сценариев

	Сценарий СДС	Сценарий ЦУР	Высокая энергоэффективность и устойчиво развивающийся транспорт	Поэтапный отказ от угля
Всеобщий доступ к электричеству к 2030 г.	100%	100%	100%	100%
Всеобщий доступ к экологически чистым методам приготовления пищи к 2030 г.	78%	100%, при помощи электрических плит	100%, при помощи электрических плит	100%, при помощи электрических плит
Энергоэффективность к 2030 г.	5,93 МДж/долл. США	5,06 МДж/долл. США	3,97 МДж/долл. США	4,21 МДж/долл. США
Доля возобновляемой энергии в ОКПЭ к 2030 г.	22.6%	30.8%	39.4%	41.5%
Выбросы ПГ к 2030 г.	15 млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.	13,6 млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.	9,4 млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.	9.1 млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.
Оптимизация энергетического сектора	Дополнительная крупная гидроэлектростанция мощностью 360 МВт	Наименьшая оптимизация затрат ДПАИЭ	Наименьшая оптимизация затрат ДПАИЭ	Наименьшая оптимизация затрат ДПАИЭ
Доля возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии к 2030 г.	92.2%	94.2%	94.2%	100%
Чистая выгода от энергетического сектора	1,06 млрд долл. США	3,96 млрд долл. США	3,96 млрд долл. США	4,86 млрд долл. США
Общий объем инвестиций в электроэнергетику	0,6 млрд долл. США	6,05 млрд долл. США	6,05 млрд долл. США	8,6 млрд долл. США



