

# QazaqGreen

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

[qazaqgreen.com](http://qazaqgreen.com)

[www.kas.de](http://www.kas.de)



KONRAD  
ADENAUER  
STIFTUNG

Хартия от ВИЭ-сообщества к Правительству Казахстана • «Зеленый» водород • Локализация в ВИЭ

# 2023

№ 6 (10) Сентябрь



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД:  
ВЫЗОВЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ





АССОЦИАЦИЯ ВИЭ  
QAZAQ GREEN

## ЕДИНАЯ ПЛОЩАДКА



для казахстанских и международных игроков в отрасли возобновляемых источников энергии

## ЦЕЛЬ – КОНСОЛИДАЦИЯ ОТРАСЛИ



объединить субъекты в сфере возобновляемых источников энергии с целью создания благоприятных условий для развития отрасли

## МИССИЯ



формирование целостной позиции участников Ассоциации для получения привлекательных условий инвестирования в проекты возобновляемых источников энергии

г. Астана,  
мкр. Чубары, ул. А. Княгинина д. 11

**qazaqgreen.kz**

Участники и партнеры Ассоциации



4–5 ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ  
АССОЦИАЦИИ ВИЭ «QAZAQ GREEN»  
НУРЛАНА КАПЕНОВА

6–7 ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА  
ТОО «РАСЧЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ ЦЕНТР  
ПО ВИЭ» ГУЛЬЖАН НАЛИБАЕВОЙ

## 8 НОВОСТИ ОТРАСЛИ

10–15 ЛОВУШКИ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ CO<sub>2</sub>,  
ИЛИ КАК ДОСТИЧЬ УГЛЕРОДНОЙ  
НЕЙТРАЛЬНОСТИ



16–21 ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ  
ПРОГРАММЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ  
СПРОСА В КАЗАХСТАНЕ

22–33 АЙНУР ТУМЫШЕВА:  
ПРОИЗВОДСТВО «ЗЕЛЕННОГО»  
ВОДОРОДА В КАЗАХСТАНЕ МОЖЕТ  
СТАТЬ НОВЫМ И ПЕРСПЕКТИВНЫМ  
РЫНКОМ

34–38 АРТЕМ СЛЕСАРЕНКО:  
КАЗАХСТАНУ НУЖНО ПОВЫШАТЬ  
ЛОКАЛИЗАЦИЮ В ВИЭ

40–48 СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ:  
ПРИМЕНЕНИЕ, ПОДДЕРЖКА И  
ВЫЗОВЫ



50–53 КРИСТИН ЛИНС:  
ДВИЖУЩАЯ СИЛА ПЕРЕХОДА  
К «ЗЕЛЕННОЙ» ЭНЕРГЕТИКЕ –  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ  
ЭНЕРГИИ

54–61 УСТОЙЧИВОЕ ОБРАЩЕНИЕ  
С ОТХОДАМИ В СТРОИТЕЛЬНОМ  
СЕКТОРЕ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР  
СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ В РК

62–63 ОТ ГОРНЯКОВ К ОПЕРАТОРАМ  
ВИЭ. КАК КОЛЛЕДЖ ИЗ КАРА-  
ГАНДЫ ГОТОВИТ РАБОТНИКОВ  
«ЗЕЛЕННОЙ» ЭНЕРГЕТИКИ

64–67 ПОЧЕМУ КАЗАХСТАНУ  
НУЖЕН СВОЙ ХАБ  
БИОУДОБРЕНИЙ?

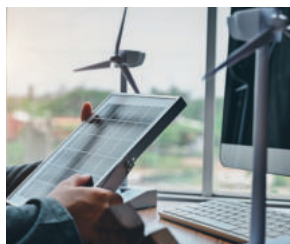
68–69 ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ 117: К  
СТАНДАРТАМ БУДУЩЕГО

70–71 КАЗАХСТАН ОСВАИВАЕТ  
ПРОИЗВОДСТВО «ЗЕЛЕННЫХ»  
ТЕХНОЛОГИЙ

72–75 ГЛОБАЛЬНОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО  
ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ  
МЕТАНА: ВОЗМОЖНОСТИ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ КАЗАХСТАНА

76–79 КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ  
ЭНЕРГЕТИКУ В КАЗАХСТАНЕ

80–83 МОДЕРНИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ  
ВАРИАБИЛИЗАЦИЮ:  
ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
ПЕРЕХОДА И ИХ РЕШЕНИЯ  
В КАЗАХСТАНЕ



84–87 ЮГ КАЗАХСТАНА ОБРАЩАЕТ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ  
ИСТОЧНИКАМИ

88–91 ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА АВСТРАЛИИ:  
ОПЫТ, ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

92–95 НЕХВАТКА  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
КАДРОВ: ОЧЕРЕДНОЕ  
ПРЕПЯТСТВИЕ НА ПУТИ  
«ЗЕЛЕННОГО» ПЕРЕХОДА?

98–109 ХАРТИЯ К ПРАВИТЕЛЬСТВУ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

110–111 РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВУ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

# QazaqGreen

№ 6 (10) 2023

информационно-аналитический  
журнал

## УЧРЕДИТЕЛЬ:

Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green»

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Й. Д. Рай  
Н. Н. Капенов  
А. С. Соспанова  
Т. М. Шалабаев  
А. Е. Ахметов  
А. Ш. Тлебергенова

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Н. Н. Капенов

## ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР

Н. В. Шаяхметова

## ВЫПУСК ЖУРНАЛА:

ИП «NV Media»

## Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,  
г. Астана, мкр. Чубары,  
ул. Княгинина д.11  
тел. +7 (7172) 24-12-81  
[qazaqgreen.kz](http://qazaqgreen.kz)

## ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН:

Комитет информации Министерства  
информации и общественного  
развития РК. Свидетельство  
№ KZ19VPY00042949 от 19.11.2021 г.  
Первичная постановка на учет:  
20.11.2019 г., KZ60VPY00017379

## Территория распространения:

Республика Казахстан, страны  
ближнего и дальнего зарубежья

## Общий тираж:

1500 экземпляров

## Отпечатано:

ТОО «Print House Gerona»

*Любое воспроизведение материа-  
лов или их фрагментов возможно  
только с письменного разреше-  
ния редакции. Редакция не несет  
ответственности за содержание  
рекламных материалов. Мнение  
редакции не обязательно совпадает  
с мнением авторов*

*Публикация журнала осуществлена  
при поддержке Фонда им. Конрада  
Аденауэра*





## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ! ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

От имени Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green» позвольте поприветствовать вас на страницах нашего информационно-аналитического журнала QazaqGreen.

Как известно, важной составляющей успешного привлечения инвестиций в любую отрасль является обеспечение определенности и возможности среднесрочного планирования. В течение последних пяти лет в секторе ВИЭ сложилась практика, согласно которой График аукционных торгов утверждался за три месяца до их проведения. В этой связи многие инвесторы поднимали вопрос о том, что за такой короткий срок невозможно спланировать участие в отборе проектов ВИЭ с учетом сложных корпоративных процедур, необходимости планирования бюджета и т. д. Поэтому Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green» долгое время выносила предложение о необходимости разработки Графика аукционных торгов на несколько лет вперед.

23 мая этого года был подписан Приказ министра энергетики РК «Об утверждении графика проведения аукционных торгов на 2023 год и плана проведения аукционных торгов на 2024–2027 гг». На аукционных торгах в 2023–2027 гг. будут разыграны значительные мощности ВИЭ в объеме 6 770 МВт: 4 000 МВт – ветровых станций, 500 МВт – солнечных станций, 2 220 МВт – гидроэлектростанций и 50 МВт – биогазовых станций. В этой связи необходимо отметить слаженную работу Министерства энергетики РК, которое услышало мнение бизнес-сообщества сектора ВИЭ и отработало данный документ.

Вместе с тем, несмотря на позитивные моменты в развитии ВИЭ, хочется остановиться и на некоторых вызовах, которые сейчас стоят перед отраслью.

Во-первых, сложная обстановка в электроэнергетике и рост аварийности в системе все чаще приводят к ограничениям потребления электроэнергии промышленными потребителями. Как представляется, одним из решений проблемы является ввод новых генерирующих мощностей ВИЭ, в том числе по так называемому механизму двусторонних контрактов, когда промышленные предприятия строят такие станции для собственных нужд. Несмотря на то, что Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» позволяет реализовывать такие проекты, существующие условия их реализации не дают возможности масштабному развитию этого сегмента. Так, к примеру, для проектов ВИЭ, отобранных по итогам аукционных торгов, применяются освобождение от оплаты за передачу электроэнергии и приоритетная диспетчеризация, тогда как у проектов по двусторонним контрактам таких преференций нет. Необходимо отметить, что начиная с 2009 года до последнего времени закон предусматривал

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ АССОЦИАЦИИ ВИЭ «QAZAQ GREEN» НУРЛАНА КАПЕНОВА

такую меру поддержки для всех ВИЭ без исключения. Кроме этого, к двусторонним контрактам системный оператор применяет особые требования по регулированию. Все это делает данный сегмент дорогостоящим и непривлекательным, несмотря на то, что страна поставила амбициозные цели по углеродной нейтральности, а такие проекты помогли бы снизить углеродный след промышленных предприятий. Также такие проекты ВИЭ получают оплату за выработанную электроэнергию напрямую от промышленного потребителя и не влияют на рост тарифов для населения и потребителей в целом по стране. В этой связи призываем Министерство энергетики РК по-другому взглянуть на развитие сегмента двусторонних контрактов ВИЭ и, поскольку существует норма в законе РК, то вполне возможно, разработать отдельные правила, предусматривающие меры поддержки для реализации таких проектов в рамках новой модели рынка «Единый закупщик», которая вступила в силу с 1 июля 2023 года.

Во-вторых, в преддверии нового парламентского сезона хочется отметить, что в работе Мажилиса находятся два законопроекта: первый предполагает внесение поправок по стимулированию развития маломасштабных ВИЭ, второй – вопросы развития теплоэнергетики и электроэнергетики.

Развитие распределенной генерации (микрорегенерации) на основе маломасштабных объектов ВИЭ, применяемых, в первую очередь, для обеспечения собственных нужд домохозяйств и субъектов малого и среднего предпринимательства, не только способствует достижению энергобезопасности страны, сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в рамках принятых обязательств по Парижскому соглашению, но и улучшению уровня комфортности в жилищах граждан. В этой связи Глава государства по итогам совещания по развитию электроэнергетической отрасли и ВИЭ 26 мая 2021 года дал поручения по внесению предложений по совершенствованию мер стимулирования (продажа излишков выработанной энергии в сеть) для использования возобновляемых источников энергии.

К сожалению, пока вопрос продажи излишков от маломасштабных ВИЭ не находит должного понимания и, как следствие, этот сегмент не имеет реальных мер стимулирования. Вместе с тем в апреле нынешнего года в Узбекистане президентом страны было подписано постановление о выплате субсидии в размере 1 тысячи сумов (37,5 тенге) за каждый кВт·ч электричества, произведенного солнечными

панелями, которые установлены в домохозяйствах и переданы в единую систему электроснабжения. За короткий промежуток времени – за первый квартал 2023 года – около тысячи домохозяйств по всей республике установили на свои дома солнечные панели и продают излишки выработанной энергии в общую сеть.

Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green» призывает Министерство энергетики РК еще раз рассмотреть данную меру поддержки, особенно с учетом нарастающего дефицита электроэнергии и преимуществ распределенной энергетики, которая оказывает минимальное влияние на энергосистему. По этому вопросу уже даны необходимые поручения на уровне руководства страны.

В-третьих, считаем важным принятие конкретных мер по развитию систем накопления энергии в Республике Казахстан. Новые гигаваттные проекты ВИЭ, по которым Правительство РК подписало прямые контракты с крупными зарубежными инвесторами, предусматривают внедрение систем хранения энергии. Однако это не системный подход. На текущий момент актуальными и дискуссионными вопросами являются целеполагание реализации таких проектов – для выравнивания суточного графика станции ВИЭ или для нужд энергосистемы, технические требования к реализации проектов СНЭ, механизмы реализации таких проектов, тарифообразование. Поскольку каких-либо изысканий на этот счет нет, считаем возможным реализовать первый пилотный проект СНЭ через аукционный механизм по принципу открытого в технологическом плане аукциона с открытой предельной аукционной ценой. Такая мера позволит на практическом примере отработать все технические вопросы, по итогам работы такой системы иметь так называемый трек-рекорд по ее работе, анализ позволит определиться с тарифообразованием и подходами по покупке услуг storage энергосистемой для обеспечения рентабельности и инвестиционной привлекательности таких проектов. Надеемся на обсуждение данного вопроса с Министерством энергетики РК.

Желаю успехов и благодарю за интерес к журналу QazaqGreen!



**Нурлан Капенев**  
**Председатель Совета директоров**  
**Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green»**



## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Позвольте от имени Расчетно-финансового центра по ВИЭ поприветствовать вас на страницах журнала QazaqGreen.

В этом году исполняется 10 лет со дня основания РФЦ по ВИЭ, чье создание и развитие напрямую связано с принятым курсом Республики Казахстан по развитию сектора возобновляемых источников энергии. На протяжении многих лет РФЦ по ВИЭ осуществляет централизованную покупку и продажу электрической энергии, произведенной объектами по использованию возобновляемых источников энергии и поставленной в электрические сети единой электроэнергетической системы Республики Казахстан. В этой связи можно по праву сказать, что наша организация развивалась вместе с сектором ВИЭ. Однако время ставит новые задачи и вызовы.

Как вы знаете, 1 июля 2023 года в реализацию принятых поправок в законодательство РК была запущена новая модель рынка – Единый закупщик и балансирующий рынок электроэнергии в режиме реального времени. Единый закупщик – модель централизованной покупки и продажи электрической энергии, которая разработана для оперативного устранения дисбалансов в энергосистеме, дефицита электроэнергии, неравных условий конкуренции из-за разных тарифов энергопроизводящих организаций.

Внедрение модели позволит:

- исключить спекулятивные операции при покупке и продаже электроэнергии;
- минимизировать отклонения перетоков электрической энергии между энергосистемами соседних государств за счет отказа от формирования суточных графиков на основе технической возможности электрических станций и перехода к фактическим графикам потребителей;
- обеспечить балансирование высоких тарифов вновь вводимых энергоисточников и цен импортной электроэнергии во время дефицита с текущими тарифами действующих станций, а также в перспективе осуществить выравнивание тарифов на электроэнергию между регионами.

Единым закупщиком электроэнергии определено ТОО "РФЦ по ВИЭ". Если ранее ТОО "РФЦ по ВИЭ" осуществляло покупку и продажу электрической энергии, произведенной объектами ВИЭ и поставленной в единую энергосистему Казахста-

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ТОО «РАСЧЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ ЦЕНТР ПО ВИЭ» ГУЛЬЖАН НАЛИБАЕВОЙ

на, то сейчас мы осуществляем плановую покупку электрической энергии от отечественных электростанций за сутки вперед, в том числе путем проведения торгов на электронной площадке централизованных торгов – АО "Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности" (АО "КОРЭМ").

Введение балансирующего рынка электроэнергии (БРЭ) в режиме реального времени также является важным шагом для урегулирования дисбалансов в энергосистеме Казахстана, на которой сохранение БРЭ в режиме имитации сказывалось негативно. Участники рынка, и потребители, и энергопроизводящие организации, понимая отсутствие реальной финансовой ответственности за допускаемые ими дисбалансы, не принимали со своей стороны должных мер по их предотвращению или смягчению. Накладываясь друг на друга в один и тот же момент времени, такие дисбалансы еще сильнее ухудшают положение в энергосистеме.

Сохранение балансирующего рынка в течение более 13 лет в имитационном режиме без финансовых обязательств субъектов рынка привело к антирекордным отклонениям с Российской Федерацией в более 1 500 МВт (допустимый переток – 150 МВт). Само отсутствие каких-либо реальных финансовых стимулов для энергопроизводящих организаций не позволяет в полной мере задействовать имеющийся потенциал электрических станций в суточном регулировании, что позволило

бы снизить, а в некоторых случаях исключить определенные дисбалансы в энергосистеме.

В этой связи необходимо отметить, что для новых проектов ВИЭ, которые будут отобраны по итогам аукционных торгов после 1 июля 2023 года, вступают новые правила игры – они будут нести финансовую ответственность за создаваемые дисбалансы в энергосистеме. Необходимо отметить, что это не карательная мера, а мера, которая стимулирует объекты ВИЭ добросовестно относиться к вопросу прогнозирования выработки электроэнергии.

Также хочу отметить, что проекты ВИЭ, по которым подписаны долгосрочные договоры купли-продажи электрической энергии до 1 июля 2023 года, продолжают свою работу в прежнем режиме в соответствии с законодательством РК. По ним финансовую ответственность за урегулирование дисбалансов будет нести Единый закупщик.

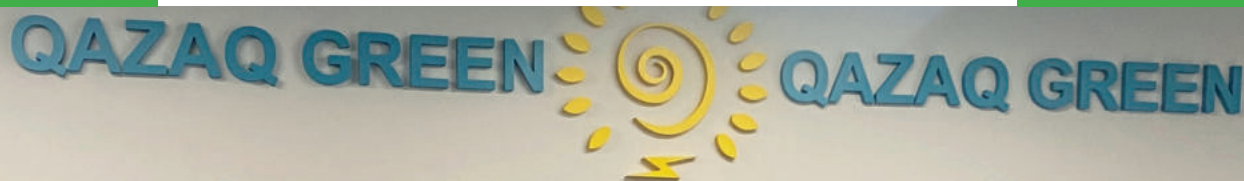
Безусловно, проблемных вопросов много, внедрение новых моделей и проведение реформ – сложный процесс, при котором не избежать ошибок и шероховатостей. Хочу подчеркнуть, что наша организация открыта к диалогу с бизнес-сообществом ВИЭ и готова рассматривать все конструктивные предложения, направленные на улучшение условий функционирования объектов ВИЭ в новых реалиях.

Желаю успехов и благополучия!



*Гульжан Налибаева*  
*Генеральный директор*  
*ТОО «Расчетно-финансовый центр по ВИЭ»*

# ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СД «QAZAQ GREEN» И ДЕПУТАТ БУНДЕСТАГА ОБСУДИЛИ ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА В «ЗЕЛеной» ЭНЕРГЕТИКЕ



С 21 ПО 25 АВГУСТА 2023 ГОДА В КАЗАХСТАНЕ С ВИЗИТОМ ПОБЫВАЛА ДЕПУТАТ БУНДЕСТАГА Д-Р КРИСТИАНЕ ШЕНДЕРЛЯЙН. В ХОДЕ ВИЗИТА СОСТОЯЛИСЬ ВСТРЕЧИ С ДЕПУТАТАМИ ПАРЛАМЕНТА РК, ПОЛИТИЧЕСКИМИ ПАРТИЯМИ, ОБЩЕСТВЕННЫМИ ОБЪЕДИНЕНИЯМИ, АССОЦИАЦИЯМИ, СРЕДСТВАМИ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ, УНИВЕРСИТЕТАМИ. ВИЗИТ СОСТОЯЛСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ФОНДА КОНРАДА АДЕНАУЭРА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН.

**Н**а встрече в Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green», состоявшейся 22 августа, были обсуждены актуальные проблемы энергетического перехода Республики Казахстан и опыт Германии в развитии «зеленой» энергетики.

Как отметила в своем вступительном слове г-жа Шендерляйн, на текущий момент около половины электроэнергии в ее стране вырабатывается за счет возобновляемых источников энергии. Доля угольных станций в общем объеме генерации электроэнергии составляет около 30%. Кроме этого, в апреле нынешнего года Германия отключила от сети последние атомные станции. На фоне энергетического кризиса в Европе и роста цен на электроэнергию вопрос структуры генерации является актуальным и широко обсуждается в обществе.

**»** В свою очередь, председатель Совета директоров Qazaq Green Нурлан Капенов рассказал о развитии ВИЭ в Казахстане и проблемах, с которыми сталкивается энергосистема страны, а также о планах по развитию сектора в будущем. Было отмечено, что текущая ситуация в сфере электроэнергетики страны сдерживает развитие ВИЭ. Социальные факторы и низкие тарифы на электроэнергию за счет традиционных источников являются также важными факторами, которые необходимо учитывать при реализации политики, направленной на достижение углеродной нейтральности.

Стороны обменялись мнениями по широкому кругу вопросов энергетики, экологии, образования и научного сотрудничества.



# ГРАФИК АУКЦИОННЫХ ТОРГОВ ВИЭ 2023 ГОД



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПРИГЛАШАЕТ ВСЕХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ЛИЦ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В АУКЦИОНАХ ПО ОТБОРУ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ГЕНЕРАЦИИ В 2023 ГОДУ.

В соответствии с Приказом Министра энергетики РК от 23 мая 2023г. №1 В7 «Об утверждении графика проведения аукционных торгов и плана проведения аукционных торгов на 2024-2027гг.» утвержден следующий график:

## МАЛЫЕ КРУПНЫЕ


<b>ГЭС</b>	<b>20 200</b>	СЕВЕРНАЯ И ЮЖНАЯ ЗОНЫ	ВСЕ ОБЛАСТИ	31 АВГУСТА 2023г.
<b>ГЭС</b>	<b>200</b>	СЕВЕРНАЯ И ЮЖНАЯ ЗОНЫ	ВСЕ ОБЛАСТИ	1 СЕНТЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>100</b>	СЕВЕРНАЯ ЗОНА	КОСТАНАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ	13 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>100</b>	СЕВЕРНАЯ ЗОНА	АКТЮБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	14 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>50</b>	СЕВЕРНАЯ ЗОНА	КОСТАНАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ	15 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>50</b>	СЕВЕРНАЯ ЗОНА	КОСТАНАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ	16 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>50</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	ТУРКЕСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	17 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>50</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	ТУРКЕСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	20 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ВЭС</b>	<b>100</b>	СЕВЕРНАЯ ЗОНА	СЕМЕЙ	21 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>ГЭС</b>	<b>30</b>	СЕВЕРНАЯ И ЮЖНАЯ ЗОНЫ	ВСЕ ОБЛАСТИ	22 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>СЭС</b>	<b>20</b>	ЗАПАДНАЯ ЗОНА	ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	23 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>СЭС</b>	<b>20</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	КЫЗЫЛОРДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	24 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>СЭС</b>	<b>20</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ	27 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>СЭС</b>	<b>20</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	ЖЕТІСҮ	28 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>СЭС</b>	<b>20</b>	ЮЖНАЯ ЗОНА	ТУРКЕСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	29 НОЯБРЯ 2023 г.
<b>БиоЭС</b>	<b>10</b>	ВСЕ ЗОНЫ	ВСЕ ОБЛАСТИ	30 НОЯБРЯ 2023 г.

Источник: Министерство энергетики РК

Общая выставленная на аукцион установленная мощность в 2023 году составляет 860 МВт с разбивкой по типам электростанций:

- солнечные электростанции (СЭС) – 100 МВт;
- ветроэнергетические установки (ВЭС) – 500 МВт;
- гидроэлектростанции (ГЭС) – 250 МВт;
- биогазовые электростанции (БиоЭС) – 10 МВт.





# ЛОВУШКИ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ CO<sub>2</sub>, ИЛИ КАК ДОСТИЧЬ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ

Каковы геологические особенности Прикаспийского, Устюрт-Бузачинского и Мангышлакского бассейнов, связанные с историей их осадконакопления? О чем говорят результаты анализа подходящих для закачки CO<sub>2</sub> месторождений и итоги поиска подходящих потенциальных ловушек для захоронения CO<sub>2</sub>?

---

Где будут проходить границы пилотного проекта АО «НК «КазМунайГаз»? Обо всем этом, а также о концепции, соответствующей трем сценариям, и о законодательных барьерах, препятствующих реализации проектов, размышляют авторы статьи.



**Сериккали Брекешев,**  
заместитель председателя  
Правления  
АО «НК «КазМунайГаз»



**Антон Бачурин,**  
начальник управления энерго-  
эффективности и ВИЭ  
АО «НК «КазМунайГаз»

# А

нализируя свои бизнес-процессы в рамках реализации Программы низкоуглеродного развития на 2022–2031 годы, а также учитывая развитие

казахстанской экономики, АО «НК «КазМунайГаз» пришло к выводу, что без использования систем по улавливанию, хранению и использованию углерода (CCUS) достичь углеродной нейтральности невозможно.

В этой связи Департамент низкоуглеродного развития АО «НК «КазМунайГаз» при экспертной поддержке ТОО «КМГ Инжиниринг» приступил к реализации пилотного проекта по улавливанию, хранению и использованию CO<sub>2</sub> (CCUS) и определению потенциала закачки CO<sub>2</sub> с целью увеличения нефтеотдачи выработанных нефтяных пластов. В настоящий момент проект находится на этапе предварительного технико-экономического исследования, в рамках которого выполняется скрининг источников CO<sub>2</sub>, проводятся геологические изыскания на месторождениях АО «НК «КазМунайГаз» и осуществляется поиск возможных ловушек для захоронения CO<sub>2</sub> в непосредственной близости от источников выбросов CO<sub>2</sub>, находящиеся под управлением АО «НК «КазМунайГаз».

Свое исследование мы начали с экспресс-анализа истории осадконакопления с точки зрения формирования региональных коллекторов трех наиболее крупных нефтегазоносных бассейнов на территории Республики Казахстан и распространения потенциальных покрышек.

Девонский рифтинг Юго-Восточной Европейской платформы способствовал образованию Прикаспийского бассейна с массивными карбонатными поднятиями по бортовым зонам. Погружение бассейна в каменноугольном возрасте привело к проседанию бассейна, где продолжалось формирование карбонатных построек с минимальным привносом терригенных пород.

Позднепалеозойское столкновение Европейской и Казахской тектонических плит ограничило Прикаспийский бассейн от древнего океана Тетис, что привело к формированию мощного слоя солей в кунгурском возрасте и к обширной деформации

районов Северного Устьурта и Мангышлака.

Эрозия надвигающейся Казахской плиты повлекла за собой привнос аллювиальных и флювиальных терригенных осадков в северную часть нынешней территории Каспийского моря.

Продолжающаяся соляная тектоника создала сложные геологические надсолевые структуры в Прикаспийском бассейне.

Коллизии столкновения разных микроконтинентов привели к инверсиям, образованиям складчатостей и эрозии рифтовых бассейнов триассового возраста в Северном Устьурте и Центральной части Мангышлакского бассейна.

Поднятие Уральских гор в ранней и средней юре привело к проседанию Устьурт-Бузачинского и Мангышлакского бассейнов и накоплению в регионе флювиальных, озерных и мелководных фаций. Поэтому в верхней юре преобладало осадконакопление морских карбонатов. При этом накопление морских терригенных осадков продолжалось до среднего мелового возраста, после которого последовало накопление морских карбонатов.

Вследствие этих процессов Прикаспийский бассейн по ряду причин имеет ограниченные свойства для хранения CO<sub>2</sub>. При этом подсолевая часть Прикаспийского бассейна залегает на больших глубинах, где преобладают высокие давления и температуры, а надсолевой этаж имеет сложную геологическую структуру и неравномерное распространение коллекторов из-за активной соляной тектоники, что и повлияло на значительную анизотропию имеющихся коллекторов. Вместе с тем молодые отложения Прикаспийского бассейна находятся на глубинах, не подходящих для хранения CO<sub>2</sub>.

Принимая во внимание историю осадконакопления, наша команда пришла к выводу, что наиболее вероятными перспективами с точки зрения хранения CO<sub>2</sub> обладают терригенные отложения нижнего и среднего мела Мангышлакского осадочного бассейна и в ограниченном объеме западная часть Устьурт-Бузачинского бассейна. При этом региональной покрышкой служат позднемеловые мергели и локальные внутриформационные глины.

## КОМАНДА ПРОЕКТА

Руководитель проекта:  
А. Бачурин

Инженерная команда со стороны  
АО «НК «КазМунайГаз»:  
Ж. Уразалиева, К. Алиев,  
С. Барамысова, Д. Мачехин,  
В. Иванов, С. Шмунк

Инженерная команда со стороны  
ТОО «КМГ Инжиниринг»:  
Е. Жакашев, М. Нугиев,  
Б. Танирбергенов, А. Есбатыр,  
Р. Садыков, Д. Цой,  
Д. Батыргалиева, Э. Идрисова,  
Г. Атемова



Прикаспийский же бассейн имеет ряд ограничений, существенно ограничивающих возможность захоронения выбросов CO<sub>2</sub>.

Несмотря на ограничения Прикаспийского бассейна, наша команда скрупулезно выполнила скрининг всех действующих источников выбросов CO<sub>2</sub> во всех трех бассейнах и определила их

тип, объемы и местоположение. Кроме того, мы, опираясь на проектную документацию, учли все перспективные источники выбросов, которые должны появиться в этом регионе в перспективе ближайших пяти лет.

После чего в целях выбора подходящего под закачку CO<sub>2</sub> месторождения и поиска подходящих потенциальных ловушек мы продолжили детальный анализ геологической структуры в радиусе 100 км от указанных источников выбросов CO<sub>2</sub>.

Предварительный выбор месторождений под закачку CO<sub>2</sub> для повышения нефтеотдачи проводился путем скрининг-анализа 21 месторождения.

При этом основными критериями для выбора месторождений служили:

- достаточность выбросов от основного ближайшего источника;
- глубина залегания – более 700 м;
- достаточный объем эксплуатационного фонда скважин;
- геологические запасы нефти.

Согласно основным критериям было отобрано шесть месторождений – Каламкас, Жетыбай, Узень, Карамандыбас, Асар, Восточный Жетыбай.

По этим месторождениям была сформирована база данных по 63 эксплуатационным объектам разработки для проведения дальнейшего анализа с применением дополнительных критериев оценки, таких как глубина, вязкость и плотность нефти, а также отсутствие блочного строения и газовой шапки у месторождений.

При этом важно понимать, что основным критерием эффективности применения закачки CO<sub>2</sub> в пласт является условие смешиваемости углекислого газа с нефтью, обеспечивающееся

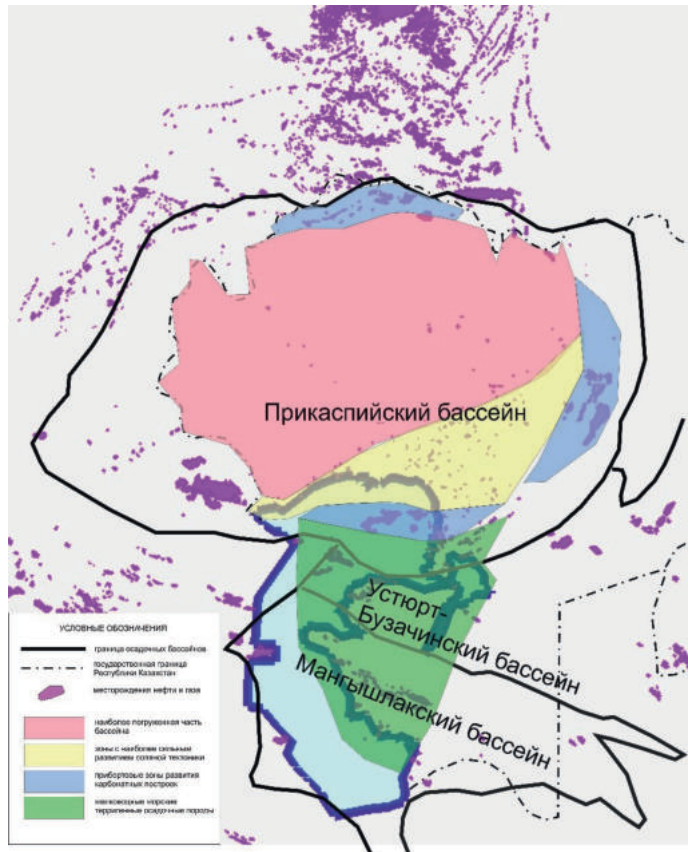


Рисунок 2 – Схема распространения меловых отложений в регионе

пластовым давлением, поэтому для всех объектов разработки были рассчитаны значения минимального давления смешиваемости с использованием корреляций.

В итоге месторождения Каражанбас и Каламкас были исключены по причине высокой вязкости пластовой нефти, а месторождение Асар исключено из-за отсутствия репрезентативных глубинных проб.

Вместе с тем детальный анализ геологической структуры в радиусе 100 км от источников выбросов CO<sub>2</sub>, расположенных в юго-восточной части Прикаспийской впадины, подтвердил наши предварительные выводы, о которых говорилось ранее (рисунок 3). В частности, были выделены только четыре потенциальные ловушки. При этом в относительной близости к КРП и КЛРЕ была выявлена только одна ловушка с сильно ограниченным объемом закачки.

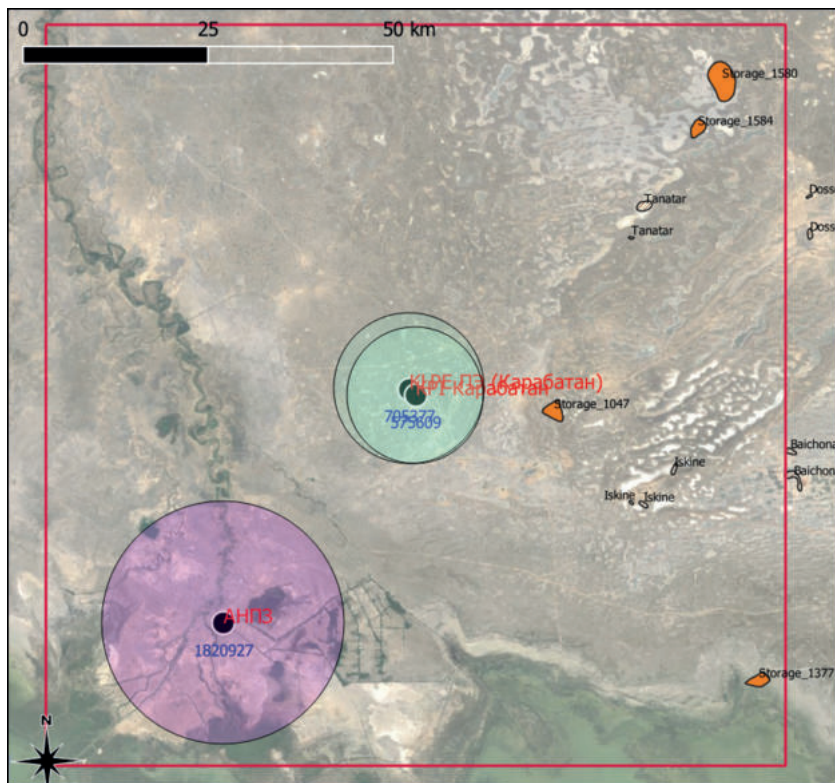


Рисунок 3 – Выделенные ловушки в районе Карабатан

Что касается детального анализа геологической структуры Прикаспийской впадины, то тут, несмотря на тот факт, что месторождения Прорвинской группы были исключены на этапе скрининг-анализа месторождения, нами были выделены 15 крупных ловушек, являющихся потенциальными хранилищами для CO<sub>2</sub> (рисунок 4). При этом отсутствие в непосредственной близости от данных ловушек крупных сконцентрированных источников выбросов делает ловушки бесперспективными с точки зрения проекта CCUS.

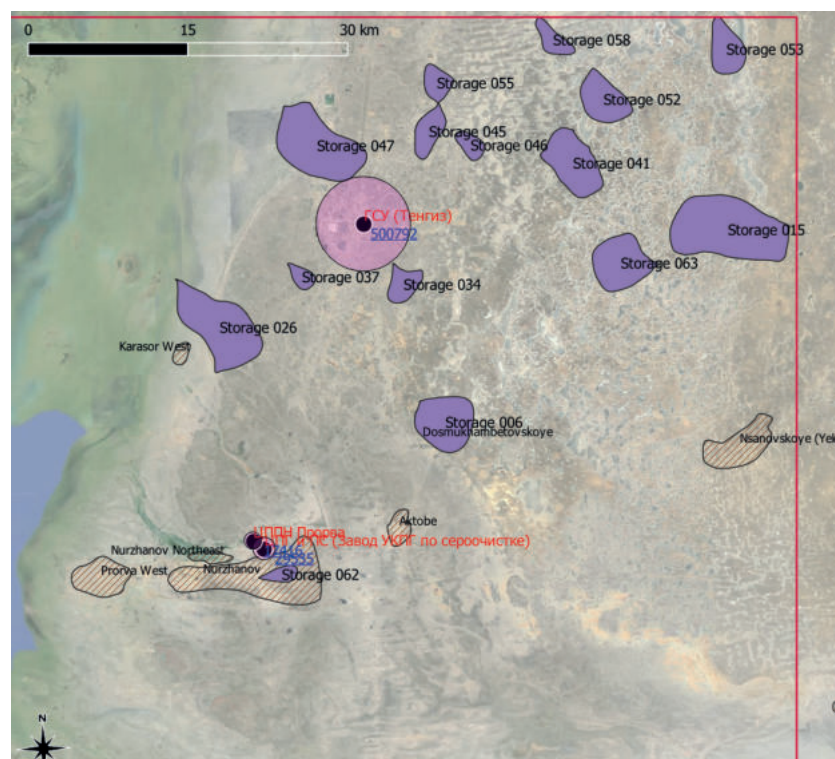
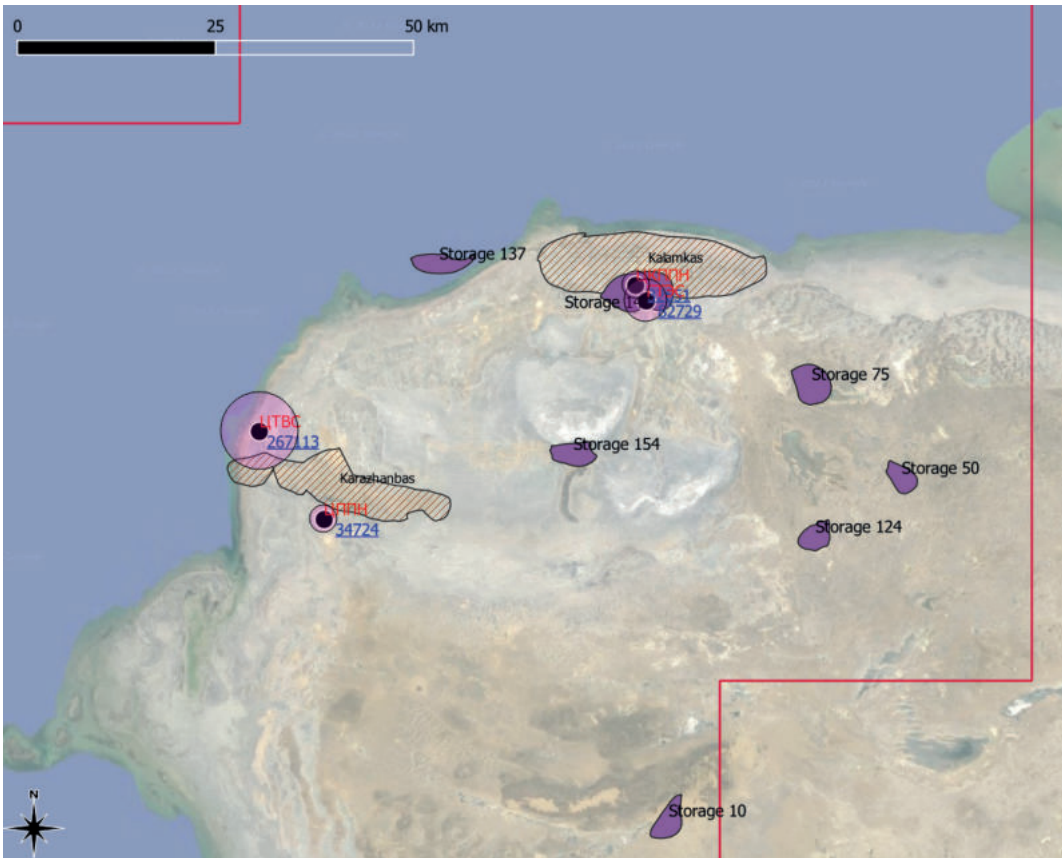
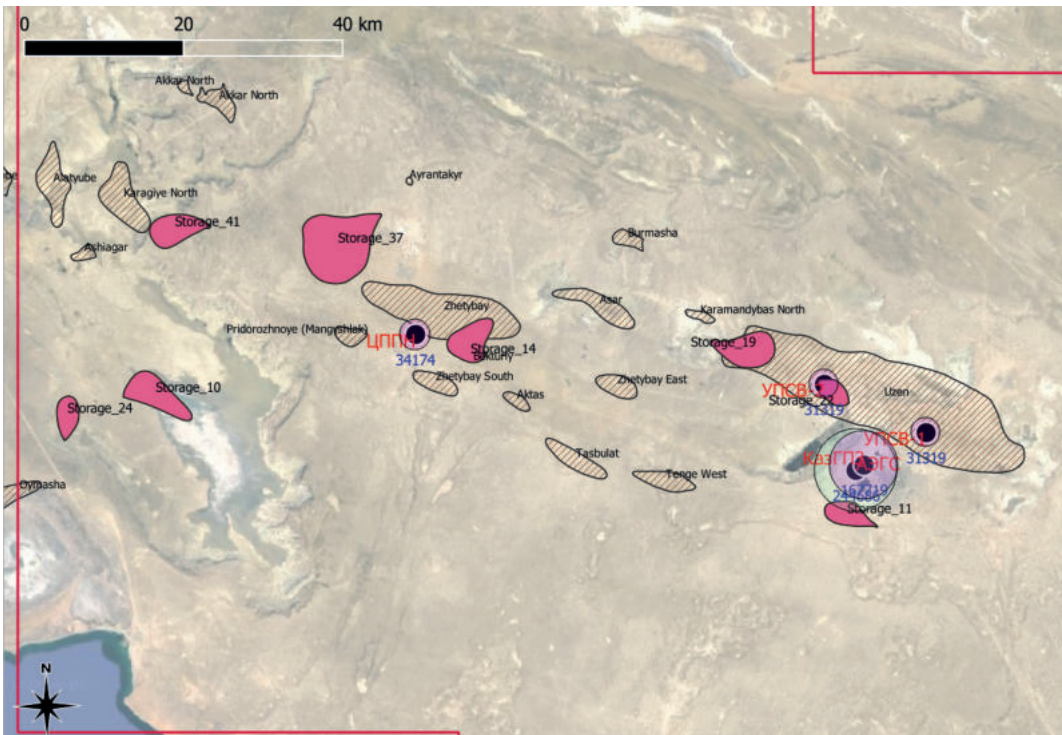


Рисунок 4 – Выделенные ловушки по критериям в районе месторождения Прорва



Детальный анализ геологической структуры Устырт-Бузачинского бассейна выделил семь потенциальных ловушек, при этом сами месторождения Каражанбас и Каламкас оказались неприемлемы для закачки CO<sub>2</sub> по причине высокой вязкости пластовой нефти (рисунок 5).

Рисунок 5 – Выделенные ловушки по критериям в районе месторождений Каламкас и Каражанбас



Детальный анализ геологической структуры в Мангышлакском осадочном бассейне, как и ожидалось по итогам предварительной оценки, показал наиболее интересные результаты (рисунок 6).

Рисунок 6 – Выделенные ловушки по критериям в районе месторождений Узень и Жетыбай

Во-первых, были выявлены большие потенциальные ловушки, приемлемые для захоронения CO<sub>2</sub>. Во-вторых, месторождения Узень и Жетыбай, Восточный Жетыбай и Карамандыбас, расположенные в Мангышлакском осадочном бассейне, оказались приемлемыми для закачки в них CO<sub>2</sub>. И расположены они в непосредственной близости от крупных потенциальных источников выбросов CO<sub>2</sub>, строительство которых планируется в среднесроч-

дочном бассейне, оказались приемлемыми для закачки в них CO<sub>2</sub>. И расположены они в непосредственной близости от крупных потенциальных источников выбросов CO<sub>2</sub>, строительство которых планируется в среднесроч-

ной перспективе (новый КазГПЗ и газовая электростанция ОМГ). Проектные выбросы CO<sub>2</sub> ГТЭС ОМГ и КазГПЗ суммарно составляют более 400 тыс. тонн.

Учитывая все вышесказанное, именно на этом регионе АО «НК «КазМунайГаз» решило сконцентрировать свои дальнейшие усилия при разработке концепции пилотного проекта, ориентированного на повышение нефтеотдачи месторождений Жетыбай и Карамандыбас.

В настоящий момент, исходя из нескольких сценариев, нашей командой разрабатывается концептуальный дизайн (состав и расположение основного оборудования) наземной инфраструктуры.

При этом с целью формирования положительного денежного потока проекта по месторождениям Жетыбай, Карамандыбас и Узень завершаются работы по расчету профилей для КИН, учитывающие уровень смешиваемости нефти и приемистость резервуаров, для следующих горизонтов:

- четырех горизонтов месторождения Жетыбай;
- двух горизонтов месторождения Восточный Жетыбай;
- и по одному горизонту на месторождениях Узень и Карамандыбас.

К сожалению, несмотря на близость месторождения Узень к источникам выбросов CO<sub>2</sub> мы были вынуждены отказаться от идеи его использования ввиду недостаточного уровня смешиваемости нефти. Именно поэтому в итоговых сценариях развития наземной инфраструктуры не рассматривался вариант закачки CO<sub>2</sub> в месторождение Узень.

В настоящий момент проектная команда выполняет адаптацию графиков дополнительной добычи для наиболее приемлемых месторождений Жетыбай и Карамандыбас.

После завершения этого этапа работ и оценки капитальных затрат на развитие наземной инфраструктуры АО «НК «КазМунайГаз» будет иметь возможность финансового моделирования проекта (примерно III квартал 2023 года). После разработки финансовой модели АО «НК «КазМунайГаз» планирует окончательно утвердить концепцию пилотного проекта и рассмотреть возможность реализации пилотного проекта на НТС Фонда СК с последующим включением в перечень проектов НИОКР Фонда СК.

В случае положительного решения АО «НК «КазМунайГаз» планирует осуществить следующий этап по детальному моделированию и проектированию за счет средств НИОКР Фонда СК с привлечением международных компаний, специализирующихся на этих работах.

В то же время стоит отметить, что улавливание, хранение и использование CO<sub>2</sub> в настоящий момент является инновационной технологией и в Казахстане отсутствует опыт реализации подобных проектов, поэтому наша команда экспертов ожидаемо столкнулась с наличием значительных пробелов в законодательстве РК.

В первую очередь это, конечно же, вопросы недропользования. В частности, согласно подпункту 2 пункта 3 статьи 213 Экологического кодекса Республики Казахстан закачка в недра технологических растворов и (или) рабочих агентов для добычи полезных ископаемых в соответствии с проектами и технологическими регламентами, по которым выданы экологические разрешения и положительные заключения экспертиз, предусмотренных законами Республики Казахстан, не является сбросом загрязняющих веществ. При этом регламентов по закачке CO<sub>2</sub> на данный момент в Казахстане нет.

Кроме того, при практически полном отсутствии технических регламентов и стандартов отсутствует возможность проектирования, и реализация пилотного проекта становится просто невозможна.

В настоящий момент АО «НК «КазМунайГаз» рассматривает возможность привлечь экспертов по международному и местному праву с целью:

- изучения успешного международного опыта законодательного и технического регулирования;
- выявления имеющихся пробелов в законодательстве и техническом регулировании Казахстана;
- разработки комплекса законодательных инициатив и перечня технических стандартов и регламентов, направленных на реализацию проектов CCUS в Казахстане.

В АО «НК «КазМунайГаз» надеются, что рамках этой работы им удастся наладить прямой диалог привлекаемых экспертов с уполномоченными органами, что позволит обеспечить эффективность совместной работы по устранению законодательных пробелов.



# ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СПРОСА В КАЗАХСТАНЕ



Новые тенденции в электроэнергетике, появление цифровых интервальных счетчиков электроэнергии, развитие телекоммуникаций и «интеллектуальных сетей» (Smart Grid) сделали возможность повышения эластичности потребления путем применения концепции управления спросом (Demand Response) привлекательным и простым инструментом для решения задач управления энергопотреблением.







**Инна Ким,**  
начальник отдела  
исследования энергосистем  
ТОО «Energy System Researches»

# У

правление спросом реализуется через так называемую Программу регулирования спроса (ПРС), которая обеспечивает взаимодействие оператора энергосистемы с конечными потребителями и подразумевает снижение энергопотребления при определенных экономических сигналах рынка электроэнергии с получением выручки за эту услугу.

Концепция ПРС является относительно новой для рынков электроэнергии Центральной Азии, и ее внедрение потребует значительных трансформационных изменений существующей модели управления энергосистемы. Более того, весьма трудоемкой задачей становится создание инфраструктуры (приборы учета с возможностью дистанционной передачи данных и другое), обеспечивающей возможность участия в программах регулирования спросом широкого круга потребителей. Возможно, по этой причине переход к модели агрегированного спроса до 2025 года, включенный в план действий по реализации проекта Концепции развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан до 2035 года<sup>1</sup>, был исключен из утвержденной Концепции развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан на 2023–2029 гг.<sup>2</sup>

При этом, учитывая масштабные планы по внедрению ВИЭ и дефицит маневренных мощностей в Казахстане, ПРС как инструмент, позволяющий поддерживать и регулировать баланс спроса и

предложения на оптовом рынке электроэнергии, тем самым повышать надежность системы и снижать цены, не стоит игнорировать.

С точки зрения энергосистемы, внедрение системы ПРС дает ряд преимуществ, связанных с изменением кривой нагрузки, заполнением разрывов кривой и срезанием пиков нагрузки за счет выравнивания суточного потребления электроэнергии и переноса энергопотребления на ночное время или на периоды выходных и праздничных дней.

В результате оптимизации режима энергопотребления с учетом внедрения ПРС энергосистема Казахстана получает:

- снижение пиковой загрузки электросетевой инфраструктуры, перегрузок и аварийности;
- стабилизацию уровней напряжения и устойчивость нагрузочных узлов;
- отсрочку вложения инвестиций в развитие генерирующих мощностей и сетей;
- снижение нагрузочных потерь;
- дополнительный ресурс для балансирования ЕЭС РК и другое.

Потребители также получают положительный эффект от внедрения системы ПРС:

- снижение затрат на электроснабжение;
- возможность получения дохода от участия в ПРС;
- повышение надежности электроснабжения.

<sup>1</sup> Разработан Министерством энергетики РК на основании поручения Президента Республики Казахстан №3Т-К-17709,1 от 26 января 2022 г.

<sup>2</sup> Утверждена ППРК № 263 от 28 марта 2023 г.

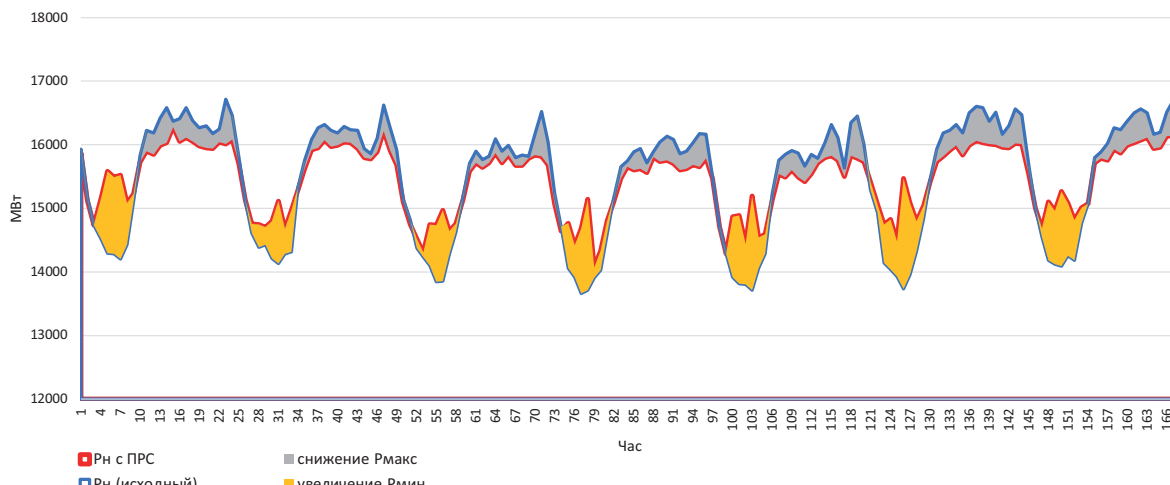


Рисунок 1 – Моделирование влияния ПРС на график нагрузки ЕЭС РК на уровне 2030 г. (лето)

**ПО РАЗНЫМ ОЦЕНКАМ, ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПИКОВОЙ НАГРУЗКИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ КАЗАХСТАНА ЗА СЧЕТ СИСТЕМЫ ПРС СОСТАВЛЯЕТ ДО 10% ОТ ПИКОВОЙ НАГРУЗКИ<sup>3</sup>, Т. Е. НА 2025 Г. ПОТЕНЦИАЛ МОЖЕТ СОСТАВЛЯТЬ ДО 1,9 ГВт.**

**ВВОД ЕДИНОГО ЗАКУПЩИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (ЕЗЭЭ) И БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (БРЭ) В КАЗАХСТАНЕ С 1 ИЮЛЯ 2023 ГОДА – БЛАГОПРИЯТНАЯ ОСНОВА ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРС.**

### ВНЕДРЕНИЕ ПРС НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Решением, обеспечивающим участие в управлении спросом конечных потребителей, стало создание специализированных организаций – агрегаторов управления спросом.

Агрегаторы управления спросом являются субъектами оптового рынка электроэнергии, которые продают совокупность регулировочных способностей потребителей как единый товар/услугу на оптовом рынке и/или на рынке системных услуг. Агрегатор осуществляет сбор заявок на изменение потребления от потребителей, распределяет необходимый объем разгрузки/загрузки между потребителями и информирует их в удобном формате (текстовое сообщение, электронное письмо, телефонный звонок, дистанционный сигнал непосредственно в систему управления электроустановкой).

Участие крупных потребителей оптового рынка в ПРС достигается путем открытия различных сегментов рынка, создания необходимых условий, обеспечивающих возможность конкуренции потребителей с генерирующими объектами и предоставления соответствующих экономических стимулов.

В зарубежных механизмах управления спросом<sup>4</sup> реализованы различные возможности участия, например:

- прямое управление спросом (реализуется на оптовом рынке электроэнергии и мощности, балансирующем рынке);
- гарантированный сброс нагрузки (для аварийного управления спросом);
- программа быстрого резерва (для обеспечения стабильности частоты системы при непредвиденном росте нагрузки или недостаточности первичного регулирования, реализуется на рынке системных услуг).

Внедрение ПРС обычно начинается с вовлечения потребителей к снижению электропотребления, как, например, за счет внедрения дифференцированных по времени суток тарифов.

При внедрении ПРС в Казахстане необходимо принимать во внимание неоднородность распределения промышленных и бытовых потребителей в разрезе зон ЕЭС. Так, потребление Северной и Западной зон характеризуется довольно плотным и равномерным профилем ( $T_{max} \approx 7400$  ч.<sup>5</sup>) из-за большой доли промышленных пред-

<sup>3</sup>«Программа регулирования спроса для Казахстана: техническая целесообразность», Проект USAID «Энергетика Центральной Азии», 2022 г.

<sup>4</sup>IEA, Demand Response, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/demand-response>, 2022 г.

<sup>5</sup>Число часов использования максимальной нагрузки,  $T_{max}$  – время, в течение которого через электрическую сеть, работающую с максимальной нагрузкой, передавалось бы такое же количество электроэнергии, которое передается через нее в течение года по действительному графику нагрузки.

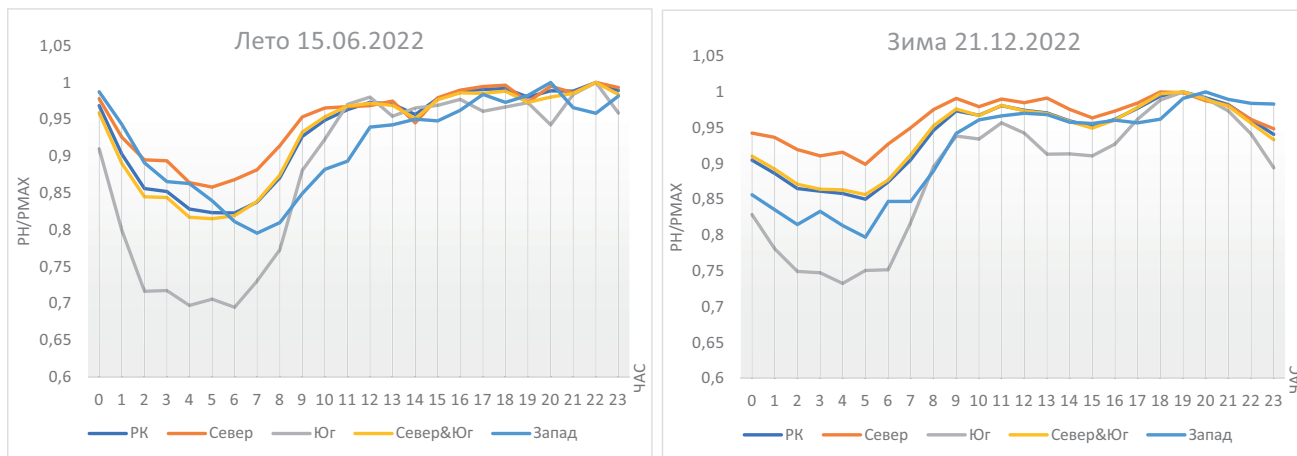


Рисунок 2 – Суточные графики нагрузок летнего и зимнего дня контрольных замеров

приятый (более 60%). Потребление же Южной зоны имеет большую долю коммунально-бытового потребления ( $\approx 35\%$ ) и профиль ее потребления менее равномерный и плотный ( $T_{\max} \approx 6600$  ч.). Таким образом, учитывая неравномерность графика нагрузки, текущий дефицит и ограниченную пропускную способность транзита Север – Юг, применение регулирования спроса в первую очередь актуально в Южной зоне.

С другой стороны, ключевой категорией потребителей электроэнергии в Казахстане являются крупные предприятия промышленного сектора, которые также могут выступать отдельными субъектами оптового рынка электроэнергии. Таким образом, внедрение ПРС имеет смысл начать с крупных предприятий на оптовом рынке электроэнергии,

имеющих возможность эффективного управления собственными графиками нагрузки. Пилотные проекты на Бухтарминском цементном заводе и в филиале канала им. К. Сатпаева показали, что при наличии стимулирующих выплат возможности регулирования спроса предприятий могут составить до 20–30%<sup>6</sup>.

Принимая во внимание планируемое развитие ВИЭ в Казахстане, в том числе в Южной зоне, в соответствии с Прогнозным энергетическим балансом до 2035 г.<sup>7</sup> (ПБ 2035) и перспективное развитие Национальной электрической сети (НЭС)<sup>8</sup>, к ПРС целесообразно подключение в первую очередь промышленных потребителей Южной зоны, а на более поздних стадиях – промышленных потребителей Северной и Западной зон.

### ВНЕДРЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ СПРОСА ЦЕЛЕСООБРАЗНО НАЧАТЬ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНОЙ ЗОНЫ.

### НА БОЛЕЕ ПОЗДНИХ СТАДИЯХ К ПРС ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОЙ И ЗАПАДНОЙ ЗОН, А ТАКЖЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ РОЗНИЧНОГО РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ СПРОСОМ НЕТТО-ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Значительный потенциал управления спросом сосредоточен у потребителей розничного рынка (средний и малый бизнес, коммунально-бытовое потребление). При этом, если крупные промышленные предприятия могут участвовать в ПРС путем изменения планового суточного

графика потребления на оптовом рынке, то для розничных потребителей актуально участие в балансирующем рынке и получение премии от урегулирования кратковременных небалансов.

Учитывая, что в Казахстане сформирована законодательно-регуляторная среда для поддержки сектора возобновляемой энергетики, альтернативным вариантом

<sup>6</sup> «Программа регулирования спроса для Казахстана: техническая целесообразность», Проект USAID «Энергетика Центральной Азии», 2022 г.

<sup>7</sup> Прогнозный энергетический баланс, утвержденный Приказом №104 министра энергетики РК от 24.03.2022 г. (в редакции, действующей до 30.01.2023 г.).

<sup>8</sup> АО «КЕГСОС» в настоящее время выполняется ПредТЭО «Видение развития НЭС».

реализации ПРС со стороны розничных потребителей может рассматриваться внедрение ВИЭ малой мощности с накопителем в распределительных сетях класса напряжения 35-10-0,4 кВ<sup>9</sup>.

ТОО «ESR» в 2020 году выполнило технико-экономическое исследование по определению потенциала распределенной генерации ВИЭ в сетях ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» (ТОО «ОЖТ») по следующим критериям:

- Критерий 1 – наличие ветровых и солнечных ресурсов вблизи узлов потребления и электросетевой инфраструктуры;
- Критерий 2 – наличие пригодных земель;
- Критерий 3 – потенциал потребителей с точки зрения размещения малых ВИЭ;
- Критерий 4 – нагрузка электрических сетей ТОО «ОЖТ»;
- Критерий 5 – конфигурация суточного графика нагрузки потребителей ТОО «ОЖТ».

Результаты исследований показали следующее:

- высокий солнечный потенциал на всей территории в

Туркестанской области будет в основном способствовать развитию СЭС;

- суммарный потенциал распределенной генерации Туркестанской области оценен в размере 450 МВт (185 МВт – индивидуальное жилье, 120 МВт – субъекты МСБ, 45 – крестьянские и фермерские хозяйства, 100 – рост электропотребления);
- максимальный требуемый объем распределенной генерации по условию снижения загрузки трансформаторов на подстанциях до допустимых значений оценен в размере 110 МВт.

Однако ресурс управления спросом отдельного розничного потребителя относительно мал при значительных издержках на взаимодействие с системным оператором и оператором оптового рынка. Поэтому использование этого потенциала требует разработки механизмов трансляции экономического эффекта от снижения нагрузки на оптовом рынке розничному потребителю, а также специальных нормативных, организационных и технических решений.

**ДЛЯ РОЗНИЧНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АКТУАЛЬНО УЧАСТИЕ В БАЛАНСИРУЮЩЕМ РЫНКЕ И ПОЛУЧЕНИЕ ПРЕМИИ ОТ УРЕГУЛИРОВАНИЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ НЕБАЛАНСОВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА РОЗНИЧНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТРЕБУЕТ СПЕЦИАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ, ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.**

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРС В КАЗАХСТАНЕ

Развитие ВИЭ, предусмотренное в рамках ПБ 2035, приведет к увеличению вариативности графика «чистой нагрузки»<sup>10</sup> и потребует ввода значительных объемов маневренных мощностей. Предварительная оценка перспективной структуры генерации в соответствии с прогнозным балансом показала необходимость ввода ограничений ВИЭ в минимальных летних и зимних режимах ввиду недостаточного резерва на снижение. Ввод ПРС позволит сократить частоту и размер этих ограничений.

В целях демонстрации эффекта была выполнена оценка возможного покрытия графика нагрузки на 2030 год в день летнего минимума  $\pm 3$  дня до и после. Объем ВИЭ принят согласно ПБ 2035, а профиль генерации ВИЭ был рассчитан с применением специализированного программного обеспечения (WindPRO и PVSyst). При диспетчеризации существующих и планируемых по ПБ 2035 традиционных электростанций были учтены тип, маневренные возможно-

сти и технологические пределы работы. Анализ показал, что в минимальные часы нагрузки внедрение ПРС способствует снижению избытков мощности и, следовательно, уменьшению недоотпуска электроэнергии от ВИЭ за счет снижения частоты и размера ограничений ВИЭ.



<sup>9</sup> Законом «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» даны определение нетто-потребителя (статья 1) и меры поддержки при продаже электрической энергии, произведенной объектами по использованию возобновляемых источников энергии (статья 9).

Утверждены Правила купли-продажи электроэнергии от нетто-потребителей (Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 8 июля 2016 года №309), которыми определены порядок купли-продажи электроэнергии от нетто-потребителей и порядок взаиморасчетов и в соответствии с которыми нетто-потребитель может потреблять электроэнергию от собственной установки до 100 кВт, а излишки отдавать в сеть.

<sup>10</sup> «Чистая нагрузка» (Net Load) – нагрузка за вычетом выработки ВИЭ, покрываемая традиционными источниками генерации.

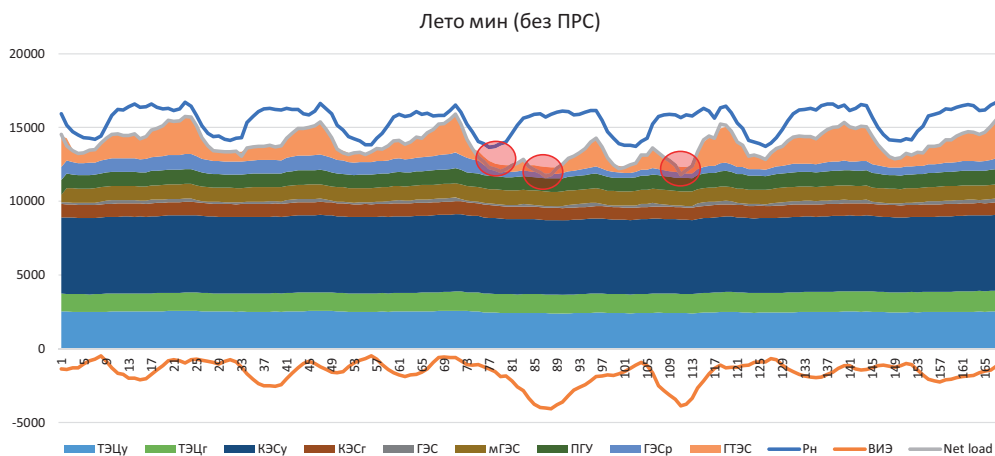


Рисунок 3 – Покрытие летних суточных графиков 2030 г. (моделирование)

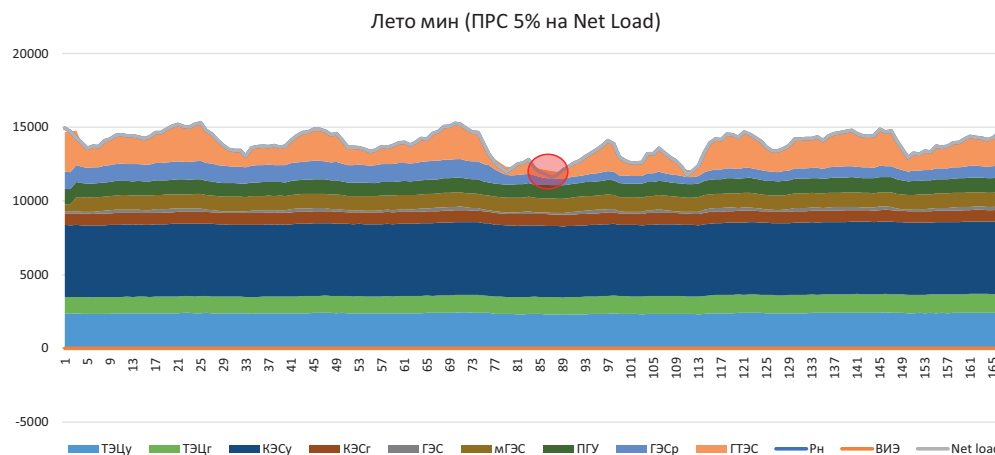


Рисунок 4 – Покрытие летних суточных графиков 2030 г. с применением ПРС 5% на график «чистой нагрузки» (моделирование)

В целом общая оценка внедрения ПРС в Казахстане в размере 10% от нагрузки по сравнению с ПБ 2035 приведет к:

- значительному снижению необходимости ограничения ВИЭ и увеличению доли ВИЭ в электропотреблении на  $\approx$  3% (ПБ 2035  $\approx$  20%),

– снижению КИУМ газовых/угольных КЭС и выбросов на более чем 15% (ПБ 2035  $\approx$  53% и 90 млн т  $\text{CO}_2$ ).

**ВНЕДРЕНИЕ ПРС В КАЗАХСТАНЕ ПРИВЕДЕТ К СНИЖЕНИЮ ОГРАНИЧЕНИЙ ВИЭ, УВЕЛИЧЕНИЮ ДОЛИ ВИЭ, СНИЖЕНИЮ КИУМ ГАЗОВЫХ/УГОЛЬНЫХ КЭС И ВЫБРОСОВ.**

Помимо создания инфраструктуры и регистрации агрегаторов спроса, для внедрения ПРС необходимо внести также соответствующие изменения в нормативные правовые акты в области электроэнергетики (закон «Об электроэнергетике», «Правила организации и функционирования оптового рынка электрической энергии», «Правила функционирования балансирующего рынка электрической энергии» и т. д.)

Для определения возможности внедрения системы ПРС необходим детальный анализ этого вопроса со стороны крупных оптовых потребителей РК – основных поставщиков данной услуги. Потребители часто не знают реального потенциала гибкости их потребления и поэтому нуждаются в экспертной поддержке.





ИНТЕРВЬЮ

Айнур Тумышева:

Директор по инвестициям HyrAsia Energy

## ПРОИЗВОДСТВО «ЗЕЛЕНОГО» ВОДОРОДА В КАЗАХСТАНЕ МОЖЕТ СТАТЬ НОВЫМ И ПЕРСПЕКТИВНЫМ РЫНКОМ

**Айнур, начнем, пожалуй, с ответа на вопрос, кто является основным потребителем «зеленого» водорода?**

Помимо всем известных водородных двигателей, водород можно применять в самых различных промышленных отраслях, в особенности там, где требуются большие объемы энергоресурсов. Тот же «серый» водород, который производится из природного газа, применяют

в производствах уже больше 100 лет, однако этот вид не считается экологичным. Поэтому сегодня делается ставка на такой вид топлива, который в наименьшей степени сказывается на экологии. Сам водород, помимо всего прочего, можно использовать как компонент и катализатор при производстве аммиака, метанола, различных химических веществ. Также водород используют для очистки нефти, металлов, в производстве удобрений и пищевых продуктов.



“

Переход на чистые источники энергии сегодня является драйвером трансформации энергосистем многих стран мира. Развитие водородной энергетики в этой связи – достаточно новое веяние. Чем обусловлено развитие этой отрасли? Какие перспективы развития водородной энергетики? На эти и другие вопросы нашего журналиста отвечает директор по инвестициям Hyrasia Energy Айну́р Тумыше́ва.

”



Основными потребителями «зеленого» водорода являются, в первую очередь, промышленные секторы, требующие большого количества энергии или альтернатив чистого топлива. Сферы его применения очень широки.

Так, в нефтепереработке водород используется в различных процессах на нефтеперерабатывающих заводах, таких как обессеривание и гидрокрекинг, для производства более чистого топлива с меньшими выбросами.

В производстве аммиака «зеленый» водород – ключевой ингредиент, который используется в основном для производства удобрений. Аммиак также может служить потенциальным безуглеродным топливом для судов.

Сталелитейная промышленность использует водород в своих производственных процессах, главным образом для прямого восстановления железной руды и удаления примесей при производстве. В химической промышленности водород является важным сырьем для различных химических процессов, включая производство метанола, аммиака и других синтетических материалов.

При производстве электроэнергии водород можно использовать в качестве топлива в газовых турбинах или топливных элементах для выработки электроэнергии с минимальными выбросами парниковых газов. Электростанции могут использовать водород как в чистом виде, так и в смеси с природным газом.

«Зеленый» водород можно также использовать в транспортных средствах на топливных элементах в качестве чистой альтернативы двигателям внутреннего сгорания. Водородные двигатели предлагают

транспорт с нулевым уровнем выбросов, поскольку единственным побочным продуктом использования водорода в топливных элементах является водяной пар.

Кроме того, водород можно хранить и использовать в качестве среды избыточной возобновляемой энергии, что позволяет при необходимости преобразовывать его обратно в электричество.

### **Европейский союз поставил перед собой большие цели по широкому использованию «зеленого» водорода к 2030 году. Какой объем потребления прогнозируется в ближайшем будущем? Чем обусловлен рост интереса к «зеленому» водороду?**

Публикация плана REPowerEU в мае 2022 года демонстрирует водородную стратегию Европейской комиссии, направленную на дальнейшее усиление европейских амбиций в отношении «зеленого» водорода как важного энергоносителя. В рабочем документе (SWD/2022/230), сопровождающем этот план, излагаются конкретная концепция «водородного акселератора» для расширения использования «зеленого» водорода в различных отраслях и методы обезуглероживания энергетической системы ЕС. Цель состоит в том, чтобы к 2030 году самостоятельно произвести 10 миллионов тонн и импортировать 10 миллионов тонн «зеленого» водорода в ЕС.

Рост интереса к «зеленому» водороду возникает из-за нескольких факторов. Во-первых, происходит рост осознания климатических проблем. С изменением климата и увеличением выбросов парниковых газов все больше людей и организаций осознают необходимость перехода на чистые, низкоуглеродные источники энергии. «Зеленый» водород не выделяет углекислого газа во время его производства или использования, что делает его многообещающим решением для сокращения выбросов парниковых газов и достижения климатических целей.

Во-вторых, развиваются технологии «зеленого» водорода. Достижения в технологии электролиза, а также экономия за счет масштабирования снизят стоимость производства «зеленого» водорода. Это повысит его конкурентоспособность в будущем по сравнению с традиционными видами ископаемого топлива и будет способствовать его более широкому внедрению.

**Рост интереса к «зеленому» водороду возникает из-за нескольких факторов.**









В-третьих, идет расширение применения «зеленого» водорода. Водород является универсальным энергетическим носителем, который может использоваться в различных отраслях, таких как энергетика, транспорт, химическая промышленность и другие. Он может служить энергоносителем, позволяющим хранить и транспортировать возобновляемую энергию, а также обеспечивать чистую альтернативу ископаемому топливу во многих секторах.

И четвертое – это поддержка со стороны правительств и международных организаций. Многие страны, в том числе и Казахстан, а также международные организации признают важность развития «зеленого» водорода и принимают меры для стимулирования его производства и использования.

**Компания Svevind совместно с Правительством РК объявила о строительстве одного из крупнейших в мире заводов по производству «зеленого» водорода в Казахстане в Мангистауской области. По каким причинам для этого проекта был выбран именно западный регион нашей страны?**

При выборе площадки для реализации проекта мы обращали внимание на несколько факторов. Одним из самых главных являются ресурсы возобновляемой энергии: регион обладает значительным потенциалом возобновляемой энергии, особенно в виде ресурсов ветра и солнца. В ходе исследования Мирового атласа ветров выяснилось, что скорость и плотность ветра в Мангистауской области одна из сильнейших на континенте. Стоимость произ-



водства «зеленого» водорода сильно зависит от затрат на производство альтернативной энергии. Таким образом, доступ к источникам ВИЭ делает производство конечного продукта в Мангистауской области конкурентоспособным на рынке.

Следующий фактор – доступ к водным ресурсам. Не секрет, что «зеленый» водород производится путем электролиза воды. Поэтому наличие определенного объема  $H_2O$  для проекта критически важно. Мангистауская область выигрывает от близости к водным ресурсам, в том числе к Каспийскому морю.

И последнее, но не по значимости, – это стратегическое расположение региона, обеспечивающее доступ как к внутреннему, так и к международному рынку. Мангистау имеет доступ к транспортным маршрутам, таким как морские порты и терминалы, трубопроводы, железные дороги, которые являются ключевыми точками для экспорта товаров. Доступ к Каспийскому морю открывает путь для экспорта товаров через Транскаспийский транспортный маршрут.

**Важным фактором для развития водородной энергетики является доступ к водным ресурсам. Казахстан ограничен в водных ресурсах, а Каспийское море представляет собой замкнутый водоем – бессточное озеро. Кроме этого, экологи бьют тревогу по поводу того, что Каспийское**

**море мелеет. По Вашему мнению, не усугубит ли запуск завода по производству водорода процесс сокращения водных ресурсов Каспия?**

Мы проводим многолетнюю оценку нашего проекта воздействия на окружающую среду, не только на флору и фауну Каспийского моря, на близлежащие территории, а также на те территории, где будут установлены солнечные панели и ветровые турбины. Все это делается по самым высоким европейским стандартам ESG.

Если говорить о требуемом объеме воды, то сейчас мы работаем над детализацией технического процесса. В настоящее время изучаем различные технологии, особенно в области охлаждения оборудования, на предмет их технической, экономической и экологической пригодности для производства «зеленого» водорода в Мангистауской области. В зависимости от результатов и выбранной технологии можно более точно рассчитать конечную потребность в воде. Наши текущие расчеты показывают, что водозабор проекта оказывает влияние менее чем на 0,15 миллиметра в год на уровень Каспийского моря. Несмотря на это, мы работаем над дальнейшим сокращением данного показателя.

С нашей точки зрения, также важно учитывать, что экологические преимущества перевешивают



недостатки. Например, если мы сравним классическое производство аммиака с «зеленым» подходом HyrAsia one, мы сэкономим около 20 миллионов тонн CO<sub>2</sub> в год. Кроме того, не выделяются экологические токсины и другие парниковые газы. Эти сбережения имеют влияние не только на региональном, но и на глобальном уровне.

**Одной из актуальных проблем для водородной энергетики является его транспортировка. С учетом удаленности Казахстана от Европы, каким образом, планируется осуществлять транспортировку, обеспечив при этом безопасность для персонала и окружающей среды?**

Вы правы. Транспортировка водорода, особенно на большие расстояния, действительно является большим вопросом для водородной промышленности. Обеспечение безопасности персонала и окружающей среды имеет первостепенное значение при транспортировке водорода. В целом есть несколько возможностей транспортировки «зеленого» водорода из Мангистауской области в страны дальнего зарубежья.

Одним из распространенных способов транспортировки водорода является использование специальных трубопроводов. Существующие газопроводы потенциально могут быть перепрофилированы для транспортировки водорода, с учетом



определенных модификаций из-за различных свойств водорода.

Водород можно сжимать, охлаждая его до очень низких температур, что уменьшает его объем при транспортировке и облегчает хранение и обращение с ним. Сжиженный водород можно транспортировать в криогенных цистернах или специализированных контейнерах.

Наш изучаемый вариант на сегодня – преобразование водорода в аммиак, который легче транспортировать и который имеет развитую глобальную транспортную инфраструктуру. Аммиак можно производить с использованием водорода и азота, а затем транспортировать с помощью существующих специализированных цистерн для аммиака.

Мы проводим анализ по данному вопросу совместно с DB Engineering & Consulting GmbH с интеграцией международных стандартов и правил безопасности всей цепочки поставок. Это включает в себя соблюдение отраслевых стандартов и правил, внедрение систем управления безопасностью и проведение тщательной оценки рисков на каждом этапе цепочки поставок.

**Один из параметров для производства «зеленого» водорода – использование возобновляемых источников энергии для его производства. Как планируется решать эту задачу? Не повлияет ли ввод больших мощностей ВИЭ на дисбалансы в энергосистеме РК? Планируется ли использование регулировочной мощности – накопителей или маневренных мощностей – для выравнивания графика работы станций ВИЭ?**

В рамках реализации нашего проекта планируется построить несколько тысяч ветровых электростанций и установить большое количество солнечных панелей. Я уже упоминала ранее, что общая их мощность составит 40 ГВт.

Наш проект будет функционировать полностью на автономной передаче электроэнергии. Мы не будем подключаться к энергосистеме Мангистауской области. Будет строиться полностью автономная инфраструктура. Выработанная электроэнергия будет поставляться по собственным высоковольтным линиям электропередачи сверхвысокого напряжения с максимальной мощностью 750 киловольт. Вся произведенная энергия будет поставляться на производство «зеленого» водорода.

Что касается аккумулирующих мощностей, то стоит отметить, что мощность электролиза на нашем проекте составит около 20 ГВт, а остальная вырабатываемая энергия будет использована на вспомогательные процессы, такие как синтез аммиака и электрические потери.

Сочетание ветровой и солнечной энергии и их распределение на разных локациях позволит обеспечить сбалансированное производство электроэнергии.

В настоящее время мы разрабатываем концепцию хранения, обеспечивающую стабильную и безопасную работу, а также минимальную себестоимость продукции (BESS (battery electric storage system) – аккумуляторная электрическая система хранения будет частью этого решения).

Кроме того, правильная расстановка ветровых турбин и солнечных панелей даст возможность

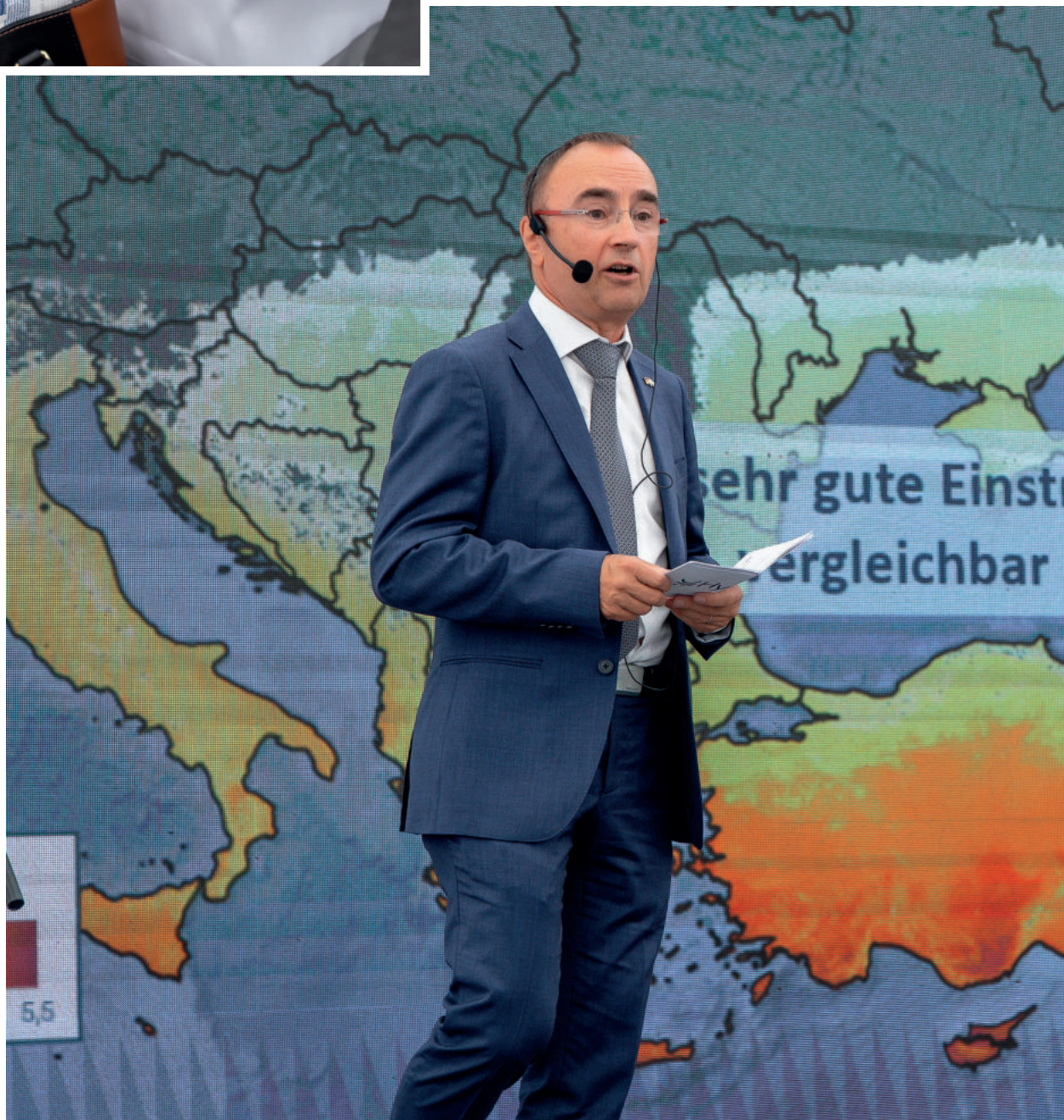
**Наш проект будет функционировать полностью на автономной передаче электроэнергии.**





балансировки вырабатываемой электроэнергии. Сейчас уже мы установили ряд метеомачт, с помощью которых мы выберем наиболее оптимальное расположение будущих ветровых и солнечных станций.

**Глава государства неоднократно ставил задачу по развитию местного содержания для сектора ВИЭ. В стране запускается производство солнечных модулей, производятся трансформаторы, кабельная продукция, металлоконструкции. С учетом больших мощностей по**



**строительству станций ВИЭ для проекта Svevind планируется ли использование местного оборудования и комплектующих и привлечение местных компаний на этапе проектирования и строительства станций? Каким образом будет выстроен этот процесс?**

Использование местного оборудования и комплектующих, а также привлечение местных компаний к такому крупномасштабному проекту, конечно же, может иметь ряд преимуществ, которые следует учитывать.

Во-первых, это может стимулировать экономический рост и развитие в регионе путем создания рабочих мест и поддерживать местный бизнес.

Во-вторых, в зависимости от наличия местных ресурсов закупка оборудования и компонентов на месте часто является более рентабельной, чем их импорт. Местные поставщики могут предлагать конкурентоспособные цены и более короткие сроки, что снижает общую стоимость проекта.

В-третьих, сотрудничество с местными компаниями дает возможность для передачи знаний и обмена технологиями. Это позволяет местным компаниям приобретать знания и опыт в водородной промышленности, способствуя развитию квалифицированной рабочей силы.

В-четвертых, опора на местных поставщиков снижает зависимость от иностранных источников и снижает риски с перебоями в глобальной цепочке поставок и потенциальных логистических проблем. Это повышает устойчивость проекта, обеспечивая непрерывную и надежную поставку материалов.

В-пятых, местные компании могут предоставлять постоянную поддержку и техническое обслуживание, что позволяет быстрее реагировать на любые операционные проблемы.

И, конечно же, использование местного оборудования и компонентов может потенциально уменьшить углеродный след, связанный с транспортировкой и логистикой. Минимизируя расстояние, проходимое для поиска материалов, проект может достичь большей экологической устойчивости и поддержать общие цели производства «зеленого» водорода.

С учетом всех вышеуказанных преимуществ, конечно, хотелось бы максимально вовлечь местные компании. Однако такие решения и выводы могут быть сделаны только после завершения этапов проектирования проекта HyrAsia One, то есть Pre-FEED и FEED, запланированных на конец 2024 года. Также важно учитывать наличие необходимого оборудования, компонентов и ресурсов на местном рынке.

В результате Pre-FEED и FEED будет определена основа дизайна, разработаны основные принципы и концепции закупок, строительства, эксплуатации ВИЭ и промышленных предприятий. На этапе Pre-FEED





будут определены основные параметры процессов и оборудования, таких как электролиз, опреснение морской воды, хранение водорода, синтез и хранение аммиака, утилизация тепла и охлаждение, хранение тепла и производство электроэнергии, система накопления энергии на батареях, а также производство энергии ветряных турбин и фотоэлектрической энергии и транспорт.

Кроме того, глобальное масштабирование производства «зеленого» водорода потребует увеличения производственных мощностей по всей цепочке создания стоимости. В рамках Pre-FEED мы также изучаем возможности создания таких производственных мощностей и используем полученные результаты в переговорах с поставщиками оборудования.

В результате к концу 2024 года будет достигнуто четкое понимание необходимого оборудования, компонентов и ресурсов для реализации всего проекта Hyrasia One во время фазы EPC.

При этом стратегия закупок будет разработана с учетом необходимых материалов и оборудования, а также с учетом решающих факторов. В их числе глобальные производственные мощности и производственные площади, сроки выполнения заказов,

компетентность местных поставщиков, наличие необходимых материалов и компонентов.

Но для реализации проекта Hyrasia One требуются не только высокотехнологичное оборудование и компоненты, но и огромное количество строительных материалов. На этапе строительства проекта мы действительно рассчитываем на местный рынок и наличие основных материалов, таких как цемент, бетон, стальные конструкции, трубы, кабели всех категорий, электрические, контрольно-измерительные компоненты. Для этого мы планируем привлекать местных специалистов. Мы надеемся на успешное сотрудничество с местными компаниями и производителями на предстоящих этапах.

#### **В заключение последний вопрос: какую ценность привнесет реализация проекта по производству «зеленого» водорода в экономику Республики Казахстан?**

В рамках реализации проекта в экономику Казахстана будет инвестировано около \$50 млрд. Помимо объектов ВИЭ, высоковольтной линии электропередачи, завода по производству самого водорода, водоочистных и опреснительных со-





оружий, инвестор также берет на себя возведение всей необходимой инфраструктуры. В том числе автомобильных дорог, которые будут также использоваться и казахстанцами. По окончании строительства компания будет готова передать часть дорог на баланс местных исполнительных органов.

Производство «зеленого» водорода может стать новым и перспективным рынком, будут создаваться новые рабочие места, стимулироваться инновации и развитие новых технологий.

Хочу также отметить, что мы превентивно занялись вопросом подготовки кадров для нашего проекта, для которого потребуется большое количество технических специалистов. В рамках визита Президента Германии Франка-Вальтера Штайнмайера в Актау была заложена капсула Казахстанского-Германского института устойчивого инжиниринга. В Казахстан уже приехали представители технических вузов Германии, которые с сентября этого года начнут обучать местных специалистов. Здесь будут выпускаться энергетики, геологи, геодезисты и инженеры. Некоторые специалисты получают сразу два диплома в рамках дуального образования – казахстанский и немецкий.

Нашей компании потребуются большое количество специалистов самых разных профессий. Например, только в рамках строительства проекта будет создано несколько тысяч рабочих мест. С момента старта работы непосредственно самого предприятия (производство электроэнергии и производство водорода) будет создано около 1 800 постоянных рабочих мест.

Что касается состава рабочих, в планах инвесторов максимально привлечь местных работников, то есть казахстанцев. Именно для этого мы и создаем уже сейчас программу по подготовке местных технических кадров. 90% из этих 1 800 рабочих мест будут составлять казахстанцы. То же самое касается и руководящего состава – 90% будут являться гражданами республики.

«Зеленый» водород производится из возобновляемых источников энергии, поэтому его производство не приводит к выбросу углекислого газа и других вредных веществ. Водород является чистым и эффективным источником энергии. Его применение позволяет снизить зависимость от ископаемого топлива и улучшить энергетическую безопасность.

**Спасибо за интервью!**







Артем Слесаренко:

# КАЗАХСТАНУ НУЖНО ПОВЫШАТЬ ЛОКАЛИЗАЦИЮ В ВИЭ



В Казахстане уже работают предприятия, которые могут участвовать в строительстве ВИЭ-проектов



В последние годы в Казахстане все активнее говорят о развитии возобновляемой энергетики. Возникший дефицит электричества в стране и глобальный тренд по переходу с ископаемых источников энергии на «зеленые» вынуждает республику все больше смотреть в сторону строительства электростанций на солнечной и ветряной энергии.

И в этом направлении можно отметить конкретные успехи. Так, по итогам первого квартала 2023 года установленная мощность возобновляемых источников энергии в Казахстане

достигла 2,5 гигаватта, и это сразу на пятую часть больше, чем годом ранее.

При этом выработка электроэнергии объектами ВИЭ составила 1,5 млрд кВт\*ч, что на 58,5% (!) больше аналогичного периода 2022 года. Почти все эти объемы обеспечивают солнечные и ветряные электростанции (примерно по 1,1 гигаватта каждые).

Но впереди ожидается строительство еще больших объемов ВИЭ: к 2030 году Казахстан планирует увеличить долю возобновляемых источников энергии в своем энергобалансе с нынешних 4,5% до 15%. Действительно,



строительство новых «зеленых» проектов – это безусловное благо для страны, но что известно о них самих? Кто их строит и откуда берутся материалы и оборудование?

#### ЧТО ПРОИСХОДИТ НА РЫНКЕ?

Современные «зеленые» электростанции – будь то солнечная, ветряная или мини-ГЭС – представляют собой сложные системы, по большей части автоматизированные. Мировые производители постоянно совершенствуют свои солнечные панели или ветряные турбины, чтобы добиться максимальной выработки энергии при сохранении компактности.

Если еще пять лет назад нормальными казались турбины мощностью в 1 мегаватт, то теперь передовые разработки предлагают минимум 5 мегаватт. Условно, при установке 10 мачт на ветряной электростанции раньше можно было получать 10 мегаватт, а сейчас – в разы больше. А это означает большой охват потребителей, от жилых домов до промышленных предприятий.

В Казахстане производство такого оборудования пока не освоили – есть лишь планы. Например, в рамках проекта строительства в Жамбылской области ветро-

парка на 1 гигаватт планируют локализовать выпуск оборудования для ветряных станций. Так, в мае стало известно о планах Государственной энергетической инвестиционной корпорации Китая построить в Казахстане «несколько современных заводов по производству башен, гондол и лопастей для ветряков».

Партнером этого промышленного проекта может стать китайская компания SANY Renewable Energy, один из мировых лидеров по поставкам такого оборудования. Токан Жанат, генеральный менеджер SANY по Центральной Азии, в кулуарах международного делового фестиваля ВИЭ Qazaq Green Fest 2023 подтвердил планы по локализации, но, по его словам, еще неясно, что именно и в каких объемах будут производить.

Тем временем в стране все больше на рынке говорят о локализации других частей ВИЭ-электростанций – о металлоконструкциях и вспомогательном строительстве. Дело в том, что солнечная или ветряная станция,

как и любая другая, требует больших строительных работ. Например, солнечные панели нужно установить на металлические каркасы и соединить между собой специальными кабелями, а затем все это вывести в общую сеть.

Такие конструкции и кабели в Казахстане уже выпускают. Одно из таких предприятий – компания Profland из Караганды.

Основанный в 2007 году завод ежегодно перерабатывает около 5 тысяч тонн стали и выпускает более 10 тысяч типоразмеров продукции – от металлических профилей до кабельной продукции.

На производстве используют металл с крупнейшего в стране комбината «АрселорМиттал Темиртау», который обрабатывают с помощью разнообразного оборудования от европейских, турецких, китайских, российских и украинских производителей.

**АРТЕМ СЛЕСАРЕНКО, основатель этой компании и независимый директор Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green», отмечает, что в последние годы предприятие пытается активно работать на рынке возобновляемой энергетики. Так, завод предлагает разнообразное оборудование для солнечных панелей: кабели и солнечные профили, а также подконструкции для монтажа панелей на крышах зданий и грунте.**

Так, предприятие уже поставило 220 тонн металлоконструкций для крепления солнечных панелей на электростанцию Кеңгір под Жезказганом мощностью 10 мегаватт, а также 1 тысячу тонн металлоконструкций на станцию Kaz Green Energy мощностью 50 мегаватт вблизи города Балхаша.

**С ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕСМОТЯ НА УСПЕШНОЕ УЧАСТИЕ В РЯДЕ ПРОЕКТОВ, ГОВОРИТ АРТЕМ СЛЕСАРЕНКО, РЫНОК ПО БОЛЬШЕЙ ЧАСТИ ВСЕ ЕЩЕ ОСТАЕТСЯ ЗАКРЫТЫМ ДЛЯ ПОСТАВЩИКОВ.**

«Мы развиваем это движение, но сталкиваемся с проблемами. Например, приходят китайские инвесторы (на реализацию проекта ВИЭ. – Авт.), и они хотят привести с собой своих китайских подрядчиков. А если заходит на рынок крупный ВИЭ-проект на 1 гигаватт, то они даже разговаривать с тобой не станут», – рассказывает собеседник QazaqGreen.

Такая ситуация складывается практически со всеми проектами с иностранными генеральными подрядчиками. Из-за этого возникает замкнутый круг: иностранные инвесторы привлекают своих подрядчиков и поставщиков по причине нехватки известных опытных

поставщиков в Казахстане, но при этом в нашей стране такие поставщики не появляются как раз из-за того, что действующие предприятия к реализации проектов не привлекают.

В этом плане ситуация схожа с тем, что долгие годы происходило в нефтегазовой отрасли. Много говорилось и до сих пор говорится о местном содержании, но зачастую под него маскировали открытие местных ТОО или создание совместных предприятий теми же иностранными поставщиками. Из-за этого деньги при реализации инвестиционных проектов все так же уходили за рубеж, а не шли на развитие казахстанских производств или зарплаты местным специалистам.

Лишь относительно недавно – в 2020 году – в стране заговорили и занялись созданием «Фонда прямых инвестиций развития местного содержания» и «Международного центра развития нефтегазового машиностроения и сервиса». Первый, как еще в 2021 году сообщали в Министерстве энергетики РК, должен был в течение 10 лет оказать положительный эффект на ВВП в размере около 270 млрд тенге. Цель второго – локализация производства товаров и услуг для нужд крупнейших месторождений нефти – Тенгиз, Карачаганак и Кашаган – через открытие новых производств и сервисных центров, а также расширение возможностей уже имеющихся казахстанских поставщиков.

**«НЕДАВНО ПОЯВИЛАСЬ СТРУКТУРА ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ. Я НЕ ВЕРИЛ, ЧТО ОНИ БУДУТ ЭФФЕКТИВНО РАБОТАТЬ, НО ОНИ СМОГЛИ ЗАВЕСТИ НАС НА ПРОЕКТЫ В ТШО. ХОТЯ ДО ЭТОГО МЫ ГОДАМИ СТОЯЛИ В ОЧЕРЕДЯХ НА СЕРТИФИКАЦИЮ. НО ПРОЕКТЫ НА ТЕНГИЗЕ И КАРАЧАГАНАКЕ – ЭТО УЖЕ ЗАВЕРШАЮЩИЕСЯ В ПЛАНЕ ИНВЕСТИЦИЙ ИСТОРИИ», – ОТМЕЧАЕТ АРТЕМ СЛЕСАРЕНКО.**

Но на рынке ВИЭ открываются новые возможности для создания и поддержки местных предприятий. В стране объявлено о реализации крупных ВИЭ-проектов мощностью по 1 гигаватту, а в Мангистауской области идет подготовка к старту мегапроекта по производству «зеленого» водорода.

В ходе реализации последнего планируется возвести солнечные и ветряные электростанции общей мощностью 40 гигаватт – это как минимум в полтора раза больше всей существующей энергосистемы Казахстана на текущий момент. Проект, отметим, позволит выпускать до 2 млн тонн «зеленого» водорода или 11 млн тонн «зеленого» аммиака в год.

Привлечение казахстанских поставщиков товаров и услуг может открыть новые возможности для роста обрабатывающей промышленности. В таком случае реальные производители страны получат намного больше выгод, чем при реализации инвестпроектов в нефтегазовой отрасли.



Но для этого рынок нужно развивать уже сегодня, считает Слесаренко. «Казахстану нужно больше таких предприятий. Profland может выпускать продукцию для солнечных электростанций на 150–200 мегаватт по мощности. Но нужно намного больше, а рынка нет. Зачем кому-то строить, если поставлять некуда? И экспертизу негде наработать», – говорит он.

Ответ кроется в строительстве большого числа электростанций на ВИЭ, и тогда для действующих игроков появится смысл расширять производство, а новым производителям – выходить на рынок.

Однако препятствием остается позиция иностранных инвесторов, которые приводят своих подрядчиков. Исправить это можно принятием нескольких мер, которые простимулируют заказчиков станций работать с казахстанскими поставщиками.

В числе таких мер может быть механизм премий по аукционам на строительство ВИЭ-станций. Это можно объяснить на примере: допустим, два участника аукциона предлагают одинаковый тариф в 15 тенге за кВт\*ч. Но один из них планирует привлекать местных поставщиков и обеспечивать местное содержание, и тогда ему могут дать давать «условную премию» по тарифу в 2 тенге – 13 тенге за кВт\*ч вместо 15. И он выиграет именно благодаря наличию местного содержания.

Похожая практика уже используется в государственных закупках, где есть понятие «условных» скидок, а также учитываются опыт работы компании и прочие параметры.

**«ЭТО БУДЕТ ЧЕСТНАЯ ИГРА. МОЖНО ВЫДАВАТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ, ЧТОБЫ УЧАСТНИКИ АУКЦИОНОВ МОГЛИ ПОДТВЕРЖДАТЬ МЕСТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ», – СЧИТАЕТ АРТЕМ СЛЕСАРЕНКО.**

Пока же Profland участвовал в нескольких проектах строительства солнечных электростанций в качестве поставщика металлоконструкций, и это участие произошло благодаря тому, что строила станции местная компания «Техногруппсервис». Обычно же генподрядчики иностранные, и они предпочитают работать со своими поставщиками из своих стран.

Ситуацию можно и нужно менять, считает Артем Слесаренко. Он отмечает большие преимущества местных производителей: их предприятия ближе к реализуемым ВИЭ-проектам и логистика по доставке оборудования быстрее. При этом казахстанские заводы гибче иностранных – они могут изменять свою продукцию под индивидуальные потребности каждого отдельного проекта.

Большая локализация проектов в секторе ВИЭ несет прямые выгоды всей стране. Это и расширение обрабатывающей промышленности, и рост квалификации, и постоянная занятость местных кадров на производствах, а также, конечно, налоги для бюджета. Глобальный переход открывает перед экономикой Казахстана новые возможности, и ими нужно воспользоваться для общей выгоды страны.



# ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОБЪЕКТАМИ ВИЭ за I полугодие 2023 года

## УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ

# 2 525 МВт



ВЕТРОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

1 107,5 МВт

1 910 млн кВт\*ч

СОЛНЕЧНЫЕ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

1 148 МВт

976,3 млн кВт\*ч



## ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

# 3 350 млн кВт\*ч



МАЛЫЕ ГЭС

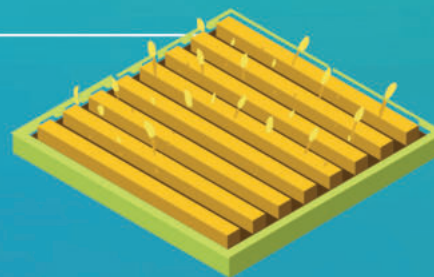
267,4 МВт

461,8 млн кВт\*ч

БИОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

1,77 МВт

1,8 млн кВт\*ч



Доля вырабатываемой электроэнергии ВИЭ в общем  
объеме производства электрической энергии **5,8%**

Увеличение выработки электрической энергии объектами  
ВИЭ за I полугодие 2023 года по сравнению с I полугодием  
2022 года составляет **40%**

# СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ: применение, поддержка и вызовы



## Smart String Energy Storage System

**Fusionsolar** for a Sustainable Business



One-fits-all



More Usable Energy



Safe & Reliable



Simple O&M



LUNA2000  
LUNA2000

Contract our team in Kazakhstan: [centralasia@photomate.eu](mailto:centralasia@photomate.eu), +7 707 878 7969  
[www.photomate.eu](http://www.photomate.eu)



photomate.eu  
solar.huawei.com

## ОПЫТ ЕС: ПОДДЕРЖКА ПРАВИТЕЛЬСТВА И МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Современные энергетические рынки нельзя представить без жизненно важных компонентов – систем накопления энергии. В своей погоне за углеродной нейтральностью и адаптацией к изменчивой генерации из возобновляемых источников ведущие мировые экономики ставят перед собой амбициозные цели. В этом контексте системы накопления играют ключевую роль, организуя процесс генерации энергии из возобновляемых источников, балансируя спрос и предложение, а также предоставляя необходимые функции, включая регулирование частоты и напряжения для обеспечения стабильности и надежности электросети.

Несмотря на повышенный интерес к использующим аккумуляторные батареи проектам, который обусловлен технологическим прогрессом и снижением затрат, в большинстве случаев такие проекты остаются прерогативой развитых стран. <https://www.trinityllp.com/wp-content/uploads/2023/06/Trinity-Topics-Financing-Battery-Storage-in-Emerging-Markets.pdf>



По данным BloombergNEF, в 2022 году рынок накопителей энергии достиг впечатляющих результатов, увеличившись на 16 ГВт мощности при емкости в 35 ГВт·ч, демонстрируя значительный рост на 68% по сравнению с предыдущим годом. Примечательно также, что многие страны уже установили амбициозные цели по накоплению энергии, совокупно превышающие 130 ГВт, которые должны быть достигнуты к 2030 году. <https://about.bnef.com/blog/1h-2023-energy-storage-market-outlook/>

Как сообщает Европейская ассоциация хранения энергии (EASE), Европе потребуется общая установленная мощность систем хранения энергии в 187 ГВт к 2030 году и 600 ГВт к 2050 году для достижения целей по переходу на возобновляемые источники энергии. Тем не менее, несмотря на строгие цели по сокращению выбросов углекислого газа на всем континенте, большинство стран еще не разработали национальную стратегию и не установили целевые показатели по внедрению накопителей энергии, однако прослеживаются многообещающие начинания. <https://www.woodmac.com/news/opinion/europes-grid-scale-energy-storage-capacity-will-expand-20-fold-by-2031/>

Европейский союз (ЕС) уже активно поддерживает развитие инфраструктуры СНЭ (систем накопления энергии) посредством различных инициатив.

### ВЕНГРИЯ

К примеру, Европейская комиссия одобрила Венгрии схему поддержки, оцениваемую в 1,1 миллиарда евро, для крупномасштабных проектов по хранению энергии, направленных на содействие переходу страны к энергосистеме с углеродной нейтральностью. Эта схема нацелена на снижение зависимости Венгрии от ископаемого топлива





и ускорение интеграции возобновляемых источников энергии в систему электроснабжения. Финансирование будет доступно компаниям энергетического сектора внутри Венгрии, а также может быть использовано для проектов за пределами страны до тех пор, пока они могут обеспечивать электроэнергией трансграничную передачу. (<https://www.energy-storage.news/eu-approves-e1-1-billion-state-aid-for-energy-storage-in-hungary/>)

### ИТАЛИЯ И ИСПАНИЯ

Италия и Испания также представили амбициозные планы по достижению установленной мощности систем хранения энергии – 3 ГВт и 2,5 ГВт соответственно – к 2030 году. Для достижения этих целей правительство разработало схему финансирования

для проектов по хранению энергии, которые будут аккумулировать электроэнергию, полученную из возобновляемых источников. В соответствии с этой схемой пять проектов с совокупной установленной мощностью не менее 600 МВт получат финансовую поддержку для интеграции технологий накопления. (<https://www.pv-magazine.com/2022/12/01/spain-provides-financial-support-for-600-mw-of-utility-scale-storage/>).

**Италия** намерена принять меры поддержки с выделением специального финансирования в размере 450 миллионов евро. Это финансирование направлено на содействие инвестициям в комплексное

производство возобновляемого водорода и электроэнергии из возобновляемых источников, включая развитие мощностей по хранению. Основное внимание будет уделяться промышленным объектам для обеспечения плавного перехода к углеродно нейтральной экономике. (<https://safety4sea.com/eu-grants-italy-e450-million-for-renewable-hydrogen-production/>)

### ГРЕЦИЯ

Греческое правительство предлагает финансовую помощь для строительства систем накопления энергии мощностью 900 МВт на тендерной основе. Эта инициатива согласуется с целью Греции установить в общей сложности 3 ГВт мощности систем накопления энергии к 2030 году, чтобы способствовать более устойчивому переходу к «зеленой» энергетике (70% от общей генерации к 2030 году). Ожидается, что процесс закупки автономных СНЭ начнется в этом году. (<https://www.energy-storage.news/gigawatts-of-energy-storage-projects-approved-in-greece-ahead-of-auction/>)



### БОЛГАРИЯ

Многообещающие изменения ожидаются в Болгарии, не так давно занявшей лидирующие позиции в сфере реализации проектов ВИЭ среди всех балканских стран. Местное министерство энергетики совместно с Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР) заключили два соглашения с целью содействия развитию возобновляемой энергетики в стране. Они будут направлены на стимулирование расширения фотоэлектрических мощностей и развертывание инфраструктуры накопления энергии в рамках программы RESTORE. (<https://www.energy-storage.news/bulgaria-european-bank-for-reconstruction-and-development-sign-renewables-and-energy-storage-agreements/>)

## ХОРВАТИЯ

Правительство Хорватии, в свою очередь, выделило субсидии на общую сумму 60 миллионов евро для стимулирования бизнеса к установке ВИЭ и СНЭ. Этот шаг также соответствует растущей тенденции ЕС предоставлять субсидии для объектов накопления энергии, связанных с новыми производственными мощностями. В этом случае компании, представляющие перерабатывающую промышленность и сектор теплоснабжения, имеют право подавать заявки на получение субсидий не только на строительство фотоэлектрических установок, но и электростанций, работающих на биомассе и биогазе, а также систем накопления энергии. При этом батареи должны являться неотъемлемой частью электростанции и быть расположены на территории предприятия. Также емкость батареи не должна превышать 25% от максимальной суточной выработки энергии. <https://balkangreenenergynews.com/croatia-earmarks-subsidies-for-firms-for-batteries-to-store-green-energy/>



## ЭСТОНИЯ

Эстония предоставляет гранты для пилотных проектов по хранению энергии, включая системы накопления емкостью 8 МВт·ч. Центр экологических инвестиций выделил 5,2 миллиона евро на поддержку 10 проектов по хранению энергии. Эти проекты будут включать в себя как системы аккумулирования тепла, так и системы накопления электроэнергии. Ставя перед собой цель к 2030 году вырабатывать 100% электроэнергии из возобновляемых источников, Эстония признает важность накопления энергии для балансирования своей энер-

госистемы. Финансируемые проекты послужат примерами, демонстрирующими применение накопителей энергии другим заинтересованным сторонам. <https://www.energy-storage-news/estonia-provides-grants-for-energy-storage-pilots-including-eesti-energias-8mwh-bess/>





## СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО

Правительство Великобритании выделило 30 миллионов фунтов стерлингов на поддержку инновационных проектов, направленных на производство и хранение возобновляемой энергии. Финансирование направлено на оказание помощи инновационным компаниям в тестировании и подготовке их технологий для энергетического рынка, тем самым стимулируя частные инвестиции и создавая новые рабочие места по всей стране. <https://www.gov.uk/government/news/30-million-government-boost-to-capture-and-store-more-renewable-energy>

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАЗАХСТАНА: ПОТРЕБНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Что касается стран Центральной Азии, Казахстана в частности, то чрезвычайно холодные зимы холодные зимы, особенно зима 2022 года, продемонстрировали необходимость структурных реформ во всем регионе. Причинами прошлогоднего энергетического кризиса были изношенная энергетическая инфраструктура, недостаток инвестиций в новые объекты и модернизацию старых, а также нехватка резервных мощностей (включая аккумуляторные системы хранения энергии).

В то же время развитие новых объектов, особенно ветро- и солнечных электростанций, требует решения проблемы их нестабильной выработки и модернизации энергосистемы. При внедрении таких источников генерации важное значение имеют развертывание систем

накопления энергии и внедрение технологии Smart Grid. <https://www.pwc.com/kz/en/assets/energy-report/energy-report-rus-final.pdf> Именно системы накопления энергии сыграют решающую роль для Казахстана в удовлетворении пиковых потребностей в энергии и стимулировании перехода страны к экологически чистой энергетике.

Казахстанская компания по управлению электрическими сетями (KEGOC) уже объявила о старте реализации пилотного проекта по установке систем накопления электроэнергии начиная с 2024 года. В настоящее время проводится работа по определению предполагаемой стоимости проекта и подготовке технического задания. Предлагаемый пилотный проект будет расположен на подстанции 220 кВ Жанакорган в Кызылординской области и рассчитан на мощность 5 МВт и емкость 20 МВт·ч.

Предполагается, что этот проект будет способствовать приобретению опыта в эксплуатации СНЭ на территории Казахстана, учитывая низкие зимние температуры в отдельных регионах страны. В рамках инициативы сетевой оператор также стремится определить основные функциональные возможности этих систем и установить технические стандарты для СНЭ и их плавной интеграции в общую энергосистему страны. <https://ism.kz/v-kazahstane-будут-по-новому-решать-проблемы-электрэнергетики>

## ОСОБЕННОСТИ СНЭ: ЦЕЛИ, ПРИМЕНЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Аккумуляторные системы накопления энергии находят применение в различных областях. Они могут использоваться для «срезания» пиковых нагрузок, перераспределения нагрузки во времени, сдвига производственных пиков и предоставления услуг по поддержанию сети. СНЭ также могут играть существенную роль в регулировании частоты и напряжения в электросети, особенно для первичного регулирования, благодаря их быстрому отклику. Они могут использоваться в сочетании с фотоэлек-

трическими, ветровыми, гидро- и газовыми электростанциями или использоваться независимо. Кроме того, системы накопления энергии используются для перезапуска тепловых электростанций после отключения и позволяют участвовать в рынке покупки-продажи электроэнергии.

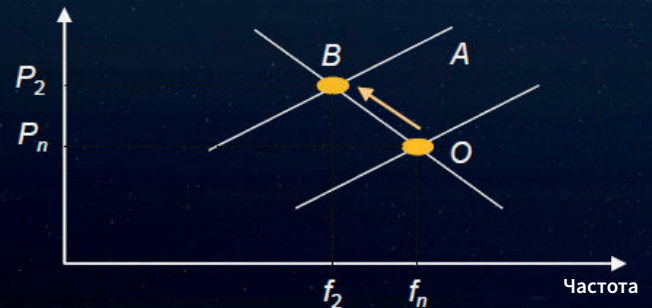
Внедряя системы накопления энергии в странах с частыми аварийными отключениями, можно значительно повысить надежность, устойчивость и гибкость энергетической инфраструктуры. Это, в свою очередь, поможет смягчить негативные последствия отключений, обеспечить бесперебойность критически важных служб и повысить общую энергетическую безопасность страны.

## РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ НА БАЗЕ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ HUAWEI

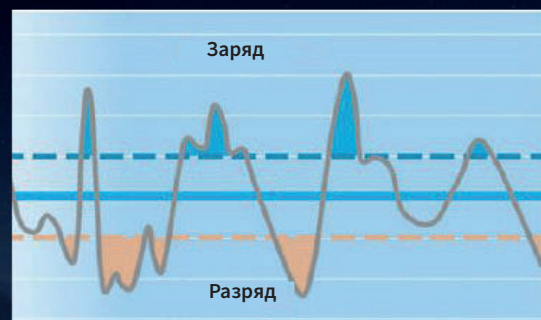
### 1 ШВЕЦИЯ: РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ СЕТИ

В некоторых регионах, в частности в Скандинавии, спрос на услуги по поддержанию параметров электросети, особенно на регулирование частоты и напряжения, привел к становлению коммерческого рынка СНЭ. Среди многообразия доступных опций аккумуляторные системы стали оптимальным выбором для решения этой задачи. Гибкость и масштабируемость систем обеспечивают бесшовную интеграцию в электрическую сеть, а мгновенная скорость отклика позволяет эффективно регулировать частоту сети.

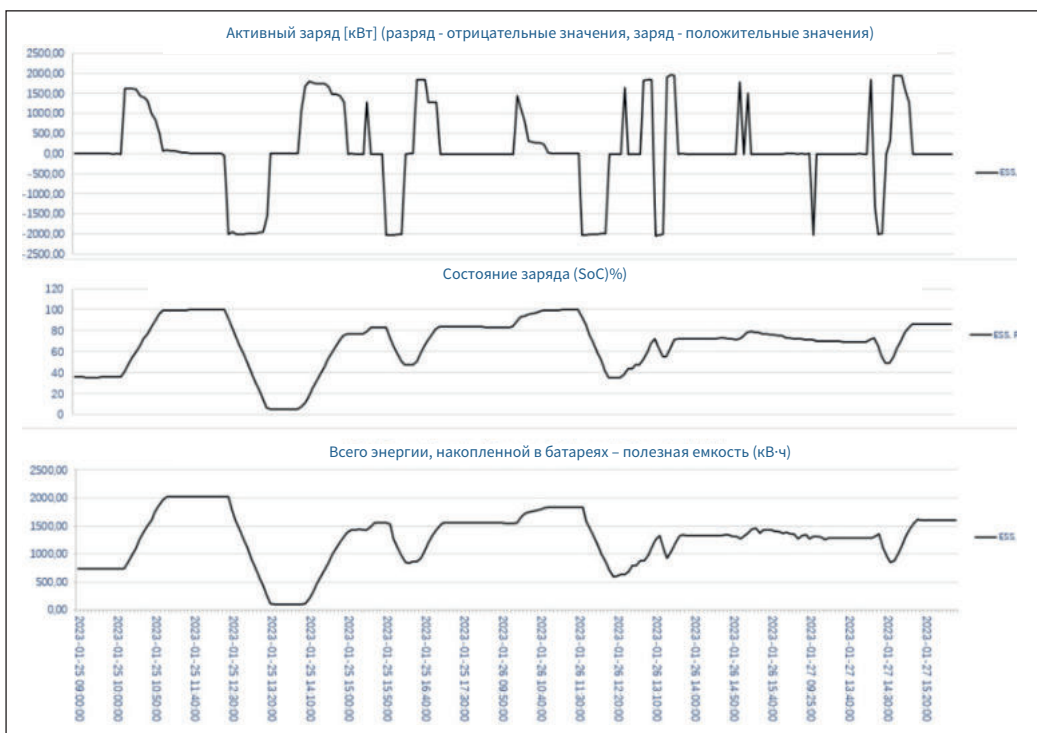
Регулирование частоты: Процесс поддержания стабильности частоты питающей сети



Пиковое регулирование: Регулирование подачи электроэнергии в периоды пиков и спадов



Реальный пример работы системы накопления энергии в таком режиме проиллюстрирован ниже

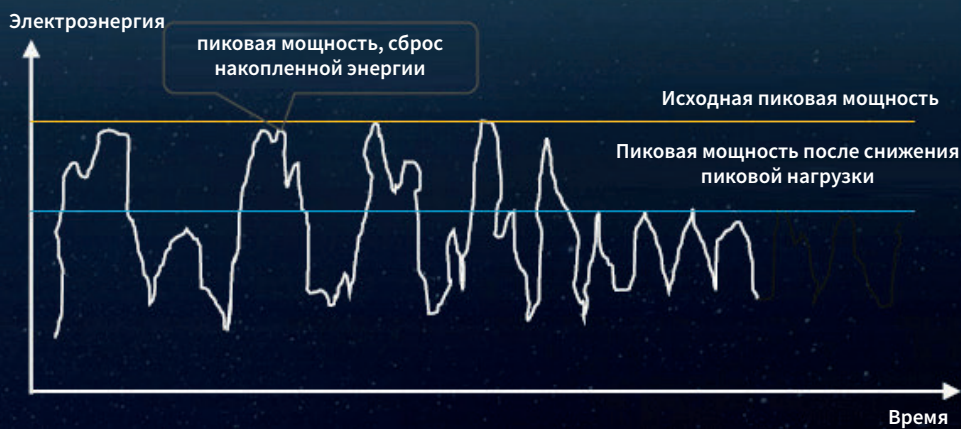


## 2 КИТАЙ: ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ АЭС. МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБЪЕКТА БЕЗ УВЕЛИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ <https://drive.google.com/drive/folders/1CF-tjmDb9kSvGQeO6ButY4SMnx4IMcx8>

Строительство зарядных станций для электромобилей на базе существующей инфраструктуры требует существенной модернизации системы электроснабжения (увеличение мощности подключения). Однако установка системы накопления энергии помогает избежать дорогостоящей модернизации за счет «сглаживания» пиковых нагрузок. Система накопления энергии выступает в качестве буфера и позволяет выдавать необходимую мощность для зарядки электромобилей (от 100 кВт и выше).



«Срезание» пиков позволяет сократить пиковую нагрузку и затраты на мощность подключения



## 3 КИТАЙ: СИСТЕМА НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЕМКОСТЬЮ 8 МВТ·Ч НА ЗАВОДЕ CENTURAY В ЦЗЯНСУ. РЕЗЕРВНАЯ МОЩНОСТЬ ПОЗВОЛЯЕТ ИЗБЕЖАТЬ ПЕРЕБОЕВ В ПРОИЗВОДСТВЕ, А ТАКЖЕ СНИЗИТЬ РАСХОДЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ДО 450 000 ДОЛЛАРОВ В ГОД

В коммерческом секторе или на производстве перебои в электроснабжении приводят к потерям. Установ-

ленные солнечные электростанции нуждаются в наличии сети и сами по себе не являются резервным источником питания. Для поддержания параметров сети могут использоваться аккумуляторные системы накопления энергии. Во время отключения сети система накопления становится основным источником электроэнергии, обеспечивая непрерывную работу СЭС.

## 4 ГАНА: ГИБРИДНАЯ ГИДРО-СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ ГЭС ВУИ

Гибридный проект, который объединит гидро- и солнечные мощности с аккумуляторными системами накопления, разрабатывается в Западной Африке. Правительство Ганы поставило цель по обеспечению всеобщего доступа к электричеству к 2025 году.

Чтобы обеспечить непрерывную подачу электроэнергии от плотины

ГЭС даже при низком уровне воды в засушливый сезон, к существующей гидроэлектростанции была добавлена солнечная составляющая. Богатые солнечные ресурсы страны будут способствовать увеличению доли экологически чистого электричества в национальной энергосистеме Ганы.

Сочетание гидроэнергетики и солнечной энергии, а также аккумуляторной системы накопления энергии позволит станции обеспечивать стабильную подачу электроэнергии в сеть днем и ночью, гарантируя энергетическую безопасность страны.

Для реализации проекта было выбрано оборудование Huawei, сочетающее надежность, простоту обслуживания и эффективность в одном решении. <https://www.pv-magazine.com/press-releases/west-africas-first-hybrid-power-plant-demonstrates-successful-mix-of-solar-and-hydropower/>

## 5 СИНГАПУР: КРУПНЕЙШАЯ СИСТЕМА НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Еще один знаковый проект, реализованный на оборудовании Huawei, был официально запущен в Сингапуре в феврале 2023 года. Крупнейшая система накопления энергии в Юго-Восточной Азии была введена в эксплуатацию за шесть месяцев, что является рекордом по темпу запуска среди проектов подобного масштаба. Внедренное решение обеспечи-

вает оптимальные температуры для поддержания стабильной выходной мощности и предоставляет четырехуровневую защиту, гарантирующую надежность и безопасность объекта. Проект повысит стабильность и устойчивость энергосистемы, способствуя выполнению цели Сингапура по достижению углеродной нейтральности. [https://www.linkedin.com/posts/huawei-digitalpower\\_energystorage-ess-netzero-activity-7027177552062386176-QVIs?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/huawei-digitalpower_energystorage-ess-netzero-activity-7027177552062386176-QVIs?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

## 6 САУДОВСКАЯ АРАВИЯ: КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ ПРОЕКТ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ THE RED SEA PROJECT, 1 300 МВт·ч

Флагманское решение Huawei FusionSolar Smart PV + Storage, которое включает в себя систему накопления энергии, было выбрано для крупнейшего в мире автономного объекта емкостью 1 300 МВт·ч (microgrid). Система накопления энергии задает сеть для солнечной электростанции, а также накапливает избыточную электроэнергию, полученную в течение дня, для покрытия нагрузок в вечернее и ночное время.

Этот проект, расположенный в Саудовской Аравии, определенно станет вехой на пути к достижению независимости от традиционных источников энергии и на практике продемонстрирует важность аккумуляторных систем накопления

для объектов ВИЭ. <https://feico.co.th/huawei-to-power-the-worlds-largest-energy-storage-project/>

## СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ: ОПЫТ И ВИДЕНИЕ HUAWEI И PHOTOMATE

Спрос на возобновляемые источники энергии и электромобили продолжает расти в глобальном масштабе. В связи с этим традиционные сети сталкиваются с проблемами при переходе от централизованной к децентрализованной генерации. Huawei стремится обеспечить стабильность электросети, внедряя в свои решения комплексные интеллектуальные технологии. Благодаря инновациям Huawei позволяет промышленным предприятиям снизить энергопотребление, трансформировать их энергетическую структуру и сделать экологически чистой энергию доступной в любой точке мира.

Являясь ведущим поставщиком цифровых решений для сферы энергетики, Huawei производит интеллектуальное оборудование для солнечных электростанций, а также системы накопления энергии, применимые для проектов различного назначения и мощности – от частных домовладений до коммерческого использования и крупномасштабных СЭС.

**photomate**

### Smart String Energy Storage System

**Fusionsolar** for a Sustainable Business

LUNA2000-200KWH-2H1  
LUNA2000-2.0MWH Series

- One-fits-all
- More Usable Energy
- Safe & Reliable
- Simple O&M

Contact our team in Kazakhstan: [centralasia@photomate.eu](mailto:centralasia@photomate.eu), +7 707 878 7969  
[www.photomate.eu](http://www.photomate.eu)



Благодаря более чем 10-летнему опыту исследований и разработок в области систем накопления энергии, которые объединяют цифровые технологии, силовую электронику и технологии хранения энергии, Huawei Smart String ESS преодолевает ограничения литиевых батарей и применяет оптимизацию на уровне блока, оптимизацию на уровне стойки, распределенное охлаждение и полностью модульный дизайн для достижения полной зарядки и разрядки аккумуляторов и оптимальной LCOS (Levelized Cost of Storage Analysis). Система обеспечивает полную безопасность благодаря надежной четырехуровневой системе защиты, включающей обнаружение короткого замыкания на уровне ячейки, защитное отключение на уровне блока, защиту от перегрузки по току на уровне стойки и изоляцию неисправностей, а также интеллектуальное пожаротушение на уровне всей системы.

<https://energydigital.com/renewable-energy/huawei-launches-solar-pv-and-energy-storage-solutions>

Упомянутые решения уже доступны для заказа в Центральной Азии через компанию Photomate, официального VAR и CSP партнера Huawei Digital Power. Целью компании является поставка надежного интеллектуального оборудования с обеспечением максимальной технической поддержки клиентов во всех регионах присутствия.

За последние семь лет компания Photomate совместно с партнерами приняла участие в реализации проектов общей мощностью более 11 500 МВт. Решения Huawei позволили реализовать проекты различных сце-



нариев: от бытовых установок (2 кВт) до крупномасштабных электростанций (340 МВт).

Photomate также участвовала в запуске упомянутого выше проекта Short Johansfors, реализованного в Швеции. Работа над проектом была завершена в январе 2023 года. После проведения пусконаладочных работ в

соответствии с EN 62933 было выполнено тестирование энергоёмкости. С 1 февраля проект был продан новому владельцу, который сейчас заинтересован в продолжении работы и заключении новых договоров с обеими компаниями.

На данный момент Photomate расширяет свой портфель проектов с СНЭ благодаря предстоящим запускам в Эстонии, Польше и Чехии, которые ожидаются до конца 2023 года.

Совместно с Huawei Photomate стремится предоставить надежный и бесперебойный доступ к экологически чистым источникам энергии для всех стран Центральной Азии, которым крайне необходимы новые генерирующие мощности не только для достижения целей перехода к «зеленой» энергетике, но и для обеспечения энергетической независимости и стабильности сети.



Статья подготовлена командой Photomate Kazakhstan

## PHOTOMATE В ЦИФРАХ:

Присутствие в 23 странах

**5 800 МВт** +  
реализованных проектов в 2022 году

**430 205 кВт·ч** +  
систем хранения энергии

**165** обучающих тренингов,  
проведенных в 2022 году



# FusionSolar for a Sustainable Business

Optimal Electricity Cost | Active Safety | Smart O&M

**Contact our team to get started:**

[centralasia@photomate.eu](mailto:centralasia@photomate.eu)

+7 707 878 7969

[photomate.eu](http://photomate.eu)



ИНТЕРВЬЮ



Кристин Линс:

**Насколько важен, по Вашему мнению, энергетический переход для разных стран? Какова роль возобновляемых источников энергии в процессе декарбонизации?**

Парижское соглашение означает не что иное, как полную декарбонизацию энергетического сектора, по крайней мере к 2050 году. Возобновляемые источники энергии играют важную роль в этом процессе. Согласно недавно опубликованному докладу REN21 о глобальном состоянии возобновляемых источников энергии на 2023 год, продолжающийся энергетический кризис, усугубленный вторжением России в Украину, выявил уязвимость ископаемого топлива, привлекая больше внимания к возобновляемым источникам энергии как стабильному и более дешевому источнику энергии.

Несмотря на то, что внедрение возобновляемых источников энергии демонстрирует устойчивый рост, в 2021 году на них приходилось лишь 12,6% от общего конечного потребления

## ДВИЖУЩАЯ СИЛА ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛеной» ЭНЕРГЕТИКЕ – ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

“

Современный мир плавно дрейфует к достижению полной декарбонизации энергетического сектора к середине нынешнего столетия. Какова роль в этом процессе возобновляемых источников энергии, как меняется политика национальных правительств в этом плане, с какими проблемами приходится сталкиваться, какова роль женщин в энергетическом переходе? Обо всем этом – в интервью с г-жой Кристин Линс, Соучредителем Глобальной женской сети по энергетическому переходу (GWNЕТ).

”

энергии, в то время как ископаемое топливо оставалось на уровне 78,9%, а ядерная энергия и традиционная биомасса – на уровне 8,5%. С рекордной долей в 30% возобновляемая электроэнергия является движущей силой перехода к энергетике. В 2022 году у солнечной фотоэлектрической системы (PV) был еще один рекордный год роста, с увеличением дополнительной установленной мощности на 37%.

Национальные правительства все чаще признают экономические и социальные преимущества возобновляемых источников энергии. К концу 2022 года в 128 странах были установлены общеэкономические целевые показатели по возобновляемым источникам энергии, хотя только в 31 стране были установлены целевые показатели по 100% возобновляемым источникам энергии, большинство из них на 2050 год. Внедрение возобновляемых источников энергии способствует росту валового внутреннего продукта и создает возможности для трудоустройства. В 2021 году занятость в сфере возобновляемых источников энергии увеличилась и достигла рекордного уровня в 12,7 миллиона рабочих мест. Однако представительство женщин в энергетическом секторе по-прежнему недостаточно.

### **Какие общие проблемы стоят перед многими странами с высокой зависимостью от ископаемого топлива в производстве электроэнергии и отопления в процессе перехода к энергетике?**

Ясно, что в энергетическом переходе будут победители и проигравшие. В исследовании обсуждались ожидаемые проблемы стран-производителей ископаемого топлива, которые рискуют потерять часть производственных мощностей своей экономики и, следовательно, свое богатство. Особое значение будут иметь следующие задачи:

1. Оценка макроэкономических последствий для стран, зависящих от ископаемого топлива, с учетом сроков перехода;
2. Моделирование различной динамики цен, которая может произойти по мере снижения спроса на ископаемое топливо;
3. Экономическая диверсификация таких стран;
4. Определение сценариев, при которых международное сообщество выплачивает государствам компенсацию за добровольное истощение их запасов ископаемого топлива.

**Как энергетический кризис в Европе повлиял на политику ЕС в области перехода к энергетике? Можем ли мы рассматривать возобновляемые источники энергии как механизм энергетической устойчивости и, можно сказать, национальной безопасности?**

Глобальный энергетический кризис, характеризующийся перебоями в цепочках поставок, волатильностью цен и геополитической напряженностью, подчеркнул важность энергетической безопасности. Европейские страны стремятся повысить свою энергетическую безопасность за счет снижения зависимости от импорта ископаемого топлива и диверсификации своих источников энергии за счет развития возобновляемых источников энергии. Это подтверждается появлением политики, связанной с энергетикой, такой как программа Европейского союза REPowerEU, которая направлена на преодоление разрыва между региональным предложением энергии и спросом на нее с помощью возобновляемых источников энергии.

### **Каковы текущие тенденции, которые будут определять будущее развитие возобновляемых источников энергии и оказывать на него влияние? Считаете ли Вы, что технологии накопления энергии могут помочь решить проблему дисбалансов в энергосистеме за счет возобновляемых источников энергии?**

Наблюдается растущая тенденция к децентрализованным энергетическим системам, где маломасштабные установки на основе возобновляемых источников энергии в сочетании с накопителями энергии обслуживают местные сообщества и повышают устойчивость электросетей.

Кроме того, появление электромобилей открывает возможности для решений «транспортное средство – сеть», позволяющих аккумуляторам EV накапливать электроэнергию и при необходимости возвращать ее обратно в сеть, тем самым способствуя стабильности электросети.

**КРИСТИН ЛИНС** на протяжении последних 20 лет занимается продвижением перехода к возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности. Ее трудовая биография взяла старт в Австрии, где она родилась и выросла, затем распространилась на европейский и глобальный уровень. Работая в Брюсселе, помогала создать Европейский совет по возобновляемым источникам энергии. В июле 2011 года была назначена исполнительным секретарем REN21, Сети политики в области возобновляемых источников энергии XXI века со штаб-квартирой в Программе Организации Объединенных Наций по окружающей среде в Париже, Франция. В мае 2017 года стала соучредителем Глобальной женской сети по энергетическому переходу (GWNET).

Наконец, взаимосвязь секторов будет играть ключевую роль в будущих сценариях перехода к энергетике. Для достижения значительной декарбонизации необходимо рассмотреть все основные секторы, которые способствуют выбросам, такие как производство электроэнергии, транспорт, а также отопление и охлаждение. Объединение секторов облегчает интеграцию возобновляемых источников энергии в этих секторах, обеспечивая более эффективную и повсеместную декарбонизацию.

**Появилось новое направление, которое серьезно влияет на многие направления энергетической политики – разработка «зеленого» водорода. Помимо того факта, что с технологической точки зрения существует множество проблем, считаете ли Вы, что это может негативно сказаться на экологических условиях, например, на устойчивости водных ресурсов?**

«Зеленый» водород – это водород, получаемый в результате процесса, называемого электролизом, при котором вода расщепляется на водород и кислород с использованием возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, энергия ветра или гидроэлектростанция. Он считается чистым и устойчивым энергоносителем, поскольку при его производстве не выделяются углекислый газ или другие парниковые газы. Однако производство экологически чистого водорода действительно имеет некоторые потенциальные последствия для проблемы нехватки воды.

Процесс электролиза требует значительного количества воды для получения водорода. В регионах, которые уже сталкиваются с нехваткой воды, это может усугубить проблему. Если вода используется не для основных целей, таких как сельское хозяйство или питьевая вода, а для производства водорода, это может усугубить проблемы нехватки воды и оказать негативное воздействие на местные сообщества.

Для решения этих проблем и обеспечения устойчивого производства экологически чистого водорода можно принять несколько мер:

1. Водосберегающие технологии электролиза: Проведение исследований по повышению эффективности процессов электролиза с целью минимизации потребления воды при сохранении высоких производственных показателей.
2. Переработка и повторное использование воды: Реализация стратегий по переработке и повторному использованию воды в процессе производства водорода может помочь снизить общую потребность в воде.
3. Выбор площадки: Выбор мест для производства экологически чистого водорода, где имеются в изобилии водные ресурсы, может смягчить воздействие на регионы, уже испытывающие дефицит воды.
4. Интегрированное управление водными ресурсами: Правительствам и промышленным предприятиям следует разработать планы комплексного управления водными ресурсами, учитывающие потребности всех заинтере-



сованных сторон, включая потенциальное воздействие производства водорода на местные водные ресурсы.

Крайне важно найти баланс между преимуществами «зеленого» водорода как чистого энергоносителя и потенциальным воздействием на водные ресурсы, чтобы обеспечить устойчивое энергетическое будущее.

**Насколько важно обеспечить гендерный баланс в энергетическом секторе? С какими проблемами сталкиваются женщины в энергетическом секторе и как содействие участию женщин в развитии возобновляемых источников энергии может помочь переходным процессам?**

Для рабочей силы энергетического сектора характерен большой гендерный разрыв, чем в большинстве других секторов. Как указано в докладе «Возобновляемая энергетика: гендерная перспектива» Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), энергети-

**«Зеленый» водород – это водород, получаемый в результате процесса, называемого электролизом, при котором вода расщепляется на водород и кислород с использованием возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, энергия ветра или гидроэлектростанция.**



ческая отрасль далека от гендерного баланса. Только 22% женщин работают в нефтегазовом секторе и 32% – в сфере возобновляемых источников энергии. Согласно индексу Ernst & Young «Женщины в энергетике и коммунальных службах», только 5% руководителей советов директоров и 16% членов советов директоров 200 крупнейших компаний коммунального хозяйства – женщины.

В Глобальной дорожной карте ускоренных действий по достижению ЦУР 7 в поддержку Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Парижского соглашения об изменении климата, опубликованной в начале ноября 2021 года и учитывающей Диалог высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по энергетике, генеральный секретарь ООН Гутерриш подчеркивает, что приоритет должен быть отдан «гендерному равенству и расширению прав и возможностей женщин, включая расширение прав и возможностей женщин в области проектирования, производства и распределения современных энергетических услуг, в том числе для производственного использования, а также равное количество женщин в процессах принятия решений в области энергетике».

Женщины могут многое предложить для сектора устойчивой энергетики. Научные исследования показали, что диверсифицированная рабочая сила обеспечивает лучшие результаты не только с точки зрения повышения креативности и инновационного потенциала, но и с точки зрения улучшения процесса принятия решений и увеличения прибыли. Первоначальные результаты исследований также привели к выводу, что компании, в советах директоров которых больше женщин, среди прочего, с большей вероятностью будут инвестировать в производство энергии из возобновляемых источников, смягчать последствия изменения климата и активно решать экологические проблемы. Тем не менее этот потенциал еще не привел к существенному сокращению гендерного разрыва в энергетическом

секторе. Учитывая, что численность рабочей силы в секторе возобновляемых источников энергии, по прогнозам, вырастет с 12,7 миллиона рабочих мест сегодня примерно до 42 миллионов рабочих мест в 2050 году, привлечение женских талантов будет иметь решающее значение для обеспечения процветания сектора.

### **Не могли бы Вы рассказать нам о Глобальной женской сети по энергетическому переходу (GWNET) и о том, как женщины из Казахстана могут в ней участвовать?**

Группа профессионалов в области энергетики, включая меня, собралась вместе в 2017 году, чтобы создать GWNET, Глобальную женскую сеть по энергетическому переходу, направленную на расширение прав и возможностей женщин, работающих в сфере устойчивой энергетики как в развитых, так и в странах с формирующейся рыночной экономикой/развивающихся странах на различных карьерных уровнях как в государственном, так и в частном секторе посредством междисциплинарного взаимодействия, пропаганды, обучения и наставничества.

Сеть, которая в настоящее время насчитывает свыше 3 500 членов из более чем 150 стран, открыта для частных лиц и корпораций, которые придерживаются гендерного баланса в энергетическом секторе и которые хотят взаимодействовать со своими коллегами для более быстрого энергетического перехода.

В 2022 году мы реализовали проект по расширению прав и возможностей женщин в энергетике из Центральной Азии от имени ОБСЕ. В марте 2022 года для участия в программе были отобраны 28 женщин из всех пяти стран Центральной Азии. Среди участников были представители самых разных профессий, в том числе инженеры, исследователи, финансисты и предприниматели. Они работали в НПО, университетах, коммунальных службах, энергетических компаниях, международных организациях и инвестиционных фондах по вопросам энергоэффективности, водорода, гидроэнергетики, преобразования отходов в энергию, солнечной фотоэлектрической энергии, общественной энергетики и многим другим вопросам. Кульминационным моментом программы для многих стала ознакомительная поездка в Вену, которая состоялась в конце октября – начале ноября 2022 года. Семнадцать участников в ходе пятидневной поездки участвовали в заседаниях высокого уровня, посещали объекты, семинары для руководителей и 5-й Венский диалог по энергетической безопасности, организованные ОБСЕ и Всемирным энергетическим советом (WEC).

В настоящее время завершается подготовка исследования, посвященного женщинам в энергетической отрасли Центральной Азии, которое вскоре будет опубликовано. Следите за новостями!



*Хорлан Аязбекова, начальник управления стратегией  
Департамента стратегии и управления портфелем  
инвестиций АО «НК «КазМунайГаз»*

# УСТОЙЧИВОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ В СТРОИТЕЛЬНОМ СЕКТОРЕ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ В РК



Во всем мире около 80% строительных материалов заканчивают свой срок службы в виде отходов, что оказывает большое воздействие на окружающую среду. На производство и строительство приходится 13% прямых выбросов парниковых газов, а также значительная доля выбросов от производства электроэнергии. Повторное использование строительных материалов – многообещающее решение, которое поможет сократить выбросы парниковых газов и снизить негативное воздействие строительных отходов.



В

озможными механизмами стимулирования повторного использования строительных материалов могут быть обмен и перепродажа, а также переработка. Обмен и перепродажа строительных материалов включает

в себя сбор материалов, таких как кирпичи, двери, окна и пиломатериалы, со сноса или ремонтных работ. Еще одним механизмом является создание бирж строительных материалов, которые представляют собой учреждения, где строители и частные лица могут дарить, покупать или обменивать бывшие в употреблении строительные материалы. Такие обмены призваны способствовать повторному использованию строительных материалов и сокращению количества отходов, попадающих на свалки. Переработка включает в себя расщепление строительных отходов на составные части и использование их для создания новых материалов или продуктов. Например, бетон можно измельчить и повторно использовать в качестве заполнителя, а металлолом можно переплавить и превратить в новые стальные изделия. Переработка может создавать новые продукты или материалы, которые имеют более высокую ценность, чем исходные отходы. Например, переработанную древесину можно использовать для изготовления мебели или предметов декора, а переработанный металл – для создания скульптур или произведений искусства. Повторное использование строительных материалов в Казахстане может помочь сократить выбросы парниковых газов несколькими способами: снижение углеродного следа во время производства; снижение выбросов, связанных с транспортировкой новых строительных материалов на строительные площадки; сокращение строительных отходов, так как их разложение сопровождается выбросами метана. Например, в Шанхае было подсчитано, что экономия 1 тонны строительных отходов эквивалентна экономии 100,4 кг выбросов углерода.

На данный момент ограничены исследование и понимание темы нормативной правовой и институциональной базы, необходимой для поддержки механизмов повторного использования строительных материалов, а также потенциальной роли государственных стимулов в продвижении устойчивых методов строительства. Таким

образом, это исследование ставит целью разработать соответствующие политические рекомендации для поддержки методов устойчивого строительства.

### ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Европейский регион лидирует по количеству переработанного и повторно использованного количества строительных отходов. В частности, такие страны, как Германия, Нидерланды и Швеция, достигли определенных результатов в данном направлении.



**ГЕРМАНИЯ СЧИТАЕТСЯ ЛИДЕРОМ** В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ. В СТРАНЕ СОЗДАНА ВСЕОБЪЕМЛЮЩАЯ ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ, ВКЛЮЧАЯ ПРАВИЛА, ТРЕБУЮЩИЕ ПЕРЕРАБОТКИ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ. НАПРИМЕР, ОКОЛО 90% МИНЕРАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ГЕРМАНИИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮТСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫМ СПОСОБОМ. В ЦЕЛОМ ОКОЛО 70% ВСЕХ ОТХОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И СНОСА ПЕРЕРАБАТЫВАЮТСЯ И ТОЛЬКО 4% ПОДВЕРГАЮТСЯ ЗАХОРОНЕНИЮ. ОСНОВНЫМИ ДРАЙВЕРАМИ ДЛЯ ЭТОГО ЯВЛЯЮТСЯ:

- Передовые практики обращения с отходами. Например, подход циркулярной экономики «Kreislaufwirtschaft Bau» на первых порах ставил перед собой цели по сокращению отходов, а теперь занимается мониторингом и количественной оценкой общего количества образующихся отходов и их переработки.

- Хорошая общественная осведомленность и ответственность за создание отходов помогают сохранить ценность строительных материалов.

- Сертификационные оценки экологически чистых зданий способствуют приверженности принципам устойчивого развития.

- Множество устойчивых инициатив, например, переработка бетона и гипса, системы мониторинга и т. п.

Другой ключевой политикой, которая способствовала успеху Германии в управ-



**Айдана Тлеукен,**  
научный ассистент,  
Назарбаев Университет,  
магистр строительных наук



**Бахыт Есекина,**  
директор Научно-образовательного центра  
«Зеленая Академия», д.э.н.,  
профессор



**Найля МУСАЕВА,**  
Консультант  
Научно-образовательного  
центра «Зеленая Академия»,  
магистр юридических наук

лении отходами, является принцип «ответственности за качество продукции». Это означает, что производители несут ответственность за отходы, производимые их продуктами, и обязаны забирать и перерабатывать свои продукты в конце их жизненного цикла. Эта политика создает финансовый стимул для производителей разрабатывать продукты, которые легче перерабатывать, и использовать переработанные материалы в своих продуктах.



**НИДЕРЛАНДЫ** – ЕЩЕ ОДНА ЕВРОПЕЙСКАЯ СТРАНА, КОТОРАЯ ДОБИЛАСЬ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО ПРОГРЕССА В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ. В СТРАНЕ РЕАЛИЗОВАН ПОДХОД К ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ В РАМКАХ «ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА», В КОТОРОМ ПРИОРИТЕТ ОТДАЕТСЯ ПОВТОРНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ, ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ КЛЮЧЕВЫМ ФАКТОРОМ, СПОСОБСТВУЮЩИМ УСПЕХУ НИДЕРЛАНДОВ В УПРАВЛЕНИИ ОТХОДАМИ. ПРАВИТЕЛЬСТВО ЭТОЙ СТРАНЫ ВНЕДРИЛО ПОЛИТИКИ И ПРОГРАММЫ, КОТОРЫЕ ПОЩРЯЮТ ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКУ МАТЕРИАЛОВ, А ТАКЖЕ ПОСТАВИЛО ЦЕЛИ ПО СОКРАЩЕНИЮ ОТХОДОВ И УВЕЛИЧЕНИЮ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

В Нидерландах большая часть всех отходов строительства и сноса перерабатывается в материал для основания дорог, новых жилых районов и промышленных зон. Однако здания почти никогда не строятся из переработанных продуктов. В гражданском строительстве в Нидерландах использование вторичного сырья является повседневным явлением: более 50% используемых материалов (за исключением земляных работ) состоит из переработанных материалов, которые используются функционально (и таким образом заменяют первичное сырье). Например, в Нидерландах часто приходится строить на «слабой» почве (например, на торфе), что требует сильного фундамента. Однако там практически нет подходящего сырья (например, бутового камня),

а вторичные заменители (переработанный заполнитель) выполняют эту функцию так же хорошо. Что касается инфраструктуры, Нидерланды финансируют современные предприятия по переработке отходов, в том числе заводы по переработке отходов в энергию и центры сортировки и переработки. Эти объекты позволяют эффективно перерабатывать различные виды отходов, включая отходы строительства и сноса, и минимизировать количество отходов, попадающих на свалки.

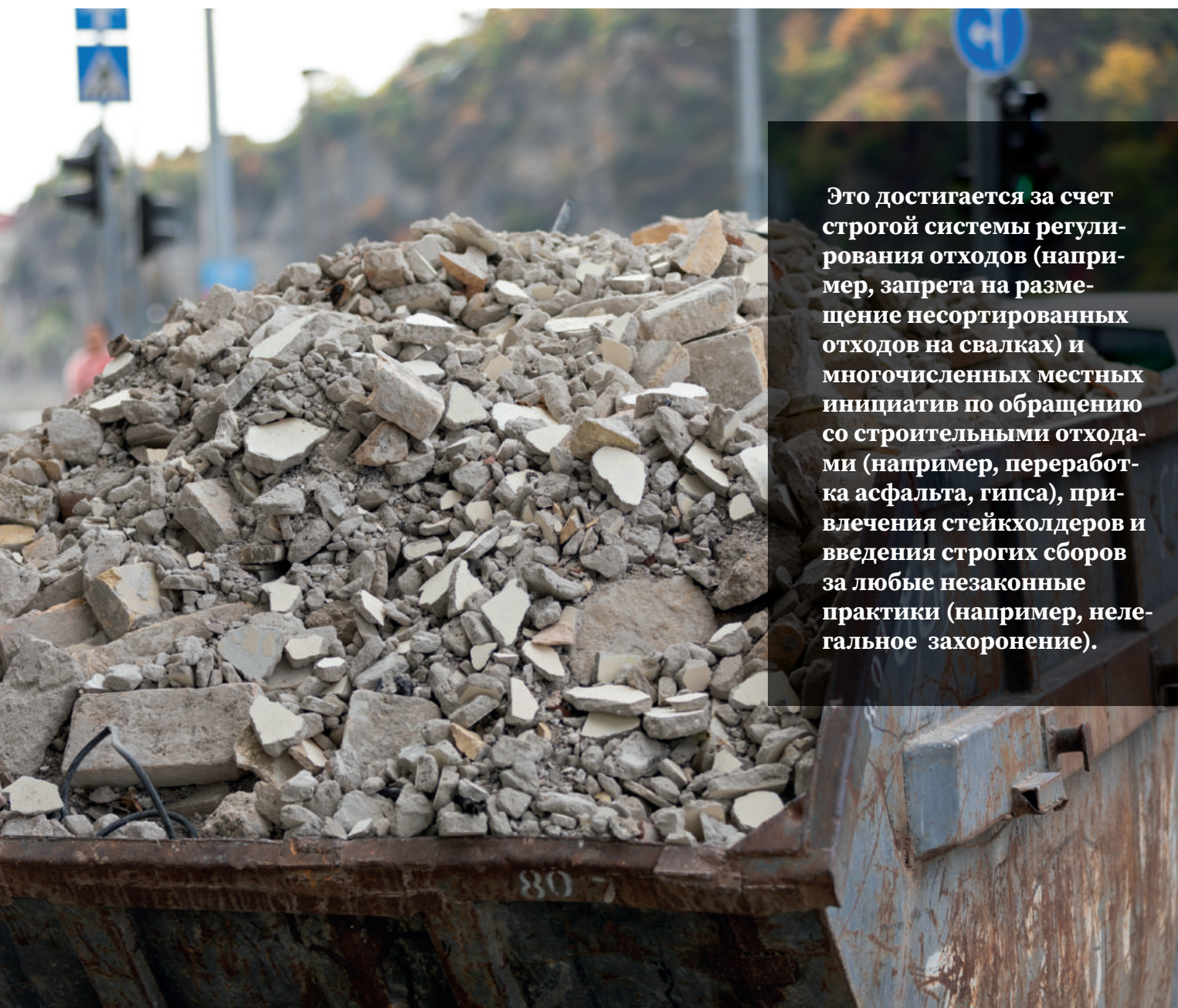
Шведская система обращения с отходами известна своей высокой эффективностью и низким уровнем захоронения, а также акцентом на рециркуляцию и преобразование отходов в энергию. Это достигается за счет сочетания политик, правил и инвестиций в инфраструктуру. Управление строительными отходами в Швеции имеет почти 50%-ный уровень переработки и 1%-ный уровень захоронения. Строительные отходы минерального типа повторно используют при строительстве дорог и насыпей, а древесные отходы сжигают в качестве топлива. Это достигается за счет строгой системы регулирования отходов (например, запрета на размещение несортированных отходов на свалках) и многочисленных местных инициатив по обращению со строительными отходами (например, переработка асфальта, гипса), привлечения стейкхолдеров и введения строгих сборов за любые незаконные практики (например, нелегального захоронения). Эти политики создают финансовые стимулы к устойчивому обращению с отходами строительства, а также обеспечивают поддержку в процессе принятия решений с помощью доступной инфраструктуры (установки по переработке отходов в энергию).

#### УСТОЙЧИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В КАЗАХСТАНЕ

В Казахстане строительный сектор, создающий наибольшее количество промышленных отходов, сталкивается со стремительным ростом благодаря быстрому экономическому развитию и удерживает 6% ВВП страны. Развитие строительной отрасли при поддержке государственных инициатив за последние два десятилетия способствовало увеличению производства строительных материалов более чем в три раза. Крупнейший город Казахстана – Алматы – экономический и культурный центр, испытал на себе первый анализ экономики замкнутого цикла в Центральной Азии. При этом было обнаружено,







**Это достигается за счет строгой системы регулирования отходов (например, запрета на размещение несортированных отходов на свалках) и многочисленных местных инициатив по обращению со строительными отходами (например, переработка асфальта, гипса), привлечения стейкхолдеров и введения строгих сборов за любые незаконные практики (например, нелегальное захоронение).**

что промышленность не использует весь потенциал предотвращения образования и переработки отходов.

Существуют разные государственные инициативы, которые поддерживают «зеленое» строительство. Согласно новому Экологическому кодексу, с 2021 года полигоны не принимают строительный мусор. Другой пример – Программа «Доступное жилье 2020» (Постановление Правительства № 821 2012 г., утратило силу в 2014 г.), направленная на привлечение частных инвестиций в строительство жилищного фонда и развитие государственно-частного партнерства. Программа направлена на развитие строительной отрасли, внедряющей новые технологии и использующей строительные материалы, которые отвечают требованиям

энергоэффективности и экологической безопасности. В 2023 году утверждена новая редакция обновленного ОНУВ РК. Таким образом, новый законодательный акт способствует: 1) использованию альтернативных строительных материалов вместо цемента, стали, алюминия с меньшей или нулевой интенсивностью выбросов ПГ; 2) увеличению объемов переработки отходов (в том числе лома) для снижения потребности в перерабатываемом сырье как основном источнике выбросов отрасли; и 3) внедрению новых производственных технологий с нулевым выбросом парниковых газов в сочетании с улавливанием и хранением углерода. Кроме того, подчеркивается важность повышения квалификации лиц, ответственных за принятие политических решений, для раз-

вития «зеленой» экономики в Казахстане. «Зеленая таксономия» Казахстана (2021 г.) включает в себя «зеленые» здания как отдельную классификацию, что показывает стратегическую важность принятия устойчивых технологий в строительном секторе. В качестве пороговых показателей таксономия отсылается к международным стандартам строительства (LEED, BREEAM, EDGE, DGNB).

Говоря о корпоративных инициативах, KazGBC обучает специалистов принципам «зеленого» строительства. Генеральный план Алматы разрабатывает более экологичные принципы, направленные на то, чтобы сделать Алматы «городом для людей». ArchCode призывает граждан участвовать в дебатах по решению судьбы архитектурного наследия. В то же время ЕБРР разрабатывает проект, предусматривающий создание централизованного предприятия по переработке отходов строительства и сноса, чтобы уменьшить повторное использование ресурсов. Кроме того, ЕБРР разрабатывает дорожную карту и технологию, которые позволят разработать низкоуглеродистый цемент. В то время как АО «НК «КазАвтоЖол» использовало золошлаковые отходы в дорожном строительстве в качестве заменителя природных каменных материалов.

Был установлен ряд требований для повышения энергоэффективности в промышленности и жилищном секторе в 2015 году. В том числе: обязательная энергетическая отчетность, энергоаудит и планы

**В то же время ЕБРР разрабатывает проект, предусматривающий создание централизованного предприятия по переработке отходов строительства и сноса, чтобы уменьшить повторное использование ресурсов.**





управления энергопотреблением для более чем девяти тысяч крупных установок; введение норм, определяющих тепловые характеристики зданий для проектов нового строительства и модернизации; указание класса энергоэффективности на приборах и оборудовании. ОЭСР сообщает, что, по данным за 2014–2017 годы, динамика объемов выполняемых работ по «зеленому» строительству имеет тенденцию к увеличению.

МЭА в своем отчете утверждает, что в строительном секторе существующие меры не приравниваются к всеобъемлющему набору кодексов, охватывающих новое строительство и капитальную модернизацию, а местные власти не обеспечивают эффективного соблюдения энергетических паспортов. Промышленность представляет 15% спроса на нефтепродукты в 2020 году, особенно в черной металлургии, горнодобывающей промышленности и строительстве. Развитие строительного сектора в Казахстане (новые здания) и высокий спрос на отопление из-за холодных зим могут привести к увеличению выбросов, что указывает на необходимость соответствующих мер, а также контроля для продвижения энергоэффективности. Несмотря на то, что требования об энергоэффективности действуют уже десять лет, имеющиеся данные свидетельствуют о том, что энергоэффективности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий не уделялось первостепенного внимания, и существуют опасения относительно их реализации и соблюдения. Паспорт здания, например, выдается на этапе проектирования и не подлежит последующей проверке фактического энергопотребления. Более того, местные власти, как сообщается, не обязательно учитывают энергетические характеристики здания при выдаче разрешений на строительство. Уровни энергоемкости в Казахстане являются одними из самых высоких в мире, что дает значительные возможности для повышения энергоэффективности, особенно в секторе зданий.

Количество заводов по переработке отходов строительства и сноса в Казахстане ограничено. Поэтому строительные компании сталкиваются с определенными проблемами. Например, они утвер-

ждают, что в Казахстане не хватает норм для хранения и утилизации строительного мусора. В Костанайской области лишь на нескольких предприятиях установлено оборудование по переработке дерева, бетона и пластика. Но эти объемы – всего лишь малая часть, ведь строительный мусор – это еще и пластик, кровельные материалы, напольные покрытия, стекло и многое другое.

В 2017 году захоронению подверглось около 6% строительных отходов. В целом образование отходов в строительном секторе имеет тенденцию к увеличению со временем. Строительные и демонтажные работы приводят к образованию отходов, которые в основном являются инертными и имеют высокий потенциал для утилизации или обратной засыпки. Хотя в Казахстане есть статистическая информация об отходах строитель-

Таблица 1 – Образование отходов в строительстве в 2010–2021 гг. Источник: stat.gov.kz

	Единица	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Образование отходов производства и потребления*</b>													
Строительство	1000 т/ год	-	-	-	-	-	-	273,1	410,2	478,4	477,1	358,8	499
<b>Всего образовано, отходы</b>	<b>1000 т/ год</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>320 946</b>	<b>405 023</b>	<b>445 417</b>	<b>515 958,1</b>	<b>457 931</b>	<b>777 765</b>
<b>из них отходы по источникам**</b>													
Строительство (МСОК 41-43)	1000 т/ год	202,5	165,1	138,8	267,6	247,4	225,6	185,5	107,9	82,2	363,7	220,6	30,7

Таблица 2 – Выбросы ПГ в промышленном секторе (2010–2020 гг.). Источник: stat.gov.kz

	Единица	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Промышленные процессы, использование растворителя и других продуктов	Млн т / год	18,74	19,08	19,02	21,19	20,56	22,42	23,02	23,39	22,37	20,87	22,29



ства и сноса, дополнительные сведения об управлении ими ограничены. В таблице 1 видно, что не указано, сколько строительных отходов используется повторно или перерабатывается, есть данные только касательно промышленных отходов. В официальной статистике также не указывается количество выбросов парниковых газов от строительного сектора, цифры приводятся для всего промышленного сектора (таблица 2).

В настоящее время отсутствуют инфраструктура для вторичной переработки материалов, что является основным препятствием, согласно стейкхолдерам казахстанского строительного сектора. Кроме того, не существует базы данных для соответствующих материалов из других проектов для новых конструкций. Важным критерием выбора материалов является соотношение между ценой и качеством. Однако информация о происхождении компонентов материалов часто отсутствует, что затрудняет определение их пригодности для вторичной переработки. Подрядчики сталкиваются с проблемами при обращении с отходами, включая отсутствие подробной информации об утилизации, координации между проектной и строительной бригадами, несвоевременный заказ материалов, недостаточную осведомленность персонала о предотвращении образования отходов и недостаточный контроль качества поступающих материалов. Однако разработка плана обращения с отходами могла бы существенно снизить количество строительных отходов, и большинство респондентов признают его потенциальную полезность.

### ЧТО ДЕЛАТЬ?

Таким образом, рост строительства в Казахстане продолжает создавать строительные отходы, однако в связи с запретом на захоронение строительного мусора и в контексте ограниченного количества переработчиков строительного мусора и ограниченного количества правил и норм размещения и хранения строительного мусора это создает проблему для компаний строительного сектора, которые не знают, как правильно утилизировать отходы. Повторное использование строительных отходов может помочь сократить количество отходов, сохранить природные ресурсы и уменьшить количество выбросов парниковых газов, а также создать новые рабочие места. Всего этого можно добиться с помощью сочетания принятия соответствующих политик инвестиций в инфраструктуру переработки.

Вот некоторые ключевые политики, которые могут поддержать развитие отрасли переработки отходов строительства и сноса:

■ **1.** Обзор литературы, законов, и стратегических документов показал, что в Казахстане на данный момент отсутствуют конкретные цели по (а) количеству переработки строительных отходов, (б) количеству целевых

показателей снижения парниковых газов, связанных со строительным сектором. В частности, такие целевые показатели следует добавить в следующие документы: «Зеленая таксономия», Экологический кодекс, ОНУВ РК и другие национальные стратегии и планы по обращению с отходами.

■ **2.** Необходима разработка норм и правил утилизации и хранения строительного мусора, плана обращения с отходами для строительного сектора, чтобы облегчить процесс обработки отходов. Эти планы могут включать стратегии по предотвращению образования отходов, переработке и использованию переработанных материалов в новых строительных проектах.

■ **3.** Адаптация существующих сертификаций по устойчивому строительству (например, LEED, BREEAM и т. п.) под казахстанские регулятивные акты и реалии может способствовать продвижению устойчивых методов строительства.

■ **4.** Разработка финансовых стимулов (субсидий, налоговых льгот, государственные заказы, кредиты с низкими процентными ставками) для поддержки развития экономики замкнутого цикла в строительстве. Для мусоросортировочных полигонов – установка выплат за каждую тонну отсортированного строительного мусора.

■ **5.** Поддержка инноваций и технологий, исследований для выявления новых способов использования строительных отходов через грантовые программы в образовательных учреждениях и сотрудничество с промышленностью.

■ **6.** Обучающие программы и кампании для повышения осведомленности стейкхолдеров (горожан, политиков, работников строительного сектора) о методах устойчивого управления строительными отходами, повторного использования и переработки отходов.

■ **7.** Главным ограничением в данном исследовании был недостаток статистики о количестве отходов, образующихся в строительном секторе Казахстана. Тем не менее мониторинг количества строительных отходов, мониторинг количества переработанных отходов, мониторинг парниковых газов, ассоциированных со строительным сектором, могут способствовать пониманию потенциального влияния повторного использования строительных материалов на сокращение выбросов парниковых газов. Будущие исследования могут быть проведены в области количественной оценки строительных отходов.



*Статья подготовлена в рамках стажировки в НОЦ «Зеленая Академия»*

# ОТ ГОРНЯКОВ К ОПЕРАТОРАМ ВИЭ. КАК КОЛЛЕДЖ ИЗ КАРАГАНДЫ ГОТОВИТ РАБОТНИКОВ «ЗЕЛеноЙ» ЭНЕРГЕТИКИ



Карагандинский высший политехнический колледж идет в ногу со временем и предлагает образовательные программы для «зеленой» экономики.



Хотя энергосистема Казахстана до сих пор в основном и работает на угле, сектор возобновляемых источников энергии развивается и становится все более заметным.

По итогам 2022 года, как сообщает министерство энергетики республики, доля ВИЭ в выработке электроэнергии достигла 4,5%. Всего за прошлый год по всей стране реализовали 12 проектов ВИЭ общей мощностью 385 МВт, а в нынешнем году планируют ввести еще 15 проектов мощностью 276 МВт. И впереди еще много новых электростанций на ВИЭ: в прошлом году сообщалось, что до 2025 года планируется реализовать суммарно 40 проектов.

Все эти станции работают не сами по себе – им нужны подготовленные специалисты (более трех тысяч человек до 2025 года). И если раньше для этого переучивали «на ходу и на практике» работников из традиционной энергетики, то сейчас во многих вузах и колледжах Казахстана запущены специализированные образовательные программы. Относится к их числу и Карагандинский высший политехнический колледж.

## ПЕРВЫЙ ШАХТЕРСКИЙ ТЕХНИКУМ СТРАНЫ

Свою историю колледж ведет с 1930-х годов. Тогда начиналось освоение Карагандинского угольного бассейна, и именно Караганда должна была стать базой для снабжения коксующимся

углем металлургических заводов Урала.

Только создаваемый угольный бассейн остро нуждался в квалифицированных кадрах, и одним из решений стало открытие образовательных учреждений «на месте». Первым из них и стал Карагандинский высший политехнический колледж.

Правда, тогда он имел другое название и его прообразом был учебно-производственный комбинат при тресте «Караганда». В его состав входил горноугольный техникум, который и решал вопрос подготовки среднетехнических кадров для шахт Караганды. Долгое время он оставался единственным в Казахстане учебным заведением, которое готовило шахтеров.

В 1936 году первый выпуск горного техникума составил 16 человек, а в 1937-м прошли обучение уже 130 человек. Учебное заведение работает уже девять десятилетий, и за это время было подготовлено около 60 тысяч выпускников, которые состоялись в своей



Жанара Рахимова,  
директор колледжа



Айгуль Оразбаева,  
заведующая кафедрой  
энергетических дисциплин



профессии. Многие из них успешно строят карьеру на производственных предприятиях, вносят весомый вклад в развитие экономики Казахстана.

Карагандинский высший политехнический колледж сегодня – это учебное заведение, которое своими достижениями ежегодно доказывает статус одного из лучших по своему направлению.

Так, в 2020 году колледж стал участником проекта «Жас маман-2020» по четырем профессиям, вошедшим в Атлас новых профессий и компетенций Казахстана. Тогда же был создан Центр компетенций форсайтинга и инноваций «Жас маман».

Учебные лаборатории центра оснащены инновационным оборудованием последнего поколения. Основной акцент сделан на автоматизации и цифровизации производственных технологий и процессов, с помощью которых учащиеся колледжа могут осваивать особенности современного производства.

Кроме того, в 2020 году в стенах колледжа заработал Центр креативного мышления, который предназначен для формирования компетенций XXI века у обучающихся, повышения качества образования и конкурентоспособности выпускников колледжа в будущей профессиональной деятельности.

### НОВЫЕ КАДРЫ ДЛЯ НОВОЙ ОТРАСЛИ

Вся эта работа нацелена на достижение главной цели – давать учащимся актуальное образование, с которым выпускники будут востребованы на рынке труда. Успехи в этом направлении хорошо видны на примере кафедры энергетических дисциплин, созданной в 1993 году.

Сейчас на ней ведут подготовку специалистов в области энергетики и теплоэнергетики по направлению «Инженерия и инженерное дело» и группе образовательных программ «Электротехника и энергетика». В числе программ – «Электрооборудование», «Теплоэнергетические установки тепловых электрических станций» и «Возобновляемая энергетика».

Последняя открылась в 2021 году в соответствии с Атласом новых профессий. Основная цель этой программы заключается в подготовке специалистов нового поколения в области возобновляемой энергетики в соответствии с требованиями работодателей и потребностями рынка труда.

Вместе с теоретическим обучением она включает в себя производственное обучение и профессиональную практику. Практика подразделяется на учебную, производственную и преддипломную.

Учебно-ознакомительная практика проводится на базе колледжа для донесения до студентов правил техники безопасности, ознакомления с базой производственных объектов, куда в дальнейшем они



будут направлены для прохождения профессиональной и производственной практик.

Сроки и содержание производственного обучения и профессиональной практики определяются планом учебного процесса и рабочими учебными программами, а оценка результатов обучения подтверждается различными видами контроля – это как текущий контроль успеваемости, так и промежуточная и итоговая аттестации.

Контрольные работы, зачеты и курсовые проекты проводятся за счет учебного времени, отведенного на изучение модуля, а экзамены – в сроки, отведенные на промежуточную или итоговую аттестацию.

Большая часть производственного обучения и профессиональной практики, к слову, проводятся на базе предприятий отрасли – это ТОО «Қарағанды Жарық», ТОО «SES SARAN», ТОО «Nurkuat Energy» и ТОО «220 VOLT», с которыми заключены соответствующие договоры.

А на базе самого колледжа проводится учебно-ознакомительная и слесарно-механическая практики в учебных центрах «Энергопарк», «Жас маман», в мастерских и цехах колледжа.

На завершающем этапе обучения в соответствии с рекомендациями руководителей проводится итоговая аттестация в виде квалификационных экзаменов.

Обучение по этой актуальной для экономики Казахстана специальности выводит Карагандинский высший политехнический колледж в лидеры по подготовке кадров для «зеленой» экономики. Ведь массовое развитие сектора ВИЭ в стране попросту невозможно без профессиональных работников.

Важной частью этой работы является членство колледжа в ОЮЛ «Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green» в качестве аккредитованных наблюдателей. Это помогает учебному заведению держать руку на пульсе развития отрасли и адаптироваться к ее изменениям.



# ПОЧЕМУ КАЗАХСТАНУ НУЖЕН СВОЙ ХАБ БИОУДОБРЕНИЙ?



Ирина Завьялова,  
Центр «Содействие  
устойчивому развитию»



Султан Каспаков,  
ТОО «QazBioEnergy»



**Развитие этого сектора повысит эффективность в сельском хозяйстве и одновременно нарастит экспорт Казахстана.**

Сельское хозяйство остается одной из ключевых отраслей казахстанской экономики, которая одновременно обеспечивает продовольственную безопасность всей страны и создает постоянные рабочие места для жителей сельской местности. Но вместе с тем оно несет негативное воздействие на окружающую среду. Дело в том, что ведение сельского хозяйства связано с выбросами парниковых газов, в особенности метана – газа, способствующего глобальному потеплению и изменению климата на Земле.

Из-за этого в отрасли постоянно ищут решения, которые помогут снизить воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. Одним из таких решений стали биогазовые установки, которые помогают снизить выбросы метана и в то же время производить энергию для нужд граждан и предприятий – в первую очередь в агропроме.

Биогазовые установки представляют собой системы, использующие органический материал для производства биогаза, из которого потом можно вырабатывать тепловую и электрическую энергию. Благодаря этому получается не только снизить выбросы парниковых газов, но и дать дополнительные мощности генерации для энергосистемы страны. Для

Казахстана  
это путь  
к дости-





жению Целей устойчивого развития ООН и развитию альтернативных источников энергии.

*В республике уже есть несколько успешных примеров эксплуатации биогазовых установок. Один из таких проектов – биогазовые установки в семи километрах от села Когершин в Жамбылской области. Здесь на площади 30 гектаров расположен свиноводческий комплекс, производительность биогаза составляет 5 300 кубометров в сутки.*

*В Костанайской области на территории фермы «Караман-К» с 2011 года работает биогазовая установка, где годовая генерация энергии превышает 100 тысяч кВт\*ч. В Восточно-Казахстанской области в селе Привольное на базе хозяйства «Багратион» работает биогазовая установка, позволяющая перерабатывать 10 тонн навоза в сутки и производить 400 кубометров газа. А в Актыубинской области в селе Сазды биогазовая установка работает в хозяйстве «Болашак» и позволяет получать два кубометра биогаза в день.*

Одним из активных игроков на этом рынке является ТОО «QazBioEnergy». Директор этой компании Султан Каспаков 5 июля на Национальном форуме по метану в Астане рассказал на своем примере о перспективах производства биогаза.

QazBioEnergy на протяжении нескольких лет продвигает биогазовые технологии в Казахстане, поддерживая экологичный подход к управлению отходами в сельском хозяйстве и производству энергии. Так, за четыре года работы компания произвела более 11 млн кВт\*ч электроэнергии стоимостью более 400 миллионов тенге, для чего было переработано более 220 тысяч тонн куриного помета. Компания обучила 20 слесарей и операторов методам эксплуатации биогазовой установки для получения биогаза.

Вместе с тем на пути развития этой отрасли есть ряд препятствий. Одна из них – это субсидируемые тарифы и их индексация. Актуальность и потенциальная доходность этих показателей в Казахстане с годами неуклонно снижается, и в результате финансовый интерес к биогазовым проектам ослабевает, а их реализация с каждым годом все больше затягивается.

Решением этой проблемы может стать переход входного тарифа на режим индексации, что влечет за собой регулярные обновления и повторную индексацию на ежегодной основе.

Значительные капитальные затраты, связанные с реализацией биогазового проекта, делают его менее конкурентоспособным по сравнению с ветровыми и сол-



нечными электростанциями. Поэтому возможно увеличить стоимость киловатт-часа для энергии на биогазе.

Еще одной важной проблемой является наличие финансирования для подобных проектов. В Казахстане действуют около 60 мясных и яичных птицефабрик в стране, и это перспективный рынок для биогазовых установок.

Но этот сектор зависит от государственных субсидий и сейчас испытывает трудности с точки зрения качественного развития, что приводит к закрытию и банкротству многих предприятий. К сожалению, не у каждой птицефабрики есть финансы для обеспечения долгосрочных банковских кредитов на строительство и оборудование, не говоря уже о покрытии всех затрат по проекту.

Несмотря на значительный интерес предпринимателей к реализации подобных проектов, высокие затраты и технологические сложности, связанные с содержанием биогазовых установок, отпугивают даже крупнейших игроков рынка.

Эта ситуация подчеркивает критическую зависимость биогазовой отрасли от наличия быстрых и доступных вариантов финансирования. В настоящее время большинство доступных программ финансирования требуют минимальных инвестиций в размере не менее 30% от стоимости проекта, что делает практически невозможным строительство высококачественной биогазовой станции.

Для решения этих задач и содействия массовому строительству биогазовых установок во всех регионах Казахстана отрасли необходимы специальные программы финансирования и привлечения инвестиционного капитала, считают в QazBioEnergy.

Такие инициативы дадут нужную финансовую поддержку и стимулы для развития биогазовой отрасли в стране. Сейчас внедрение биогазовых станций на предприятиях – это в большей степени энтузиазм отдельных руководителей.

Если говорить о перспективе массового внедрения, то необходимо обязать крупные птицефабрики перерабатывать помет на биогазовых станциях, но ввиду тяжелого положения уже существующих птицефабрик это нереализуемо.

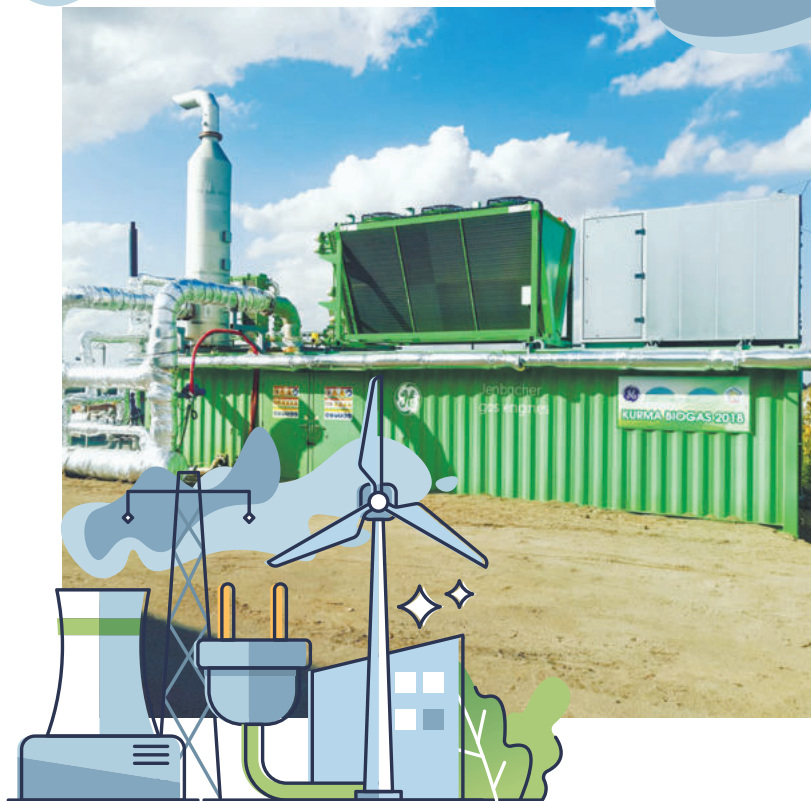
**ВОЗМОЖНО, ДЛЯ НАЧАЛА, СЧИТАЕТ СУЛТАН КАСПАКОВ, СЛЕДУЕТ ОБЯЗАТЬ ВНЕДРЯТЬ БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ НА НОВЫХ ПТИЦЕФАБРИКАХ, КОТОРЫЕ СТРОЯТСЯ «С НУЛЯ».** А ТЕ НЕБОЛЬШИЕ ПТИЦЕФАБРИКИ, КОТОРЫЕ ЯВНО НЕ МОГУТ ПОЗВОЛИТЬ СЕБЕ ТАКИЕ ПРОЕКТЫ, ОБЪЕДИНЯТЬ В КЛАСТЕРЫ И ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ ОТХОДЫ С ДВУХ-ТРЕХ ПТИЦЕФАБРИК НА ОДНОЙ БОЛЬШОЙ СТАНЦИИ В РЕГИОНЕ, ТАК КАК ПОСТРОЙКА ОДНОЙ БОЛЬШОЙ СТАНЦИИ ЗНАЧИТЕЛЬНО ДЕШЕВЛЕ ПОСТРОЙКИ ДВУХ НЕБОЛЬШИХ.

Кроме этого, существуют проблемы, связанные с производством биоудобрений. Несмотря на то, что существующие биогазовые установки в Казахстане производят от 5 до 20 тонн биоудобрений в день, ни одна из них не проходит дальнейшую переработку в формат гранулированного органического удобрения NPK.

Основная причина этого кроется в высокой стоимости, связанной с созданием цеха по производству пеллет, который обычно требует минимальных инвестиций в размере 200 миллионов тенге. Не каждая биогазовая станция может позволить себе это, да и отсутствие доступного рынка для органических удобрений еще больше снижает стимулы создавать предприятия по переработке.

Для решения этих проблем следует изучить стратегии, стимулирующие создание перерабатывающих заводов и стимулирующие спрос на органические удобрения на рынке. Это может включать реализацию программ финансовой поддержки или создание партнерских отношений между биогазовыми установками и заинтересованными игроками в сельском хозяйстве, чтобы обеспечить постоянный и прибыльный рынок для органических удобрений.

Используя потенциал биоудобрений и продвигая продукты с добавленной стоимостью, Казахстан



может получить дополнительные экономические и экологические преимущества в биогазовой отрасли.

Доминирование субсидируемых минеральных удобрений на рынке непреднамеренно привело к маргинализации органических удобрений, что сделало дальнейшую переработку невыгодной для биогазовых установок и обременило фермеров необоснованными затратами.

Однако нельзя забывать, что органические удобрения обладают значительными преимуществами в сравнении с минеральными аналогами, поскольку они улучшают здоровье почвы и устраняют необходимость простоя земли.

Многие крупные аграрные страны активно приобретают этот вид удобрений. К сожалению, нынешние рыночные условия делают финансовые инвестиции простых фермеров в органические биоудобрения невыгодными.

*Чтобы решить эту проблему и использовать потенциал органических биоудобрений, Султан Каспакوف предлагает создать крупный центр оптовой и дистрибьюторской торговли в Казахстане. Он будет служить централизованным органом по закупке и стандартизации всех доступных биоудобрений от биогазовых станций.*

На межправительственном уровне это облегчит экспорт этих стандартизированных биоудобрений зарубежным игрокам. Эта инициатива послужит сельскохозяйственным эквивалентом «Расчетно-финансового центра» в секторе ВИЭ, обеспечив стабильный канал для торговли органическими биоудобрениями.

Создав такой хаб, Казахстан сможет открыть новые возможности как для биогазовой отрасли, так и для фермеров. Это обеспечит столь необходимый рынок для биогазовых установок для продажи их биоудобрений и побудит их инвестировать в дальнейшую переработку.

В то же время хаб даст фермерам доступ к высококачественным органическим биоудобрениям по более доступным ценам, что позволит им улучшить здоровье почвы и повысить производительность в своих хозяйствах.

Более того, создание международного экспортного рынка органических биоудобрений укрепит позиции Казахстана как игрока в мировой сельхозотрасли. Эта инициатива не только поддержит экономический рост страны, но и внесет вклад в устойчивые методы ведения сельского хозяйства и сохранение окружающей среды.

*На мировом рынке биоудобрений средняя цена составляет около 120 тысяч тенге за тонну, что дает возможности для прибыльной торговли. Биогазовые установки в Казахстане со стратегией ценообразования, позволяющей им продавать биоудобрения по цене 50 тысяч тенге за тонну, могут получить более 50% маржи. Это позволит сделать значительные вложения в предлагаемый центр оптовой и распределительной торговли.*

С СОЗДАНИЕМ ХАБА КАЗАХСТАН СМОЖЕТ УДОВЛЕТВОРИТЬ РАСТУЩИЙ СПРОС НА БИОУДОБРЕНИЯ ВО ВСЕМ МИРЕ. КАЖДЫЙ ГОД ХАБ МОЖЕТ ПОЛУЧАТЬ БОЛЕЕ 50% СВОЕГО ДОХОДА ОТ ПРОДАЖИ УДОБРЕНИЙ, А ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ КОНТРАКТОВ НА ЗАКУПКУ БИОУДОБРЕНИЙ ПОВЫСИТ ИНВЕСТИЦИОННУЮ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ БИОГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ.

Кроме того, хаб может установить прочные связи с Министерством сельского хозяйства Казахстана, что позволит вести дистрибуцию внутри страны и облегчит экспорт излишков удобрений. Вместе с конкурентоспособными ценами это принесет пользу всем заинтересованным сторонам.



При подключении биогазовых установок к хабу процесс станет еще эффективнее. Биогазовые установки могут сосредоточиться на производстве электроэнергии, поскольку хаб становится единственным покупателем биоудобрений.

Биогазовым установкам больше не нужно будет тратить время и ресурсы на поиск покупателей, а аграрии получат надежные поставки экологически чистых удобрений, привлекая новые инвестиции и внедряя устойчивые методы ведения хозяйства. В то же время банкам будет легче финансировать проекты со 100%-ной реализацией продукции, что повысит их уверенность в кредитовании сектора.

Таким образом, сотрудничество между биогазовыми установками, хабом и министерством сельского хозяйства будет способствовать созданию устойчивой и прибыльной экосистемы, которая принесет пользу всем заинтересованным сторонам.



# ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ 117: К СТАНДАРТАМ БУДУЩЕГО

СОЗДАННЫЙ В НОЯБРЕ 2020 ГОДА ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ 117 СТАВИТ ПЕРЕД СОБОЙ ЗАДАЧИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА РАСКРЫТИЕ ПОТЕНЦИАЛА ВИЭ, ВЫРАБОТКУ КОНКРЕТНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОЗДАНИЮ ФУНДАМЕНТА ДЛЯ РОСТА ВИЭ.



**Алан Бокаев,**  
главный специалист  
Ассоциации ECOJER

## УТВЕРЖДЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

- **СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА (7)**
  - СТ РК «Фотоэлектрические (PV) системы. Характеристики узлов интерфейса»
  - СТ РК «Приборы фотоэлектрические. Часть 1. Измерение фотоэлектрических вольт-амперных характеристик»
  - СТ РК «Возобновляемая энергетика. Солнечная энергетика. Элементы солнечные. Техническое описание и технологические данные солнечных элементов на основе кристаллического кремния»
  - СТ РК «Наземные фотоэлектрические станции. Руководство и рекомендации по проектированию»
  - СТ РК «Установки солнечные термические и их компоненты. Солнечные коллекторы. Часть 1. Общие требования»
  - СТ РК «Электрические кабели для солнечных панелей»
  - СТ РК «Солнечные фотоэлектрические энергетические системы. Термины, определения и обозначения»
- **ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА (2)**
  - СТ РК «Руководство по проектированию системы заземления ветроэлектростанции для обеспечения безопасности персонала»
  - СТ РК «Мониторинг состояния и диагностика ветровых турбин. Часть 1. Общие требования»
- **ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА (1)**
  - СТ РК «Тепловые насосы. Принцип работы и использование возобновляемых источников энергии»
- **ВОДОРОД (1)**
  - СТ РК «Водород газообразный. Заправочные станции»

В этом году в соответствии с Национальным планом по стандартизации на 2023 год ведется разработка 12 стандартов, ожидаемых к утверждению в 2024 году.



## ПЛАНИРУЕМЫЕ СТАНДАРТЫ

### ● СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА (2)

- СТ РК «Системы фотоэлектрические. Эксплуатационные характеристики. Часть 1. Мониторинг»
- СТ РК «Системы фотоэлектрические автономные. Проверка работоспособности»

### ● ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА (3)

- СТ РК «Системы генерации энергии ветра. Часть 26-1. Доступность систем генерации энергии ветра»
- СТ РК «Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 21-1. Измерение и оценки электрических характеристик. Ветряные турбины»
- СТ РК «Ветроэнергетика. Часть 11. Методы определения характеристик акустического шума»

### ● ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ ВИЭ (2)

- СТ РК «Рекомендации по малым системам возобновляемых источников энергии и смешанным системам для сельской электрификации. Часть 9-3. Интегрированные системы. Пользовательский интерфейс»
- СТ РК «Рекомендации по малым системам возобновляемых источников энергии и смешанным системам для сельской электрификации. Часть 9-4. Интегрированные системы – установка пользователем»

### ● ВОДОРОД (4)

- СТ РК «Устройства соединительные для заправки наземных транспортных средств газообразным водородным топливом»
- СТ РК «Генераторы водородные на основе процесса электролиза»
- СТ РК «Устройства для хранения газа транспортируемые. Водород, поглощаемый обратимым гибридом металла»
- СТ РК «Водород газообразный. Заправочные станции. Часть 5. Распределительные шланги и шланговые узлы»

### ● НАКОПИТЕЛИ (1)

- СТ РК «Рекомендации по малым системам возобновляемых источников энергии и смешанным системам для сельской электрификации. Часть 8-1. Выбор батарей и систем управления батареями для автономных систем электрификации. Особый случай автомобильных свинцово-кислотных батарей, имеющих в развивающихся странах»

Структура технического комитета состоит из пяти подкомитетов: солнечная, ветряная, гидро-, геотермальная и альтернативная энергетика.

Одно из основных направлений деятельности ТК 117 – разработка национальных стандартов Республики Казахстан в соответствии с современными международными стандартами (ISO / IEC / CEN) в области ВИЭ.

1 июля этого года Комитет технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан утвердил 11 национальных стандартов в области ВИЭ, разработанных РГП «КазСтандарт» в соответствии с Национальным планом по стандартизации на 2022 год.

Национальные стандарты Республики Казахстан должны соответствовать современным международным стандартам. Чтобы оставаться в тренде, необходимо уже сейчас готовить стандарты будущего, которое напрямую связано с использованием «зеленых» технологий.

# КАЗАХСТАН ОСВАИВАЕТ ПРОИЗВОДСТВО «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

В стране может появиться собственное предприятие по выпуску комплектующих для ветряных электростанций

В мае во время государственного визита Президента Казахстана Касым-Жомарта Токаева в Китай были подписаны несколько важных документов, которые дадут новый импульс развитию в нашей стране возобновляемой энергетики.

Один из них – строительство в Жамбылской области ветропарка мощностью 1 гигаватт.

Меморандум о сотрудничестве, который призван дать старт этому проекту, подписали в Сиане фонд «Самрук-Қазына», Министерство энергетики Казахстана, Государственная энергетическая инвестиционная корпорация Китая (SPIC) и китайская SANY Renewable Energy.

Этот проект, как официально заявляется, увеличит общую установленную мощность возобновляемой генерации в Казахстане сразу на 40%. При этом рядом с парком «ветряков» построят и накопитель энергии, который будет сглаживать колебания ветрогенерации при изменении погодных условий.

Этот проект станет еще одним «гигантом» возобновляемой энергетики, который планируют реализовать в Казахстане. Об анало-



гичных планах уже заявили, например, французская Total Eren и саудовская ACWA Power. Во всех случаях речь идет о строительстве ветряных парков мощностью 1 гигаватт, которые внесут свой вклад в борьбу с энергодефицитом в стране.

Однако отличием китайского проекта от прочих являются планы по локализации производства оборудования для ветряных станций. Так, в мае стало известно о планах Государственной энергетической инвестиционной корпорации Китая построить в Казахстане «несколько современных заводов по производству башен, гондол и лопастей для ветряков».

Партнером этого индустриального проекта может выступить компания SANY RE – один из мировых лидеров по поставкам такого оборудования. Токан Жанат, генеральный менеджер SANY RE по Центральной Азии, в кулуарах международного делового фестиваля ВИЭ QAZAQ GREEN FEST 2023 напомнил, что Казахстан обладает очень хорошими условиями для развития ветроэнергетики.

Также он подтвердил, что планы по локализации в рамках проекта строительства ветропарка действительно есть. Однако, по его словам, еще предстоит определить, что именно будут производить и в каких объемах.

*«Мы заключили соглашение на (строительство ветропарка мощностью. – Авт.) 1 гигаватт с фондом «Самрук-Қазына», а одним из инвесторов выступит энергетическая корпорация Китая. Это включает и наш план локализации – организовать в Казахстане производство элементов. Будут встречи на тему того, что именно производить. В Казахстане много ресурсов, которые нужны для производства элементов оборудования, и эта близость расположения удобна для организации производства», – рассказал Токан Жанат.*

Между тем казахстанские СМИ еще в апреле сообщали, что SANY предлагала построить в Жамбылской области завод по производству башен ветроустановок. Предполагаемая проектная мощность предприятия составит 200 комплектов башен в год, общий объем инвестиций – 23,6 млрд тенге. Также планируется создание около 160 новых постоянных рабочих мест.

**ТЕМ ВРЕМЕНЕМ ТОКАН ЖАНАТ ОБРАТИЛ ВНИМАНИЕ, ЧТО SANY RE УЖЕ ПРЕДЛАГАЕТ КАЗАХСТАНСКИМ ПАРТНЕРАМ ДВА ТИПА МОДУЛЕЙ С ТУРБИНАМИ МОЩНОСТЬЮ 5 МЕГАВАТТ И 6,5 МЕГАВАТТА. «ОНИ ОЧЕНЬ ПОДХОДЯТ ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЗАХСТАНА», – ПОДЧЕРКНУЛ СПИКЕР.**

К слову, в Казахстане эта компания уже выступила поставщиком оборудования для нескольких ВИЭ-проектов. Один из них – ветряная электростанция близ города Аркалыка в Костанайской области. Там устанавливают 10 комплектов оборудования с турбинами мощностью по 4,8 мегаватта каждая. Таким образом, мощность будущей станции составит 48 мегаватт, и она сможет обеспечить



Токан Жанат, генеральный менеджер SANY Renewable Energy по Центральной Азии



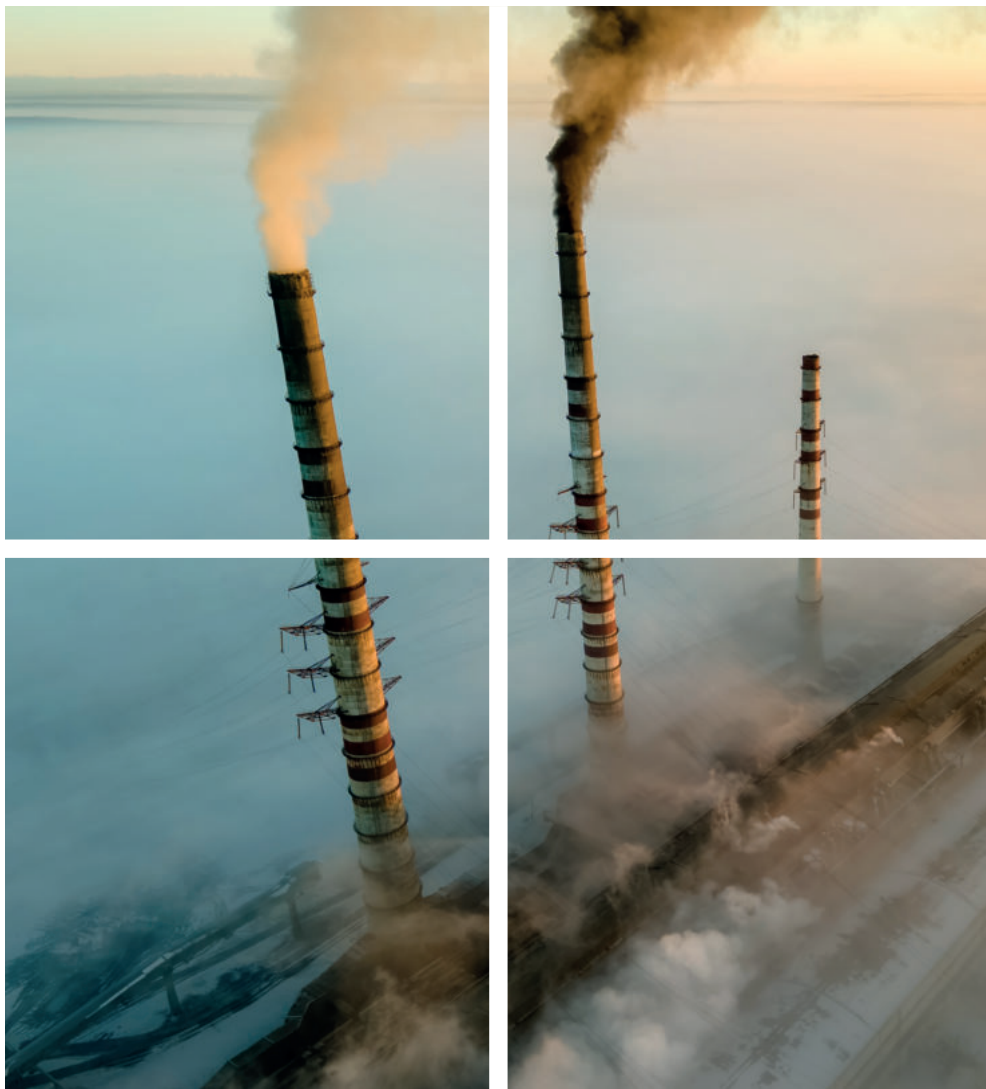
прилегающие к ней сельские районы и предприятия экологически чистой энергией.

Следует отметить, что китайские партнеры в целом активно участвуют в казахстанских ВИЭ-проектах. Например, Государственная энергетическая инвестиционная корпорация Китая в 2021 году запустила в Сарыуском районе Жамбылской области Жанатасскую ветряную электростанцию мощностью 100 мегаватт, и уже в 2024-м ожидается ввод еще одной – Шокпарской ветроэлектростанции мощностью 100 МВт.

Казахстан в целом обладает большим потенциалом для развития ветроэнергетики, и теперь этот сектор выходит на новый уровень. К концу 2022 года по всей стране работали 46 ветряных электростанций мощностью 958 мегаватт, но уже в обозримой перспективе их может стать больше.

В случае успешной локализации производства компонентов «ветряков» наша страна сможет активнее реализовывать новые проекты, а значит и быстрее достигать целей по «озеленению» своей энергосистемы.





## ГЛОБАЛЬНОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ МЕТАНА: возможности и перспективы для Казахстана

Глобальное обязательство по сокращению выбросов метана (GMP) – это инициатива, направленная на снижение выбросов метана – одного из главных парниковых газов, значительно влияющего на изменение климата. Метан ( $\text{CH}_4$ ) обладает гораздо более сильным парниковым эффектом по сравнению с углекислым газом ( $\text{CO}_2$ ), хотя его концентрация в атмосфере намного ниже, поэтому уменьшение выбросов метана имеет большой потенциал для сокращения глобального потепления.



Алена Севериненко,  
Центр «Содействие  
устойчивому развитию»

Основными источниками выброса метана можно считать:

- антропогенные источники: выбросы метана, производимые в результате сельскохозяйственной деятельности, добычи и транспортировки ископаемого топлива, а также места захоронения органических отходов;
- естественные источники: выбросы метана, производимые от водно-болотных угодий, термитов, выбросов из наземных и морских геологических источников, а также оттаивающей многолетней мерзлоты.

Целью Глобального обязательства по метану (GMP) является сокращение антропогенного выброса метана не менее чем на 30% к 2030 году по сравнению с уровнем 2020 года. Выполнение GMP позволит предотвратить потепление на 0,2 °C к 2050 году, а также сохранить пределы роста глобального потепления на уровне не более 1,5°C. В рамках GMP страны обязуются перейти к использованию методологии инвентаризации парниковых газов передовой практики межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) самого высокого уровня, а также работать над постоянным повышением точности, прозрачности и полноты отчетности в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и Парижского соглашения. На глобальном уровне для разработки и реализации мер по уменьшению выбросов парниковых газов, включая метан, страны сотрудничают через такие международные организации, как ООН и



Всемирная метеорологическая организация (ВМО). К примеру, Парижское соглашение, которое было принято в рамках Конвенции ООН по изменению климата в 2015 году, предусматривает обязательства стран по сокращению выбросов парниковых газов, включая метан, для достижения глобальной цели ограничения глобального потепления. Помимо этого, многие страны принимают национальные меры и разрабатывают стратегии для сокращения выбросов метана в различных секторах экономики: в энергетике, сельском хозяйстве, отходах и на транспорте. Эти меры предусматривают использование более эффективных технологий, утилизацию метана, контроль выбросов на предприятиях и мониторинг парниковых газов. Однако для более эффективной борьбы с проблемой выбросов метана и его воздействием на климат необходимы дальнейшее укрепление международного сотрудничества и разработка еще более амбициозных стратегий и мер на национальном уровне. Прогресс в реализации глобальных обязательств по метану будет играть важную роль в достижении устойчивого и экологически ответственного развития мира.

Казахстан как страна, имеющая разнообразные источники выбросов метана, может сыграть важную роль в сокращении этих выбросов и принять активное участие в международных усилиях по борьбе с изменением климата. По данным РКИК ООН за 2021 год, в Казахстане больше всего выбросов метана приходится на энергетический сектор, после следуют секторы сельского хозяйства и отходов, а завершают список другие секторы экономики (схема 1).

Разберем некоторые из возможностей и перспектив для Казахстана: газовую промышленность, утилизацию отходов, сельское хозяйство, энергоэффективность и возобновляемую энергию, а также взаимодействие с международными программами.

**Газовая промышленность:** Казахстан является одним из крупнейших производителей природного газа в мире. Внедрение техно-

**Казахстан как страна, имеющая разнообразные источники выбросов метана, может сыграть важную роль в сокращении этих выбросов и принять активное участие в международных усилиях по борьбе с изменением климата.**

логий для снижения выбросов метана при его добыче, транспортировке и переработке может значительно снизить вклад страны в парниковый эффект.

**Утилизация отходов:** отходы полигонов и отходы животноводства являются значительными источниками метана. Инвестирование в современные методы утилизации отходов, такие как биогазовые установки, может помочь снизить выбросы метана в атмосферу и в то же время способствовать получению дополнительной энергии.

**Сельское хозяйство:** эта сфера также вносит значительный вклад в выбросы метана через процессы переработки органических отходов и рисоводства. Применение передовых технологий, таких как аэробное рисоводство или современные методы обработки навоза, может снизить эти выбросы.

**Энергоэффективность и возобновляемая энергия:** инвестирование в энергоэффективность и возобновляемую энергию может помочь снизить потребность в использовании различных видов ископаемого топлива, таких как природный газ, что, в свою очередь, снизит выбросы метана.

**Взаимодействие с международными программами:** Казахстан может сотрудничать с международными организациями и программами, направленными на сокращение выбросов метана, и принимать участие в глобальных инициативах по борьбе с изменением климата. Проведение эффективной политики сокращения выбросов метана может принести Казахстану несколько значимых выгод, включая сокращение негативного влияния на окружающую среду, снижение затрат на энергию и утилизацию отходов, а также поддержку устойчивого развития и создание новых экологически чистых рабочих мест. Однако для успешной реализации таких мер необходимо уделить внимание технологическому развитию, инновациям, финансированию и эффективному управлению процессами, связанными с сокращением выбросов метана.

Одним из таких инновационных инструментов выступает Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), который предпринимает различные действия, направленные на поддержку развития «зеленого» финансирования. Регионами деятельности ЕБРР выступают 38 стран, в числе которых есть и Казахстан (рисунок 1).

Выбросы метана в Казахстане (2021 г.), согласно РКИК ООН



Схема 1 – Выбросы метана в Казахстане

Рисунок 1 – Регионы, финансируемые ЕБРР



**ЕБРР** – это международная финансовая институция, которая оказывает финансовую поддержку и направляет инвестиции в проекты в странах Европы, Центральной Азии и других регионах. Основная задача ЕБРР заключается в поддержке устойчивого развития, стимулировании частного сектора и содействии экономическим реформам. ЕБРР поддерживает участие частного сектора посредством реформы политики, включая разработку долгосрочных путей низкоуглеродного развития. 64% инвестиций ЕБРР в экологию приходится на частный сектор. ЕБРР активно поддерживает усилия по сокращению выбросов метана и борьбе с изменением климата, финансируя и предоставляя техническую помощь для проектов, направленных на снижение выбросов метана и повышение экологической устойчивости. При этом у ЕБРР есть свой собственный подход к сокращению выбросов метана (таблица 1).

У ЕБРР имеются также намерения на увеличение мобилизации средств в частный сектор для финансирования мер по

борьбе с изменением климата к 2025 году. Помимо основной финансовой поддержки частного сектора, ЕБРР имеет свои обязательства в климатическом пространстве:

- Увеличение доли «зеленого» финансирования до более чем 50% годового объема бизнеса к 2025 г.;
- Приведение деятельности в соответствии с целями Парижского соглашения к концу 2022 г.;
- Удвоение привлечения климатического финансирования частного сектора к 2025 г.

В одном из своих выступлений президент ЕБРР г-жа Одиль Рено-Бассо очень верно подметила: «Банк поддерживает экономики стран, в которые он инвестирует, в вопросах повышения их экологической устойчивости, в том числе путем поддержки борьбы с метаном в агропромышленном секторе, секторе отходов и энергетике. Мы намерены тесно сотрудничать со сторонами, подписавшими Глобальное обязательство по сокращению выбросов метана, чтобы помочь им достичь поставленной

Таблица 1 – Подход ЕБРР к сокращению выбросов метана

НАУКА	ИНВЕСТИЦИИ И ФИНАНСИРОВАНИЕ	ПОЛИТИКА И РЫНКИ
Финансирование национальных/корпоративных кампаний по измерению (в том числе с использованием инновационных технологий)	Технико-экономические обоснования	Поддержка и совершенствование национальных/корпоративных стандартов отчетности (OGMP 2.0)
Проверка и выявление источников выбросов	Прямое финансирование инвестиционных программ	Отчетность и раскрытие информации, включая установление целевых показателей по выбросам метана (ОНУВ, секторальные целевые показатели)
Национальный базовый уровень выбросов	Изучение инструментов финансирования борьбы с изменением климата (монетизация сокращения выбросов в соответствии со ст. 6 Парижского соглашения)	Поддержка внедрения рыночных механизмов/регулирующих выбросов метана

цели». Плюсы Глобального обязательства по сокращению метана налицо, но здесь они больше имеют финансовую заинтересованность частного сектора. Разберем другие преимущества Глобального обязательства по метану:

- Страны, подписавшие Обязательство, дают согласие на принятие добровольных действий в достижении коллективной цели по снижению выбросов метана на 30% к 2030 г. по сравнению с уровнем 2020 г., которое поможет удержать повышение температуры на планете на более чем 0,2 °C к 2050 г.
- 150+ стран присоединились к Обязательству и получили доступ к международному финансированию для оценки базовой линии и источников выбросов метана (среди них Узбекистан, Кыргызстан, Туркменистан из региона Центральной Азии).
- Сокращение выбросов метана может помочь в достижении национальных корпоративных целей по декарбонизации и уменьшить дополнительные затраты по экспорту продукции, которые последуют после введения приграничного углеродного налога ЕС (Carbon Boarder Adjustment Mechanism).

Работа ЕБРР по сокращению выбросов метана является частью широкой стратегии института по поддержке устойчивого развития и борьбе с изменением климата. Она способствует достижению международных климатических целей и содей-

ствует устойчивому развитию в странах, в которых ЕБРР активно ведет свою деятельность. Для наглядности деятельность ЕБРР по сокращению метана продемонстрирована (рисунок 2).

Европейский банк реконструкции и развития активно поддерживает проекты, связанные с производством и использованием биогаза и биометана. Биогаз – это газ, который образуется в результате биологического разложения органических материалов в анаэробных условиях (в отсутствие кислорода). Биогаз включает преимущественно метан (CH<sub>4</sub>) и углекислый газ (CO<sub>2</sub>), а также малые количества других газов.

ЕБРР поддерживает следующие проекты, связанные с биогазом и биометаном:

**Биогазовые установки:** ЕБРР инвестирует в строительство и модернизацию биогазовых установок, которые позволяют перерабатывать органические отходы, такие как сельскохозяйственные отходы, пищевые отходы, и производить биогаз.

**Проекты по утилизации биогаза:** ЕБРР финансирует проекты по утилизации биогаза, чтобы предотвращать его выброс в атмосферу и использовать его в качестве возобновляемого топлива или энергии.

**Производство биометана:** ЕБРР поддерживает проекты по производству биометана путем очистки и улучшения биогаза до стандартов, пригодных для использования в сетях газоснабжения или в качестве автотоплива.

Рисунок 2 – Работа ЕБРР по сокращению выбросов метана



Внедрение биогаза и биометана способствует снижению выбросов метана, что является важным шагом в борьбе с изменением климата и достижении климатических целей, таких как уменьшение парникового эффекта и ограничение глобального потепления. ЕБРР играет ключевую роль в поддержке таких проектов и стимулировании перехода к более устойчивой и экологически ответственной энергетике.



АСЕТ ОНГАРБАЕВ, региональный директор LONGi в Казахстане

# КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ЭНЕРГЕТИКУ В КАЗАХСТАНЕ

## МИРОВОЙ ТРЕНД ГОВОРИТ О ПРИОРИТЕТЕ ВИЭ

Международное энергетическое агентство в своем обзоре ВИЭ за 2022 год пишет, что в мире наблюдается резкое ускорение строительства возобновляемых источников энергии. При этом общий рост мощностей во всем мире почти удвоится в ближайшие пять лет, обогнав уголь в качестве крупнейшего источника выработки электроэнергии.

Если говорить конкретными цифрами, то по всему миру мощность ВИЭ вырастет на 2 400 гигаватт с 2022-го до 2027 года, что равняется всей мощности

энергосистемы Китая на сегодня. И в перспективе именно возобновляемые источники энергии будут составлять более 90% мирового роста производства электроэнергии в течение следующих пяти лет.

«В БЛИЖАЙШИЕ ПЯТЬ ЛЕТ В МИРЕ ПОЯВИТСЯ СТОЛЬКО ЖЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ, СКОЛЬКО И ЗА ПРЕДЫДУЩИЕ 20 ЛЕТ», – ГОВОРИТ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР МЕЖДУНАРОДНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ФАТИХ БИРОЛЬ.

## В стране появляется все больше высоко-технологичных станций на возобновляемых источниках

**ЭНЕРГЕТИКА** – это ключ к развитию экономики. Стабильность подачи энергии в жилые дома и на предприятия вкупе с приемлемыми тарифами позволяют действующему бизнесу расти, а новым предприятиям – открываться и осваивать новые ниши в производстве или оказании услуг.

Актуально это и для Казахстана, который тем не менее сталкивается с проблемами в этом секторе. Компания KPMG Caucasus and Central Asia провела аудит 55 электростанций Казахстана, общая установленная мощность которых превышает 19,5 гигаватта.

Исследование показало, что мощности чуть более 2,5 гигаватта находятся в красной зоне – это рассмотрение к поэтапному выводу из эксплуатации. Еще почти 6,1 гигаватта находятся в желтой зоне, что соответствует рассмотрению на реконструкцию и модернизацию. И оставшиеся около 11 гигаватт находятся в зеленой зоне, что означает хорошие условия эксплуатации и фокус на лучших практиках техобслуживания.

Это означает, что почти половина мощностей станций в Казахстане нуждается в ремонтах или вовсе выводе из эксплуатации. В таких условиях актуальным становится развитие сектора возобновляемых источников энергии. Станции на ВИЭ строятся быстрее традиционных и предлагают конкурентные тарифы, которые со временем становятся дешевле, при этом не загрязняя окружающую среду.

Параллельно с этим будут расти и инвестиции в этот сектор. Политика в отношении ВИЭ в Соединенных Штатах Америки и Индии увеличит инвестиции в производство солнечной энергии на 25 млрд долларов до 2027 года. При этом доминирующим игроком на рынке останется Китай с долей в 75% к 2027 году.

Не обходит тренд стороной и Казахстан. Около 70% энергии в нашей стране производится на угле, но станции стареют и требуют больших инвестиций в модернизацию. Параллельно с этим активно развиваются возобновляемые источники, которые могут стать ключом к решению проблемы энергодефицита.

Так, к концу 2022 года по всей республике ввели в эксплуатацию 130 объектов ВИЭ общей мощностью почти 2,4 гигаватта, а их доля в выработке электроэнергии составила 4,5%. В 2018 году был запущен аукционный механизм по отбору «зеленых» проектов, и за пять

лет в аукционах приняли участие 232 компании из 13 стран.

К настоящему моменту сектор ВИЭ смог привлечь более 1 трлн тенге инвестиций и создать свыше 2 тысяч постоянных рабочих мест. Но впереди большой простор для развития. Доля ВИЭ в энергобалансе к 2030 году должна составить 15%, а прогнозный баланс предполагает ввод 6 гигаватт новых мощностей ВИЭ до 2035 года.

### ТЕХНОЛОГИЧНЕЕ И ЭФФЕКТИВНЕЕ

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) вносят значительный вклад в энергетическую систему Казахстана, как это видно на примере уже функционирующих станций. Возьмем, например, солнечную электростанцию Kaz Green Energy, расположенную возле Балхаша. Эта станция, запущенная в 2022 году, на первом этапе обладает мощностью 50 мегаватт, при этом уже готовятся планы по расширению до 100 мегаватт.

Каждый день станция, согласно предварительным расчетам, генерирует около 295 тысяч киловатт-часов электроэнергии, и в году общий объем достигает более 79 миллионов киловатт-часов, в зависимости от погодных условий и времени года.

Эта станция занимает примерно 70 гектаров и состоит из 94 150 фотовольтаических панелей мощностью 530 ватт и выше каждая. Станция оснащена панелями нового поколения с повышенной эффективностью, что в два раза превышает стандартные показатели других казахстанских станций. Это позволило оптимизировать занимаемую площадь.





Некоторые из этих панелей оснащены роботами, автоматически очищающими их от пыли, облегчая тем самым обслуживание. Панели двусторонние и способны генерировать энергию как от прямых солнечных лучей, так и от света, отраженного от земли.

Эти передовые панели были изготовлены в Китае на предприятиях LONGi, мирового лидера в данной отрасли, и установлены совместно с компанией

«Техногруппсервис», которая использовала модули LONGi Hi-MO 5.

Двусторонние панели усиливают эффективность, захватывая отраженный от снега свет, что особенно актуально в условиях казахстанской зимы, когда средняя дневная температура составляет около  $-20^{\circ}\text{C}$  и традиционные электростанции испытывают снижение производительности. Однако, благодаря высокой эффективности преобразова-



ния модулей и усовершенствованной технологии, модули LONGi обеспечивают стабильное и эффективное функционирование электростанции.

За шестимесячный период технического обслуживания станции командой «Техногруппсервис» с момента запуска станции выработка электроэнергии на ней превысила плановый показатель на 5,2%, сократив загрязняющие воздух выбросы углекислого газа примерно на

35 тысяч тонн. Это важный момент для такого промышленного региона, как Карагандинская область.

**АСЕТ ОНГАРБАЕВ**, РЕГИОНАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР LONGi В КАЗАХСТАНЕ, В КУЛУАРАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ДЕЛОВОГО ФЕСТИВАЛЯ ВИЭ QAZAQ GREEN FEST 2023 ОТМЕТИЛ, ЧТО КОМПАНИЯ – КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЕЙ – И ДАЛЕЕ БУДЕТ ПРЕДОСТАВЛЯТЬ КАЗАХСТАНУ СВОИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ.

«Партнерство обеих сторон повысит эффективность проектов и станет катализатором социально-экономического развития Казахстана на благо нашего народа», – считает Асет Онгарбаев.

Представитель компании отмечает, что Казахстан обладает «невероятным потенциалом для развития возобновляемых источников энергии», поскольку обладает значительными ресурсами солнечной энергии.

Сейчас LONGi делает акцент именно на рынке Центральной Азии. Производительность заводов компании в Китае позволяет выпускать модули общей мощностью около 85 гигаватт в год. Помимо промышленных станций, LONGi предлагает решения для установки на крышах и стенах жилых домов, промышленных, офисных и торговых зданий, вокзалов, аэропортов, парковок и автозаправочных станций.

Работа производителя такого уровня на рынке Казахстана открывает новые возможности для энергетики страны, делая ВИЭ привлекательнее для строительства и закрывая назревшую проблему энергосистемы страны – устаревание и выход из строя электростанций на традиционных источниках.





**Татьяна Ланьшина,**  
кандидат экономических наук,  
менеджер международных  
проектов Agora Energiewende

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ ВАРИАБИЛИЗАЦИЮ: ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА И ИХ РЕШЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

# В

последние годы Казахстан поставил перед собой важные цели в области климата и декарбонизации. В декабре 2020 года президент Касым-Жомарт Токаев пообещал, что страна достигнет углеродной нейтральности к 2060 году<sup>1</sup>. В 2023 году за этим последовало принятие Стратегии по достижению углеродной нейтральности Республики Казахстан к 2060 году<sup>2</sup>. Согласно этому документу, в 2020 году на энергетический сектор Казахстана приходилось почти 78% выбросов парниковых газов, включая ЗИЗЛХ, а вклад угля в чистые выбросы в стране превысил 55%<sup>3</sup>. В стратегии отмечается, что «постепенный отказ экономики Казахстана от угольной зависимости важен для низкоуглеродного развития и достижения углеродной нейтральности к 2060 году». Однако ни Стратегия достижения углеродной нейтральности к 2060 году, ни другие официальные документы не содержат четкого намерения когда-либо отказаться от угля, и возможные сроки такого поэтапного отказа также отсутствуют.

Автор этой статьи анализирует, как неопределенные планы в отношении угля в Казахстане вписываются в концепцию глобального энергетического перехода и как Казахстан мог бы преодолеть проблемы (а они огромны) энергетического перехода, чтобы достичь углеродной нейтральности к 2060 году.

## СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА И СОБЫТИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Принимая во внимание текущий уровень технологического развития, международные организации (такие

как МЭА, IRENA и т. д.), транснациональные корпорации (например, bp и Shell) и другие важные глобальные заинтересованные стороны представляют глобальный энергетический переход следующим образом (рисунок 1). Энергоэффективность считается наиболее важным и в некоторых странах (включая Казахстан) практически неиспользуемым возобновляемым источником энергии, который позволяет избежать выбросов, экономить природные ресурсы и в конечном итоге снижать затраты. Другими важнейшими стратегиями энергетического перехода являются увеличение спроса на возобновляемые источники энергии (вплоть до очень высоких уровней) и электрификация теплоснабжения (в том числе для промышленного использования) и транспорта. Эти факторы должны привести к постепенному сокращению потребления угля, нефти и природного газа. Сложно декарбонизируемые отрасли, такие как авиация, судоходство, дальнемагистральный транспорт и некоторые виды промышленного применения (железо и сталь, цемент, нефтехимия), с большей вероятностью перейдут на экологически чистый водород и другие виды Power-to-X топлива (PtX или P2X<sup>4</sup>) вместо прямого использования возобновляемого электричества, а также биотоплива. На данный момент технологии для этих секторов еще не используются в коммерческих масштабах, но они быстро развиваются. Таким образом, возобновляемая электроэнергия может стать ключевой отраслью энергетического сектора будущего, в то время как угольные электростанции, вероятно, превратятся в невостребованные активы. Как следует из рисунка 1, почти 1/3 мировой электроэнергии уже поступает от возобновляемых источников, процессы энергетического перехода

<sup>1</sup> Саммит по климатическим амбициям (2020). Касым-Жомарт Токаев, Президент Казахстана. URL: <https://www.climateambitions Summit2020.org/ondemand.php>.

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года № 121. Об утверждении Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121>.

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Технологии Power-to-X обеспечивают преобразование воды в экологически чистый водород и кислород с использованием возобновляемой электроэнергии. «Зеленый» водород может быть использован в качестве топлива или в дальнейшем преобразован в другие экологически чистые энергоносители, такие как синтетический метан, метанол, аммиак и т. д.



Рисунок 1 – Пути к нулевым выбросам ископаемого топлива и текущая доля возобновляемых источников энергии в соответствующих секторах энергоснабжения в мире



Источник: автор и REN21 (доли возобновляемых источников энергии: для электроэнергии данные приведены за 2022 год, для других секторов энергоснабжения – за 2020 год).



в энергетическом секторе исторически развивались гораздо быстрее, чем в тепловом и транспортном секторах.

Транспортные средства Казахстана работают почти исключительно на ископаемом топливе, и электрификация теплового и транспортного секторов в стране еще впереди. Солнечная энергия и ветер – это два новых источника энергии в Казахстане, совокупная доля которых к середине 2023 года достигла 5% от общего объема производства электроэнергии<sup>5</sup>. Согласно существующим национальным целям, к 2030 году ожидается, что их доля возрастет до 15%<sup>6</sup>, а к 2050 году доля альтернативной (т. е. включая прогнозируемую атомную генерацию) и возобновляемой энергии (включая всю гидроэнергетику) в структуре производства электроэнергии должна достичь 50%<sup>7</sup>. Однако Энергетический баланс Республики Казахстан до 2035 года предусматривает, что доля ВИЭ в Казахстане достигнет почти 15% к 2030 году, оставаясь неизменной впоследствии до 2035 года, в то время как доля альтернативной энергетики превысит 40% к 2035 году из-за ввода в эксплуатацию атомной энергетики (которая не используется сегодня)<sup>8</sup>. Таким образом, оптимистичный план по переменным ВИЭ для Казахстана может быть ограничен 25% к 2050 году.

Для сравнения: Германия планирует к 2030 году вырабатывать 80% своей электроэнергии из возобновляемых источников, некоторые другие европейские страны, такие как Португалия, Дания и Австрия – 100%, а реализация национальных целей в области возобновляемой энергетики в 27 странах ЕС к 2030 году увеличит долю возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии ЕС-27 до 63%<sup>9</sup>. Соседний Узбекистан планирует перейти к углероднонейтральному производству электроэнергии к 2050 году, и с этой целью в 2021 году министерство энергетики подписало Меморандум о взаимопонимании с Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР)<sup>10</sup>. Страна намерена сосредоточиться на атомной, солнечной фотоэлектрической энергии, ветре и гидроэнергетике, а также на модернизации своей энергосистемы.

Международные организации и транснациональные корпорации ожидают, что в производстве электроэнергии будут доминировать ветряные (как наземные, так и прибрежные) и солнечные фотоэлектрические установки. Эти технологии наносят наименьший вред климату и окружающей среде, они безопасны, надежны, масштабируемы, применимы практически в любой стране и конкурентоспособны, а во многих регионах мира являются самыми дешевыми источниками электроэнергии. Однако их выработка является переменной, и это вызывает опасения, что если их доля станет значительной,

они будут представлять угрозу стабильности всей энергетической системы. И это может быть одной из причин, по которой Казахстан избегает постановки более амбициозных целей в области солнечной энергетики и ветроэнергетики на период до 2050 года, хотя миру уже известны примеры очень высоких долей переменных возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии, такие как Австралия (25%), Чили (28%), Великобритания (29%), Германия (32%), Испания (33%), Уругвай (36%), Дания (61%)<sup>11</sup>.

### ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА КАЗАХСТАНА

Высокая доля переменных источников электроэнергии, таких как солнечная энергия и ветер, поднимает проблему балансирования спроса и предложения в энергосистеме. Существует ряд стандартных решений, комплексное внедрение которых позволяет решить эту проблему.

Укрепление и развитие электросетей – это, возможно, то решение, которое наиболее остро необходимо в Казахстане, и этот вопрос уже много лет стоит на повестке дня министерства энергетики. Энергосистема существенно не модернизировалась с советских времен, количество внеплановых отключений после спада в 2019 году в последние годы вновь возросло<sup>12</sup>, а западная энергетическая зона все еще разобщена с остальной частью страны, в то время как связь между северной и южной зонами также слабая. Таким образом, необходимы меры по повышению общей стабильности электросети и обеспечению возможности транспортировки переменной электроэнергии на большие расстояния. И расширение сети не должно проводиться вслед за строительством новых мощностей, как это часто бывает, а планирование сети и развитие ВИЭ должны идти параллельно и согласованно<sup>13</sup>.

Гибкая генерация, часто газовая, может быть запущена по команде, чтобы компенсировать внезапное снижение выработки солнечных и ветровых электростанций. Однако Казахстан сталкивается с дефицитом природного газа для внутреннего потребления, и даже сейчас, при относительно низком уровне развития альтернативных источников энергии, существуют нехватка гибких мощностей и растущая зависимость от России в плане балансировки энергетической системы. Начиная с 1 июля 2023 года в Казахстане действует балансирующий рынок, который может подавать ценовые сигналы инвесторам и стимулировать их инвестировать в гибкие мощности. Однако природный газ – это ископаемое топливо, которое можно рассматривать как переходное, но только в течение ограниченного периода

<sup>5</sup> Министерство энергетики (2022). Информация о производстве электроэнергии объектами возобновляемой энергетики в первой половине 2023 года. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/496972?lang=ru> . gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/496972?lang=ru .

<sup>6</sup> Казинформ (2021). Я ставлю задачу увеличить долю возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии до 15% к 2030 году – Глава государства. URL: [https://www.inform.kz/ru/uvlechit-dolyu-vie-v-elektrogeneracii-do-15-k-2030-godu-poruchenie-glavy-gosudarstva\\_a3792969](https://www.inform.kz/ru/uvlechit-dolyu-vie-v-elektrogeneracii-do-15-k-2030-godu-poruchenie-glavy-gosudarstva_a3792969).

<sup>7</sup> Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 557. Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой» экономике. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577> .

<sup>8</sup> Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 24 марта 2022 года № 104 «Об утверждении энергетического баланса Республики Казахстан на период до 2035 года» (с изменениями от 30 января 2023 года). URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=37351758&pos=4;-90#pos=4;-90](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37351758&pos=4;-90#pos=4;-90).

<sup>9</sup> Ember (2023). Отслеживание целей энергетического сектора ЕС на период до 2030 года. URL: <https://ember-climate.org/data/data-tops/european-renewables-target-tracker/>.

<sup>10</sup> UZ Daily (2021). ЕБРР поддержит Узбекистан в достижении углеродной нейтральности. URL: <https://www.uzdaily.uz/en/post/65118> .

<sup>11</sup> Ember (2023). Ежегодные данные по электричеству. URL: <https://ember-climate.org/data-catalogue/yearly-electricity-data/> .

<sup>12</sup> KEGOC (2017–2021). Годовые отчеты за 2017–2021 гг. URL: <https://www.kegoc.kz/ru/investors-and-shareholders/raskrytie-informatsii/annual-reports/> .

<sup>13</sup> Agora Energiewende (2019). Пару слов о сетях. Как электросети могут помочь интегрировать переменную возобновляемую энергию. URL: <https://agora-energiewende.de/en/publications/a-word-on-grids/> .

## Растущая сложность энергетического сектора требует комплексной трансформации всей энергетической системы.

времени. Учитывая, что инвестиции в новые гибкие мощности по производству природного газа являются долгосрочными (на ближайшие 30–40 лет, но на практике часто на более длительные периоды), необходимо заранее подумать об их переводе в будущем на экологически чистое топливо, например, на биогаз или экологически чистый водород.

Существует также гибкая (управляемая) возобновляемая генерация, такая как гидроэлектростанции и электростанции на биотопливе/биомассе. Казахстан обладает значительной гидроэнергетической отраслью, которая вырабатывает около 8% всей электроэнергии в стране и является третьим по значимости источником электроэнергии после угля (67%) и природного газа (20%)<sup>14</sup>. Электростанции на биотопливе, к сожалению, редки в Казахстане. По сравнению с переменными ветровыми и солнечными фотоэлектрическими электростанциями, которые в совокупности выработали почти 2,9 млрд кВтч, электростанции на биотопливе произвели всего 1,8 млн кВтч электроэнергии в первой половине 2023 года<sup>15</sup>. В то же время сельское хозяйство важно для Казахстана, и отходы растениеводства и животноводства могут быть использованы для выработки электроэнергии.

Еще одним решением является накопление энергии. В 2026–2027 годах французская компания Total Eren совместно с казахстанскими компаниями «Самрук-Қазына» и АО «НК «ҚазМунайГаз» намерена построить ветроэлектростанцию мощностью 1 ГВт с системой накопления электроэнергии мощностью 300 МВт – 600 МВтч в Жамбылской области Казахстана. Еще одну ветроэлектростанцию мощностью 500 МВт с системой накопления энергии планируют построить государственный фонд инвестиционного развития KIDF и государственная компания ОАЭ Masdar. Системы накопления энергии в стране только начинают развиваться, и этот процесс следует ускорить.

Качественное прогнозирование переменной выработки ВИЭ и эффективное управление спросом на электроэнергию являются еще двумя многообещающими инструментами для интеграции ВИЭ в энергосистему, использование которых в Казахстане все еще нуждается в совершенствовании.

И многие другие гибкие решения также могут оказаться уместными, такие как повышение гибкости (модернизация) существующих угольных электростанций для интеграции большего количества электроэнергии из возобновляемых источников. Конечно, это не самое предпочтительное решение, но если оно

позволит большему количеству солнечной и ветряной энергии поступать в сеть в среднесрочной перспективе, это может быть лучшим вариантом, чем строительство новых угольных электростанций, которые останутся в системе еще на 30–40 лет или дольше или превратятся в неостребованные активы.

Также может оказаться полезным производство электроэнергии на небольших или микромасштабных объектах ВИЭ (например, солнечные панели на крышах для малых и средних предприятий и домашних хозяйств) и подача ее в сеть на среднем или низком напряжении. Это особенно важно, учитывая тот факт, что углеродная нейтральность подразумевает электрификацию транспорта и отопления/охлаждения, и в этом случае чем больше электроэнергии производится локально, тем лучше ввиду меньших потерь при передаче и распределении. Также такие виды транспорта, как электромобили, можно заряжать при избытке дешевой электроэнергии местного производства – например, солнечной энергии в течение дня.

В долгосрочной перспективе гибкость также могут обеспечить электролизеры, которые можно использовать в периоды высокой переменной выработки электроэнергии, чтобы избежать сокращения чрезмерной выработки солнечной энергии и ветра. Кроме того, электролизеры могут быть установлены перед заторами в электросети, учитывая, конечно, наличие воды.

Электроэнергия и теплоэнергия в Казахстане взаимосвязаны через когенерацию в гораздо большей степени, чем в большинстве других стран мира, и когенерация в значительной степени зависит от угля. Это означает, что сектор электроэнергетики не может планироваться полностью отдельно от сектора теплоснабжения. Более того, Казахстану необходимо спланировать всю свою энергетическую инфраструктуру совместно, в то же время учитывая современные тенденции на развитых энергетических рынках, такие как внедрение тепловых насосов и пеллетных котлов, электрификация теплоснабжения и транспорта, появление экологически чистого водорода и других технологий P2X, постепенный отказ от угля и т. д.

Растущая сложность энергетического сектора требует комплексной трансформации всей энергетической системы. Электромобили, тепловые насосы, производство экологически чистого водорода пока не заметны в Казахстане и не будут заметны в ближайшие несколько лет. Но для эффективного энергетического перехода, даже если он будет далек от 100%, крайне важно целостное управление, учитывающее все современные энергетические тенденции во всем энергетическом секторе и предусматривающее поэтапный отказ от угля. Отсутствие такого подхода характерно не только для Казахстана, но и для мировых лидеров энергетического перехода. Однако чем раньше Казахстан начнет решать эту проблему, тем быстрее он догонит другие страны и тем ниже будут его потери от обесценившихся активов.



<sup>14</sup> МЭА (2020). Казахстан. URL: <https://www.iea.org/countries/kazakhstan>.

<sup>15</sup> Министерство энергетики (2022). Информация о производстве электроэнергии объектами возобновляемой энергетики в первой половине 2023 года. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/496972?lang=ru>.

# ЮГ КАЗАХСТАНА ОБРАСТАЕТ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ



ВАДИМ КУЛИК,  
Директор Жанатасской ВЭС по развитию бизнеса



«Эти регионы страны обладают большим потенциалом для реализации крупных проектов»

Казахстан обладает значительным потенциалом возобновляемых источников энергии, и это привлекает международные компании реализовывать здесь масштабные проекты. Например, французская Total Eren вместе с «КазМунайГазом» и фондом «Самрук-Қазына» договорились строить ветряную электростанцию мощностью 1 гигаватт, аналогичные планы есть и в партнерстве с компанией ACWA Power из Саудовской Аравии.

И возможности для реализации таких проектов действительно есть. Так, в «Обзоре рынка возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан» национальной энергетической компании «Самрук-Энерго» говорится, что примерно на половине территории страны скорость ветра составляет 4–5 метров в секунду на высоте 30 метров.

Наиболее высокий ветровой потенциал имеется в районе Каспийского моря – в Атырауской и Мангистауской областях, а также в Северном и Южном Казахстане. Всего же, по данным Концепции развития топливно-энергетического комплекса Казахстана до 2030 года, ветровой потенциал Казахстана – более 1 трлн 820 млрд кВт·ч в год.

Аналогично большой потенциал есть и в солнечной энергии. В той же Концепции развития ТЭК говорится, что ее потенциал – около 2,5 млрд кВт·ч в год, поскольку на территории страны в течение 12 месяцев наблюдается от 2,2 до 3 тысяч солнечных часов.

Также по абсолютным показателям потенциальных гидро-ресурсов Казахстан занимает третье место среди стран постсоветского пространства. Гидроэнергетический потенциал нашей



страны специалисты оценивают примерно в 170 млрд кВтч в год, а технически осуществимый – в 62 млрд.

Гидроресурсы распределены по всей стране, но среди них стоит отметить три района, включая бассейн Иртыша с основными притоками, юго-восточную зону с бассейном Или и южную зону в составе бассейнов рек Сырдарья, Талас и Чу.

### ЛИДЕРЫ ИДУТ В КАЗАХСТАН

Именно значительный потенциал и амбициозные планы страны по декарбонизации привлекают международных инвесторов. К примеру, государственная энергетическая инвестиционная корпорация Китая State Power Investment Corporation планирует построить в нашей стране несколько предприятий по производству комплектующих для ветряных станций. Речь может идти о выпуске башен, гондол и лопастей для «ветряков».

Также с другой китайской компанией – SANY Renewable Energy – в Жамбылской области будет построен ветровой

парк мощностью 1 гигаватт, и это сразу увеличит общую мощность генерации энергии на возобновляемых источниках в Казахстане на 40%. По данным СМИ, рядом с парком ветряной станции будет построен накопитель энергии, который позволит сглаживать колебания ветрогенерации при изменении погодных условий.

Помимо этого, можно отметить уже упомянутый выше проект Total Eren, «КазМунайГаза» и «Самрук-Қазына» по строительству ветропарка в поселке Мирный Жамбылской области мощностью также 1 гигаватт и стоимостью 1,9 млрд долларов. Электростанцию планируется запустить уже в 2026–2027 годах. Там тоже будут использовать систему накопления электроэнергии, чтобы сделать подачу энергии в систему стабильнее. И еще один масштабный проект планируют реализовать с саудовской ACWA Power – также на 1 гигаватт.

Все эти проекты вместе помогут Казахстану справиться с дефицитом электроэнергии и одновременно с этим



Казахстанские  
экспортеры  
могут потерять  
до 250 млн

сделать энергосистему более «зеленой».

Последнее актуально для экономики Казахстана, в особенности экспорта. Например, Европейский союз занимает около 40% всего внешнего товарооборота нашей страны, и там ужесточают углеродное регулирование.

Вскоре товары компаний с высоким «углеродным следом» (то есть большими выбросами при производстве продукции) будут облагаться новыми ввозными пошлинами, что скажется на их конкурентоспособности на европейском рынке.

Компания EY пишет, что, по оценке Всемирного банка, после введения углеродного регулирования Евросоюза в 2026 году казахстанские экспортеры могут терять до 250 млн долларов выручки ежегодно, при этом сектор металлургии будет подвержен наиболее сильному влиянию.

Именно поэтому развивать возобновляемую энергетику Казахстану важно как никогда ранее – именно она предлагает бизнесу экологически чистую

энергию. Тем временем в стране уже действуют 130 станций на ВИЭ общей мощностью 2,4 гигаватта. Если конкретизировать по видам источников, то это 44 солнечных станции мощностью 1 148 мегаватт, 46 ветровых на 958 мегаватт, 37 мини-ГЭС на 280 мегаватт и три биоэлектростанции мощностью 1,77 мегаватта.

При этом в течение 2023 года, по данным СМИ, планируется ввести в строй еще 15 объектов ВИЭ общей мощностью 276 мегаватт.

#### КОНЦЕНТРАЦИЯ НА ЮГЕ

Почти все будущие гигантские ВИЭ-проекты планируют реализовать в южных регионах Казахстана, и это неслучайно – здесь большие ресурсы ветра и солнца. Привлекательность этих регионов подтверждает то, что здесь уже построены и работают несколько электростанций на возобновляемых источниках.

Одна из них – это Жанатасская ветряная станция в Сарысуском районе Жамбылской области. Ее мощность составляет 100 мегаватт, и она покрывает потребности в энергии не только этого района, но и нескольких близлежащих населенных пунктов.

Этот проект реализовали Visor International DMCC с казахстанскими корнями и китайская China Power International Holding Limited. Они вложили в строитель-



ство станции около 130 млн долларов, и теперь близ города Жанатаса на юге Казахстана работает станция из 40 ветровых установок мощностью 2,5 мегаватта каждая.

«СТАНЦИЯ БЫЛА ПОСТРОЕНА В ЧИСТОМ ПОЛЕ С НУЛЯ – ЭТО ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ ТАКИХ КРУПНЫХ ПРОЕКТОВ В КАЗАХСТАНЕ МОЩНОСТЬЮ 100 МЕГАВАТТ. СЕЙЧАС ВЕДЕТСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ ВЭС ЕЩЕ НА 100 МЕГАВАТТ», – РАССКАЗАЛ В КУЛУАРАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ДЕЛОВОГО ФЕСТИВАЛЯ ВИЗ QAZAQ GREEN FEST 2023 ВАДИМ КУЛИК, ДИРЕКТОР ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПО РАЗВИТИЮ БИЗНЕСА.

Стоит отметить, что первая очередь Жанатасской ВЭС работает уже второй год и выдает около 360 млн кВт·ч энергии в сети оператора KEGOC.

На период ввода в эксплуатацию это была крупнейшая в Центральной Азии ветряная электростанция. Реализовать такой масштабный проект удалось

в том числе благодаря установке самых современных на тот период турбин: в то время как на большинстве ветропарков ставили турбины мощностью около 1 мегаватта, здесь использовались турбины на 2,5 мегаватта.

А при реализации второй очереди, отмечает Вадим Кулик, используются еще более современные ветряные агрегаты – уже на 4,5 мегаватта. Это позволит, по его словам, при сохранении мощности уменьшить площадь всей станции.

В целом этот проект решает важную для Жамбылского региона проблему – стабильность поставок электроэнергии в сельской местности. При этом в плюсе остаются и местные горнодобывающие предприятия, получившие надежный источник экологически чистой энергии.

При этом электростанция, согласно открытым источникам, оказывает и социальную помощь региону. Центральной больнице Жанатаса был подарен автомобиль скорой помощи, отремонтирована кровля жилого дома и проведен ремонт пяти квартир, а также благоустроена аллея «Ынтымак».



# ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА АВСТРАЛИИ: ОПЫТ, ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

В современном мире возобновляемая энергетика становится все более важной, и многие страны исследуют и внедряют новые технологии и подходы для перехода к устойчивому и экологически чистому будущему. В этом контексте особый интерес представляет австралийский опыт в области возобновляемой энергетике. Австралия, известная своим богатым энергетическим наследием, стала пионером в использовании возобновляемых источников энергии и инновационных разработок для решения своих энергетических потребностей.



**Дияра Масыгутова,**  
магистр технических наук  
в области возобновляемых  
источников энергии  
(Австралийский Национальный  
Университет)



**А**встралийская энергетическая система включает в себя разнообразные компоненты, такие как конкурентные рынки электроэнергии, газовая система и розничный сектор торговли энергией. В рамках электроэнергетической системы Австралии существуют конкурентные рынки электроэнергии,

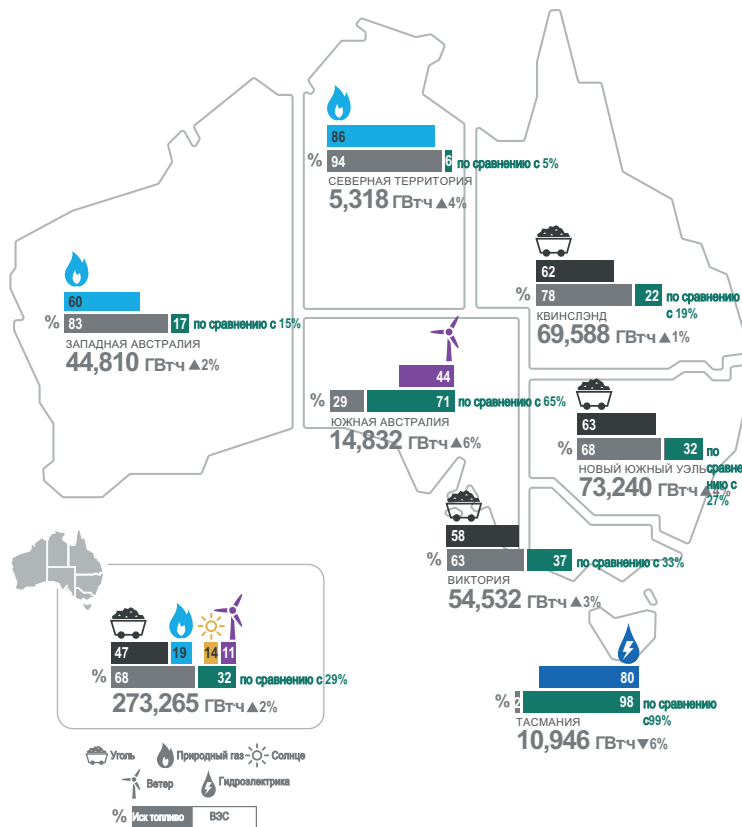
где различные участники, включая производителей, дистрибьюторов и розничных поставщиков электроэнергии, взаимодействуют и торгуют энергией. Кроме того, существуют регулируемые сети, которые обеспечивают передачу электроэнергии от производителей к конечным потребителям.

В энергетической системе Австралии произошли значительные изменения в использовании возобновляемых источ-

ников энергии. В 2022 году общий объем производства электроэнергии составил 273 265 гигавайт-часов (ГВтч), что означает увеличение на 2% по сравнению с предыдущим годом. Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме производства составила 32%, а самым крупным источником была солнечная энергия (14%), за которой следуют ветровая энергия (11%) и гидроэнергия (6%). Источники энергии на основе ископае-



Australia Energy Statistics map June 2023



мого топлива внесли 68% в общий объем производства электроэнергии, при этом уголь оставался основным источником, составляя 47% от общего объема производства. Эти данные отражают общую картину производства электроэнергии в Австралии и подчеркивают рост доли возобновляемых источников энергии в энергетическом миксе страны.

Развитие возобновляемой энергетики в Австралии имело длительный путь, начиная с первых шагов и прогрессируя до текущего состояния.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

### 1. Ранние шаги (до 2000 года):

– В 1970-х годах были предприняты первые попытки использования возобновляемых источников энергии в Австралии. Большинство из них были связаны с энергией ветра и солнца, включая экспериментальные проекты и установку небольших мощностей.

– В 1990-х годах были разработаны первые национальные и штатные программы поддержки возобновляемой

энергетики. Это создало основу для дальнейшего развития отрасли.

### 2. Внедрение фитинговых законов (2000–2010 годы):

– В 2000 году Австралия внедрила систему фитинговых законов, обязательную для энергоснабжающих компаний. Фитинговые законы требовали, чтобы определенный процент энергии, потребляемой сетью, поставлялся из возобновляемых источников.

– Были введены налоговые льготы и субсидии для инвестиций в возобновляемую энергетику. Это стимулировало появление новых проектов ветроэнергетики, солнечной энергетики и гидроэнергетики.

### 3. Бум возобновляемой энергетики (2010–2018 годы):

– В этот период в Австралии произошел значительный рост возобновляемой энергетики. Ветроэнергетика и солнечная энергетика стали основными направлениями развития.

– В 2011 году была запущена первая коммерческая солнечная электростанция

мощностью 1,2 МВт. Затем последовали новые крупные проекты солнечной энергетики.

– Ветровая энергетика также стремительно развивалась. Были запущены крупные ветропарки, такие как Сноутаун (370 МВт) и Макартур Ридж (420 МВт).

### 4. Политические изменения и расширение возобновляемой энергетики (после 2018 года):

– В 2018 году в Австралии состоялись федеральные выборы, после которых произошли политические изменения, оказавшие негативное влияние на возобновляемую энергетику. Однако, несмотря на это, рост отрасли продолжался.

– Штаты и территории Австралии стали активными в насаждении возобновляемой энергетики. Виктория и Южная Австралия объявили о планах по строительству крупных батарей хранения энергии, а также о повышении мощности солнечных и ветровых электростанций.

– В 2020 году в Австралии началась реализация проекта «Солнечная долина» (Sunshine State), который предусматривает строительство крупнейшей в мире солнечной электростанции мощностью 10 ГВт.

## В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ АВСТРАЛИЯ

ПРОДОЛЖАЕТ РАЗВИВАТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМУЮ ЭНЕРГЕТИКУ И ПРИНИМАЕТ МЕРЫ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ДОЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СВОЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА СТАНОВИТСЯ ВСЕ БОЛЕЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ, А ИНВЕСТИЦИИ В ЭТУ ОТРАСЛЬ РАСТУТ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ СТРАНЕ ДОСТИГАТЬ БОЛЕЕ УСТОЙЧИВОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

## МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**1. Увеличение климатических амбиций:** Принятие Закона о климатических изменениях 2022 года, удвоение цели по сокращению выбросов к 2030 году и

установление цели достижения нулевых выбросов к 2050 году являются важными шагами в поддержку климатических целей. Это обеспечивает ясное направление и маркетинговую уверенность для проектов по возобновляемой энергии.

**2. Присоединение к Международному обязательству по сокращению метана:** Присоединение Австралии к глобальной инициативе сокращения метановых выбросов свидетельствует о ее стремлении снизить вредные выбросы во всех секторах. Это позволяет стране сосредоточиться на развитии экологически чистых источников энергии и содействии глобальному энергетическому переходу.

**3. Повышение доли чистой энергии:** Австралия стремится к тому, чтобы чистые источники электроэнергии составляли более 80% ее энергомикса к 2030 году. Это побуждает страну продолжать развивать солнечную энергию, а также обращать внимание на гибкость системы электроснабжения через взаимосвязи, накопительные системы и разнообразные возобновляемые источники энергии.

**4. Инициативы Плана по энергоснабжению Австралии и Схемы инвестиций в мощности:** Правительственные инициативы, такие как План по энергоснабжению Австралии (Powering Australia Plan) и Схема инвестиций в мощности (Capacity Investment Scheme), играют важную роль в повышении гибкости системы электроснабжения. Они способствуют развитию взаимосвязей, хранению энергии и разнообразным возобновляемым источникам энергии.

**5. Поддержка экспорта энергии и стратегически важных минералов:** Австралия – крупный экспортер энергии и стратегически важных минералов, используемых в чистых энергетических технологиях. Страна стремится продвигать прогресс в областях водорода, стратегически важных минералов и устойчивых цепочек поставок, что способствует глобальному энергетическому переходу и обеспечивает энергетическую безопасность в будущем.

#### **БЛАГОПРИЯТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНВЕСТИЦИИ**

Австралия принимает меры для создания благоприятной среды для

инвестиций в возобновляемую энергию, включая национальные цели по доле возобновляемой энергии, поддержку инвесторов через различные финансовые стимулы, такие как тарифы на обратную подачу и сертификаты на возобновляемую энергию, а также учреждение финансовых институтов, таких как Clean Energy Finance Corporation (CEFC) и Australian Renewable Energy Agency (ARENA). Кроме того, различные штаты и территории также внедряют свои собственные инициативы для поддержки возобновляемой энергии.

**ИНВЕСТИЦИИ В БАТАРЕИ – ЧАСТЬ СТРАТЕГИИ ПО РАЗВИТИЮ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И УЛУЧШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ СВОЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. БАТАРЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЮТСЯ ВАЖНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ, КОТОРАЯ ГЕНЕРИРУЕТСЯ ИЗ ПЕРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ТАКИХ КАК СОЛНЕЧНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГИЯ. ЭТО ПОМОГАЕТ СГЛАЖИВАТЬ КОЛЕБАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОБЕСПЕЧИВАТЬ НЕПРЕРЫВНОСТЬ ПОСТАВОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.**

#### **ИНТЕГРАЦИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ БАТАРЕЙНЫХ СИСТЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Одним из наиболее известных проектов в Австралии является Hornsdale Power Reserve в Южной Австралии. Этот проект был разработан компанией Tesla и включает в себя установку литий-ион-

ных батарей на территории ветровой электростанции Hornsdale Wind Farm.

Первые 100 МВт/129 МВч были завершены в ноябре 2017 года. В течение первых двух лет эксплуатации резервный энергоблок Hornsdale подтвердил преимущества, связанные с аккумуляторами крупномасштабных энергосистем на рынке национальной электроэнергетики, и сэкономил потребителям Южной Австралии более 150 миллионов долларов. После этого успеха было завершено расширение до 50 МВт/64,5 МВч в сентябре 2020 года. В рамках этого расширения весь объем в 150 МВч модернизируется для включения режима виртуальной машины от Tesla, что позволит батарее предоставлять услуги поддержки инерции для электрической сети.

Кроме крупномасштабных батарейных систем изучается технология «батарей в кварталах» (Neighbourhood batteries), которая представляет собой новейшую технологию, способную внести значительный вклад в трансформацию энергетической системы в штате Виктория и Австралии в целом. В рамках программы «Аккумуляция энергии и интеграция сети» в Австралийском национальном университете (АНУ) провели множество исследований, посвященных социо-, техно- и экономическим аспектам батарей в кварталах. Исследования показывают, что этот тип батарей может предоставлять широкий спектр преимуществ для всех участников энергетического процесса, будь то операторы энергетических сетей, поставщики энергии, потребители, правительства или местные органы власти.



Что объединяет эти батареи, так это то, что все они находятся недалеко от потребителей, подключены к распределительной сети и могут обеспечивать хранение энергии для сотен домов. Они различаются по размеру – от шкафа до контейнера, мощностью от 0,1 до 5 МВт и дополняют батареи для домашних хозяйств и крупномасштабные батареи.

В АНУ создают обучающие программы совместно с местными компаниями, поэтому, помимо теории и использования программного обеспечения для проектирования, таких как PVSyst и OpenWind, предоставляются возможности посетить ВЭС и СЭС.

Во время визита Royalla Solar Farm можно было наблюдать за применением «Солнечного выпаса животных» (Solar grazing), что является наиболее распространенной формой совместного использования земель для солнечных ферм крупномасштабной электростанции благодаря совместимости с земельными солнечными фотоэлектрическими панелями. Интеграция солнечной энергии и выпаса на одном участке предоставляет возможность операторам возобновляемой энергии и владельцам/фермерам работать в партнерстве для максимизации продуктивного использования сельских земель и снижения операционных расходов для всех сторон.

В рамках программы также был предоставлен доступ к Capital Wind Farm с установленной мощностью около 140 МВт, который состоит из 67 ветряных турбин, разбросанных по живописным холмам сельской местности штата Новый Южный Уэльс. Менеджер объекта отметил важное значение взаимодействия с



Neighborhood battery in Victoria, Australia

обществом и консультации с жителями, чтобы информировать их об изменениях и дать возможность внести свои предложения. Кроме того, предоставляются социальные льготы и вклады в поддержку местных проектов и инициатив.

#### ВАЖНЫЙ ЭТАП В МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Австралийский опыт в области возобновляемой энергетики представляет собой важный этап в мировой энергетической эволюции. Использование крупномасштабных батарейных систем, таких как Hornsdale Power Reserve, доказало огромный потенциал возобновляемых источников энергии для обеспечения устойчивого и экологически чистого будущего. Развитие сектора возобновляемой энергетики в Австралии приобрело стратегическое значение, подтверждая выгоды, которые эти источники могут приносить в национальной энергетической системе.

Успех Hornsdale Power Reserve в оптимизации работы электрической

сети и сокращения затрат для потребителей – обнадеживающий пример для мирового сообщества. Это наглядное подтверждение того, что интеграция крупномасштабных батарейных систем и использование эффективных технологий, таких как Virtual Machine Mode от Tesla, могут играть ключевую роль в стимулировании перехода к устойчивому энергетическому будущему.

Таким образом, австралийский опыт в области возобновляемой энергетики играет важную роль в глобальной борьбе с изменением климата и переходе к устойчивому развитию. Этот опыт демонстрирует возможности, которые открываются перед странами, стремящимися разнообразить свои энергетические ресурсы и уменьшить свою зависимость от традиционного ископаемого топлива. Продолжение инвестиций в возобновляемую энергетику и научные исследования в этой области будут оказывать долгосрочный положительный эффект на окружающую среду и благосостояние общества.



Royalla Solar Farm



# НЕХВАТКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ: ОЧЕРЕДНОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ НА ПУТИ «ЗЕЛЕНОГО» ПЕРЕХОДА?



**Саулеш Минажова,**  
преподаватель кафедры  
«Энергетика» Satbayev University

Сегодня возобновляемая энергетика является важной отраслью в энергетической сфере, особенно с учетом растущего интереса к снижению выбросов парниковых газов и более устойчивому развитию.



Таблица 1 – Динамика установленных мощностей ВИЭ в период 2019–2021 гг., ГВт

	2019	прирост	2020	прирост	2021	прирост	2022
<b>ВИЭ в мире</b>	2538,4	10,3%	2799,1	9,5%	3064	10%	3372
СЭС	584,7	21,5%	710,3	18,7%	843,1	25%	1053
ВЭС	622,3	17,8%	733,3	12,6%	825	9%	899
ГЭС	1190,5	2%	1210,7	2%	1233,5	2%	1256
<b>ВИЭ в РК</b>	1,050	55,8%	1,635	23%	2,010	19,5%	2,400
СЭС	0,542	68,3%	0,912	14%	1,038	10,6%	1,148
ВЭС	0,284	71,3%	0,486	40,8%	0,684	40%	0,958
ГЭС	0,222	4%	0,230	22%	0,280	–	0,280

Источник: IRENA, Минэнерго РК, [2]

## СЛОЖНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА В МИРЕ

Согласно отчету REN21, для возобновляемых источников 2021-й был еще одним прорывным годом, несмотря на ограничения во время пандемии COVID-19 и рост цен на сырьевые товары (таблица 1). Однако в середине 2022 года мир переживал энергетический кризис из-за начавшейся войны между Россией и Украиной, что способствовало развитию ВИЭ в качестве инструмента энергонезависимости и энергобезопасности. Особенно остро этот вопрос встал в европейских странах, таких как Германия, Италия, Франция, зависящих от импорта ископаемого топлива России. В результате большинство развивающихся стран ускорили свой энергетический переход путем замены ископаемых видов топлива на ВИЭ.

В действительности энергетический переход – это не просто отказ от использования одних видов топлива в пользу других, а сложный и многогранный процесс, который требует участия правительств, бизнеса, общественности и международного сообщества. Он играет ключевую роль в борьбе с изменением климата и создании устойчивого и экологически чистого будущего для нашей планеты. Для безопасного перехода к чистым и экологичным технологиям «зеленой» энергетики необходимо учитывать технологические, экономические, политические и социальные факторы. Согласно последним исследованиям IRENA и Международной организации труда ООН, бурный рост ВИЭ в мировом энергобалансе генерирующих мощностей способствовал росту спроса на квалифицированных специалистов. Так, в 2021 году сектор ВИЭ обеспечил работой 12,7 млн человек, а в 2022 году количество рабочих мест в этой сфере увеличилось еще на 700 000, и, согласно анализу, большая часть специалистов работают в сфере солнечной энергетики (рисунок 1). В своем анализе МЭА прогнозирует увеличение доли ВИЭ на 75% в следующие пять лет, что вдвое увеличит спрос на квалифицированных работников.

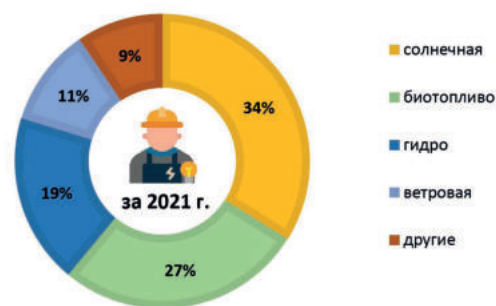
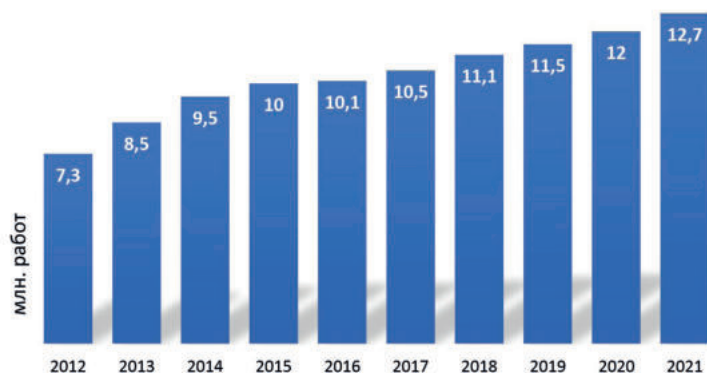
### ПРОБЛЕМА НЕХВАТКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ВИЭ: ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ

Проблема нехватки кадров в области ВИЭ может замедлить развитие этой отрасли и стать серьезным препятствием на пути к нулевым чистым выбросам. Основными причинами такой тенденции являются:

1. Быстрый рост отрасли: ВИЭ, такие как солнечная и ветровая энергия, набирают обороты и становятся все более популярными из-за своей экологической безопасности и потенциала замены традиционных источников энергии. Быстрый рост этой отрасли может привести к нехватке квалифицированных специалистов, способных удовлетворить спрос на профессионалов в данной сфере.

2. Техническая сложность: разработка и поддержание систем возобновляемой энергии требуют специализированных знаний и навыков, которые могут

Рисунок 1 – Динамика роста глобальной занятости в области ВИЭ



Доля работников по видам энергии

Источник: IRENA, Минэнерго РК, [2]

отличаться от запросов в традиционных энергетических отраслях. Например, инженерам и техникам необходимо разбираться в технологиях солнечных панелей, ветряных турбин, гидроэнергетики и других альтернативных источников энергии.

3. Ограниченное образование и подготовка: в некоторых регионах могут отсутствовать подходящие образовательные программы и курсы, которые способствуют подготовке специалистов в области ВИЭ. Это может привести к тому, что количества выпускников недостаточно для удовлетворения потребности растущей отрасли.

4. Конкуренция с традиционными энергетическими отраслями: необходимость привлечения высококвалифицированных специалистов в сфере ВИЭ может столкнуться с конкуренцией с другими отраслями, такими как нефтегазовая или угольная промышленность, которые также нуждаются в профессионалах с техническими навыками.

5. Регулятивные и правовые аспекты: некоторые страны и регионы могут иметь сложные законодательные нормы и регуляции, связанные с возобновляемой энергетикой, что может отпугивать потенциальных работников.

Для решения этой проблемы уже сейчас необходимо позаботиться о развитии кадрового потенциала сектора ВИЭ. В США, например, в течение следующего десятилетия ежегодно будет создаваться 537 000 рабочих мест в области «зеленой» энергетики, однако в связи с низким уровнем безработицы (3,5%) у местных компаний могут возникнуть сложности в поиске квалифицированных кадров. Для решения этой задачи энергетические компании США в сфере ВИЭ приняли бесплатно обучать ветеранов Вооруженных сил, женщин и бывших заключенных.

По данным Немецкого института экономических исследований, в ближайшие годы в Германии ожидается нехватка кадров в области солнечной и ветровой энергетики в количестве 216 000 человек. Чтобы достичь своих амбициозных целей по нулевым выбросам к 2035 году, правительство Германии утвердило новую стратегию в области квалифицированных кадров, которая включает меры, помогающие компаниям и предприятиям привлекать и удерживать квалифицированных работников. К числу таких мер относятся обучение женщин и пенсионеров, привлечение иностранных специалистов и целевое обучение молодых специалистов, работающих без профессиональной квалификации.

В Японии же с 2027 года ожидается острый дефицит квалифицированных кадров во всех отраслях промышленности. Это связано с демографической ситуацией в стране: снижением рождаемости и старением населения. Согласно информации Bloomberg, к 2040 году Япония может столкнуться с нехваткой более 11 миллионов рабочих мест, 6,74 млн из которых придется на иностранных специалистов. Во избежание такой проблемы в будущем премьер-министр Фумио Кисида ставит приоритетом остановить демографический спад, а также выделяет 1 трлн иен (7,6 млрд долларов) на обучение работников более высококвалифицированным специальностям в течение следующих пяти лет.

## СИТУАЦИЯ В КАЗАХСТАНЕ

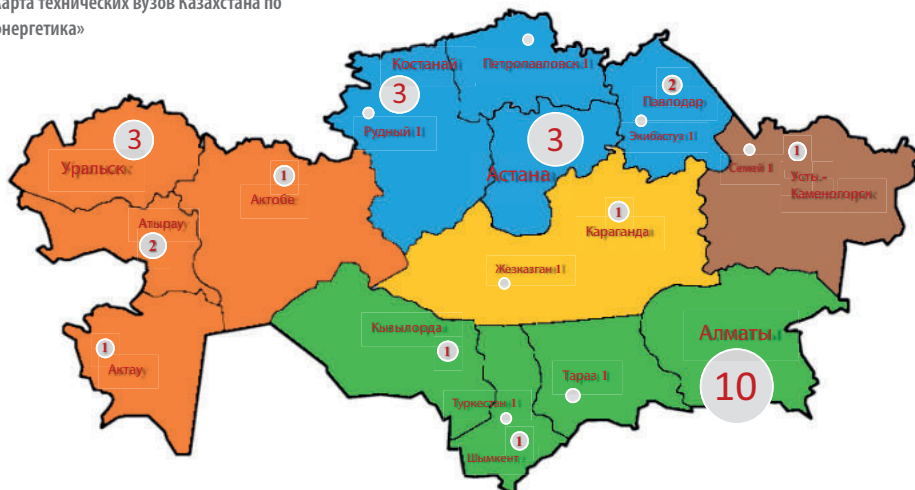
В Казахстане тоже существует проблема нехватки квалифицированных кадров на 20%, однако эта статистика касается не только сектора ВИЭ, но и энергетики Казахстана в целом. По словам председателя Казахстанского профсоюза энергетиков Оразбека Бекбаса, за последние четыре года из энергетической отрасли из-за низкого уровня оплаты труда и непривлекательности профессии ушли около 3 000 специалистов. К тому же растущий интерес к IT- и digital-специальностям среди молодежи усугубляет ситуацию на рынке труда и может привести к дефициту кадров технических специальностей. Поэтому очень важно создавать позитивное восприятие технических специальностей, предоставлять стимулирующие условия труда, подчеркивать их значимость в обществе и продвигать разнообразие карьерных возможностей.

В настоящее время в Казахстане функционируют 36 технических вузов, на базе которых осуществляется подготовка квалифицированных специалистов по образовательной программе «Электроэнергетика» (рисунок 3).

Как показывает исследование, большинство технических вузов выпускают специалистов в области производства, передачи и распределения энергии, и лишь некоторые из них проводят обучение по специальностям альтернативной энергетики. Ввиду этого создание центров по подготовке и переквалификации кадров является актуальным. Такие центры могли бы включать подготовку кадров для сектора ВИЭ из разных сфер, таких как:

- Менеджмент: комплексность и масштабность проектов ВИЭ (ВЭС, ГЭС) требуют квалифицированных специалистов в управлении проектами, чтобы обеспечить их успешную реализацию.
- Правовая и экономическая экспертиза: внедрение проектов ВИЭ требует знаний в области права, финансов и экономики для обеспечения соблюдения

Рисунок 3 – Карта технических вузов Казахстана по ОП «Электроэнергетика»



<p>Алматы Satbayev University Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева Академия логистики и транспорта Казахстанско-Британский технический университет Казахстанско-Немецкий университет Казахский национальный аграрный исследовательский университет Казахский национальный университет им. аль-Фараби Казахский университет путей сообщения Евразийский технологический университет Caspian University</p>	<p>Усть-Каменогорск Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева</p> <p>Семей Alikhan Bokeikhan University</p>	<p>Астана Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина Назарбаев Университет Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва</p>
<p>Тараз Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати</p> <p>Шымкент Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова</p>	<p>Актобе Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова</p> <p>Атырау Атырауский инженерно-гуманитарный институт Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева</p>	<p>Петропавловск Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева</p> <p>Павлодар Toraighyrov University Инновационный Евразийский Университет</p>
<p>Туркестан Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Ясави</p>	<p>Уральск Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет</p>	<p>Экибастуз Экибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева</p>
<p>Кызылорда Кызылординский университет им. Коркыт Ата</p>	<p>Актау Yessenov University</p>	<p>Костанай Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова Костанайский социально-технический университет им. академика З. Алдамжар</p>
	<p>Караганда Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова</p>	<p>Рудный Рудненский индустриальный институт</p>
	<p>Жезказган Жезказганский университет им. О.А. Байконурова</p>	

законодательства и устойчивости финансирования.

- Инжиниринг: инженеры и техники играют решающую роль в проектировании, строительстве, установке и обслуживании объектов ВИЭ.
- Обслуживание и техническая поддержка: специалисты по обслуживанию играют важную роль в обеспечении эффективной работы объектов ВИЭ на протяжении всего их срока службы.
- Научные исследования и разработки: развитие более эффективных и экологически чистых технологий ВИЭ зависит от научных исследований и разработок в этой области.

### КАК ПРЕОДОЛЕТЬ ДЕФИЦИТ СПЕЦИАЛИСТОВ «ЗЕЛеной» ЭНЕРГЕТИКИ

Резюмируя вышесказанное, несмотря на относительно умеренное развитие ВИЭ в Казахстане, уже сейчас энергетический сектор ощущает дефицит специалистов «зеленой» энергетики. Своевременное решение этой проблемы поможет обеспечить устойчивое развитие отрасли и привнести новые технологии в энергетический сектор в будущем. Согласно проведенному анализу, отметим основные шаги преодоления данной проблемы:

1. Разработка специализированных образовательных программ и курсов, направленных на подготовку кадров с необходимыми знаниями и навыками для

работы в сфере ВИЭ: специалистов, разбирающихся в технологиях солнечных панелей, ветряных турбин, гидроэнергетики, атомной энергетики и других альтернативных источников энергии; специалистов, занимающихся исследованием накопителей энергии; специалистов по обслуживанию электромобилей и т. д.

2. Создание центров по подготовке и переквалификации специалистов из других отраслей.

3. Развитие карьерных перспектив: предоставление профессионального роста и конкурентоспособной зарплаты.

4. Повышение осведомленности: организация информационных кампаний о преимуществах и перспективах работы в сфере ВИЭ, пропаганда ВИЭ как экологически и социально ответственной отрасли. Это может включать в себя мероприятия, публикации, презентации и использование социальных медиа.

5. Содействие инновациям: поддержка и поощрение инноваций в области ВИЭ могут привлечь больше специалистов. Создание программ стартап-акселераторов, конкурсов и грантов может стимулировать разработку новых идей и привлечь талантливых людей.

6. Партнерство вузов с предприятиями: разработка образовательных программ, учебных планов и стажировок, соответствующих требованиям индустрии, что поможет удовлетворить спрос на квалифицированных специалистов.





QAZAQ GREEN

II Международный деловой фестиваль по возобновляемой энергетике

# QAZAQ GREEN FEST 2023

Энергетическая безопасность Казахстана: низкоуглеродный переход







# QazaqGreenFest 2023

ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКА БОЙЫНША ІІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ІСКЕРЛІК ФЕСТИВАЛІ



Место проведения:  
отель Rixos Borovoe Бурбай, Казахстан



# ХАРТИЯ

К ПРАВИТЕЛЬСТВУ  
РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН





## ОТ ДЕЛОВОГО СООБЩЕСТВА ОТРАСЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ ВИЭ В КАЗАХСТАНЕ

(по результатам II Международного  
делового фестиваля по ВИЭ Qazaq Green  
Fest, состоявшегося 25–26 мая 2023 года в  
Бурабайском районе Акмолинской области)



Деловое сообщество отрасли возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) поддерживает инициативы Президента РК Касым-Жомарта Токаева по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике и устойчивому развитию.



Как известно, в феврале этого года Глава государства подписал Стратегию достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. В рамках Парижского соглашения страна заявила свой вклад в виде безусловного сокращения выбросов парниковых газов на 15%, а также условного (в случае международной поддержки) сокращения в размере 25% к 2030 году от уровня 1990 года.

Сегодня как никогда ранее казахстанское общество осознает большую ответственность за экологическое будущее нашей страны и здоровье нации. Одним из инструментов достижения всех поставленных целей является внедрение технологий ВИЭ.

При этом в настоящее время существуют сдерживающие факторы развития ВИЭ на рынке Казахстана, которые были детально обсуждены на II Международном деловом фестивале по ВИЭ Qazaq Green Fest, собравшем более 300 представителей бизнеса в сфере «зеленой» энергетики, по результатам которого деловое сообщество ВИЭ направляет следующие рекомендации для уполномоченных государственных органов и Правительства РК для внедрения данных мер в целях улучшения инвестиционного климата в отрасли ВИЭ.

## УСТОЙЧИВАЯ ПОЛИТИКА И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ВИЭ



Устойчивая и предсказуемая политика вкупе с четким видением по развитию сектора ВИЭ является важнейшим фактором по привлечению инвестиций в «зеленую» энергетику.

В 2022 году уполномоченным государственным органом был принят Прогнозный баланс до 2035 года, согласно которому запланирован ввод 6 ГВт установленных мощностей ВИЭ.

По результатам недавних визитов подписаны соглашения с рядом ведущих зарубежных компаний, таких как Total, Masdar, AswaPower, China Power, по строительству четырех ветровых парков мощностью 1 ГВт каждый.

В то же время с 2018 года в Казахстане действует аукционный механизм по отбору проектов ВИЭ, в котором за последние пять лет приняли участие 232 компании из 13 стран. Этот механизм отбора проектов

признан международными организациями и зарекомендовал себя как прозрачный инструмент определения победителя, который будет реализовывать проект ВИЭ на основании наименьшей поданной цены.

В связи с этим возникают вопросы, как Правительство РК видит дальнейшую реализацию задач по развитию ВИЭ: какие объемы будут реализованы через прямые контракты с зарубежными партнерами, какие объемы будут реализованы через аукционный механизм отбора проектов, какие объемы будут предоставлены для сегмента двусторонних контрактов ВИЭ (B2B), какой объем возможно реализовать через развитие маломасштабных проектов ВИЭ?

Одним из инструментов для решения возникшей коллизии может быть разработка пятилетнего графика аукционных торгов, что позволило бы компаниям планировать инвестиции на несколько лет вперед.

В этой связи деловое сообщество ВИЭ приветствует в целом принятие Приказа министра энергетики РК №187 от 23 мая 2023 г. «Об утверждении графика проведения аукционных торгов на 2023 год и плана проведения аукционных торгов на 2024–2027 гг.». Однако дальнейшая реализация крупномасштабных проектов ВИЭ (более 100 МВт) должна осуществляться через систему аукционных торгов с проведением предквалификационного отбора потенциальных участников.

Вопрос квалификационного отбора на аукционных торгах является важным и дискуссионным. Его

внедрение позволит снизить риски нереализации проектов ВИЭ для государства и открыть доступ для компаний с необходимым опытом и доступом к технологиям. В этой связи деловое сообщество ВИЭ, со своей стороны, заявило о готовности принять участие в обсуждении.

В целях получения ответов на вышеуказанные вопросы **просим Правительство РК сформировать дальнейшее видение по развитию генерации ВИЭ в разрезе мощностей, регионов и технологий, а также механизмов отбора и реализации таких проектов.**

## 2

### ВЛИЯНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ РЫНКА «ЕДИНЫЙ ЗАКУПЩИК» И БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА ОБЪЕКТЫ ВИЭ

В апреле 2023 года Главой государства подписан принятый ранее Сенатом Парламента РК Закон РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам административной реформы Республики Казахстан», который предполагает поправки в законодательство Республики Казахстан по вопросам теплоэнергетики и электроэнергетики (далее – законопроект).

Этот закон предполагает кардинальную реформу электроэнергетического рынка страны через введение новой модели рынка – «Единый закупщик» – и балансирующего рынка электроэнергии в режиме реального времени (далее – БРЭ). Концептуально введение новых правил игры для объектов возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) подразумевает продажу выработанной электроэнергии «Единому закупщику» и применение мер финансовой ответственности за допущенные дисбалансы в энергосистеме.

Qazaq Green видит существенные риски для развития электроэнергетики и сектора ВИЭ, которые возникли с принятием этого закона. **В связи с этим деловое сообщество ВИЭ просит Правительство РК рассмотреть следующие инициативы:**

- сохранение для действующих договоров (подписанных до 1 июля 2023 г.) долгосрочной купли-продажи электроэнергии от объектов ВИЭ прежних режимов работы, на условиях подписанных договоров;
- обеспечение возможности реализации

проектов ВИЭ по двусторонним контрактам с урегулированием дисбалансов за счет услуги системного оператора по организации балансирования производства/потребления электрической энергии;

- для проектов, по которым договоры подписаны после 1 июля 2023 г., предусмотреть корректировку на уменьшение (вниз) и на увеличение (вверх) суточного графика производства-потребления электрической энергии, утвержденного системным оператором, не позднее чем за два часа до наступления соответствующего часа фактического производства-потребления электрической энергии;
- для проектов, по которым договоры подписаны после 1 июля 2023 г., определить размер погрешности 15% в случае допущения положительных и отрицательных дисбалансов, в рамках которой объекты ВИЭ будут освобождаться от финансовой ответственности на балансирующем рынке электроэнергии;
- для проектов, по которым договоры подписаны после 1 июля 2023 г., определить минимальные размеры повышающих и понижающих коэффициентов в рамках ответственности за дисбалансы на балансирующем рынке электроэнергии.

Такие меры будут способствовать успешной реализации проектов ВИЭ и существенному снижению рисков для инвесторов.

## ДОСТУПНОЕ ДОЛГОСРОЧНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ВАЛЮТЕ СО СТОРОНЫ ФИНАНСОВЫХ ИНСТИТУТОВ ЯВЛЯЕТСЯ РЕШАЮЩИМ ФАКТОРОМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ВИЭ И ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЕКТОВ В РК

3

Доступное долгосрочное финансирование в национальной валюте со стороны финансовых институтов является решающим фактором для развития отрасли ВИЭ и финансовой устойчивости проектов в РК. На сегодня банки второго уровня не кредитуют объекты ВИЭ в связи с тем, что проекты являются долгосрочными, несут в себе определенные валютные риски. Кроме этого, Комитет по денежно-кредитной политике Национального банка Республики Казахстан принял решение сохранить базовую ставку на уровне 16,75% годовых с коридором +/- 1 п. п. В связи с этим вопрос привлечения доступного финансирования для проектов ВИЭ является решающим как для успешной реализации таких проектов, так и для снижения уровня тарифов на электроэнергию ВИЭ.

Для достижения доступных условий финансирования необходимо рассмотреть

возможность разработки целевой государственной программы по поддержке финансирования «зеленых» инвестиционных проектов, предусматривающую возможность уменьшения процентной ставки посредством предоставления льготного фондирования финансовым институтам для «зеленых» проектов. Примерами такого льготного кредитования в Казахстане может быть финансирование промышленности и ипотечных займов на сроки до 25 лет под низкие процентные ставки.

**Просим Правительство РК инициировать программу долгосрочного возвратного финансирования в национальной валюте под низкие процентные ставки для реализации проектов ВИЭ в Казахстане в целях достижения поставленных стратегических целей по развитию «зеленой» энергетики.**



4

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ДВУСТОРОННИХ КОНТРАКТОВ ВИЭ

Необходимо предусмотреть гибкий подход к развитию ВИЭ в стране с учетом интересов потребителей и инвесторов, в целях достижения стратегических целей по углеродной нейтральности. Возможность реализовывать проекты ВИЭ для собственных нужд и пользоваться существующим пакетом мер поддержки для ВИЭ должна быть предоставлена всем предприятиям независимо от форм собственности. Таким образом, развитие ВИЭ как прямого инструмента по декарбонизации экономики должно стать общенациональной задачей.

Одним из инструментов развития рынка ВИЭ является сегмент двусторонних контрактов PPA по ВИЭ, когда промышленное предприятие для снижения своего углеродного следа заключает прямой контракт с генератором ВИЭ по покупке «зеленой» электроэнергии. По оценкам экспертов, данный сегмент имеет большие перспективы в связи с тем, что большинство компаний реального сектора экономики приняли на корпоративном уровне стратегии, направленные на декарбонизацию производственных процессов. В целом рынок двусторонних контрактов может быть намного больше рынка аукционных торгов ВИЭ и стать драйвером дальнейшего развития сектора и при этом не будет оказывать влияния на рост тарифов для населения и бизнеса страны.

Несмотря на то, что законодательство, регулирующее развитие возобновляемых источников энергии, не исключает развитие рынка двусторонних контрактов, ключевыми барьерами для развития этого сегмента являются:

- неопределенность перспектив двусторонних контрактов ВИЭ в свете введения модели «Единый закупщик»;
- отсутствие «правил игры» для участников рынка;
- существует проблема завышенных требований системного оператора по подключению таких объектов, несмотря на то, что напрямую объекты ВИЭ в сети не подключаются;

- дискуссионными остаются вопросы по балансированию, бесплатной транспортировке и приоритетной диспетчеризации для таких проектов;
- возможность продажи излишков электроэнергии в рамках двусторонних контрактов «Единому закупщику»;
- отсутствует понимание, как финансовым организациям кредитовать такие проекты, с учетом отсутствия каких-либо механизмов по снижению рисков, в случае прекращения покупки электроэнергии от объекта ВИЭ промышленным предприятием;
- для гос- и квазигосударственного сектора, которые хотели бы реализовать проекты ВИЭ, доступ к пакету мер государственной поддержки (инвестиционные, таможенные, налоговые преференции) ограничен. Предпринимательский кодекс ограничивает доли и срок участия таких организаций в инвестиционных приоритетных проектах и для них реализация проектов ВИЭ становится проблематичной;
- выделение земельных участков для двусторонних проектов ВИЭ.

**В связи с этим просим Правительство РК совместно с деловым сообществом ВИЭ разработать и утвердить Правила реализации двусторонних проектов ВИЭ.**





## 5

## РАЗВИТИЕ МАЛОМАСШТАБНЫХ ВИЭ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

В настоящее время прослеживается мировой тренд на децентрализацию энергетики. Развитию этой тенденции способствуют совершенствование технологий, доступность финансовых возможностей и различных программ стимулирования, а также осведомленность населения в вопросах экологии.

Развитие распределенной генерации (микрoгенерации) на основе маломасштабных объектов ВИЭ, применяемых, в первую очередь, для обеспечения собственных нужд домохозяйств и субъектов малого и среднего предпринимательства, не только способствует достижению энергобезопасности страны, сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в рамках принятых обязательств по Парижскому соглашению, но и улучшению уровня комфортности в жилищах граждан.

Согласно итогам моделирования экспертами ПРООН-ГЭФ распределительной энергосети Туркестанской области, включая Шымкент, по вопросу интеграции малых проектов ВИЭ в сеть, потенциал 5–10% домохозяйств эквивалентен сооружению крупной ТЭЦ мощностью 500–1000 МВт. Подключение к электрической сети так называемых домашних установок солнечных электрических станций в масштабах области будет способствовать повышению надежности сети в целом, разгрузке перегруженных узлов и сокращению потерь электрической энергии.

Вместе с тем на текущий момент для развития маломасштабных проектов ВИЭ существуют несколько ключевых барьеров: ограничения по мощности маломасштабных ВИЭ (до 100 кВт), сложности по подключению на уровне региональных электросетевых компаний, а также отсутствие мер поддержки развития этого сегмента со стороны государства.

Международный опыт показывает, что наиболее действенным механизмом поддержки маломасштабных ВИЭ является установление повышенных «зеленых» тарифов для нетто-потребителей.

Как показывает практика, одним из способов стимулирования в части нетто-потребителей является установление экономически обоснованного и привлекательного уровня тарифов на продажу излишков электрической энергии в сеть. В этой связи предлагаем уполномоченному государственному органу устанавливать такие тарифы, что позволит в последующем корректировать их с учетом необходимости развития малой генерации ВИЭ и интересов потребителей и других игроков энергетического рынка.

**Просим Правительство РК поддержать вопросы увеличения мощности маломасштабных ВИЭ, упрощения процедур и сроков по подключению, внедрению механизма по продаже излишков от нетто-потребителей в сети по повышенному «зеленому» тарифу.**





## НИЗКИЕ ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ САМОГО НАДЕЖНОГО И ПРЕДСКАЗУЕМОГО ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ – МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

# 6

По итогам прошедших двух лет и проведенных аукционов по отбору проектов ВИЭ система отбора проектов для заключения РРА-контрактов по объектам ГЭС, характеризующимся исключительной индивидуальностью (геологические, гидрологические, геодезические особенности, обуславливающие уровень капитальных затрат), показала свою полную несостоятельность. В результате отсутствуют новые реализуемые проекты и сектор ГЭС характеризуется «полным штилем». При этом следует отметить, что преимущественно владельцами проектов малых ГЭС являются отечественные инвесторы и представители МСБ Казахстана.

Для оптимизации структуры генерирующих мощностей и вовлечения маневренных объектов гидроэнергетики энергосистеме нужен масштабный старт строительства ГЭС через создание привлекательных условий.

Первый шаг в этом отношении сделан – утвержден достаточно привлекательный уровень предельного тарифа для гидроэнергетики, но система аукционов, ограничивающая общий объем проектов ГЭС, требует пересмотра.

Для гидроэнергетики, имеющей достаточно технических проблем и разрешительных ограничений, в прямом смысле слова нужен «ЗЕЛЕНЫЙ» свет для всплеска и бурного развития гидроэнергетического строительства. Необходим отказ от барьера в виде аукциона по отбору проектов.

В связи с этим просим Правительство Республики Казахстан рассмотреть следующие предложения. Предлагается вывести объекты ГЭС из механизма аукционного отбора, ограничивающего общий объем проектов. Дать возможность реализации проектов ГЭС по фиксированному тарифу в рамках утвержденной предельной цены, при этом определить срок долгосрочного договора покупки электроэнергии. Также просим предоставить действующим малым ГЭС, которые хотят модернизировать и реконструировать свои станции, возможность участвовать в аукционе и в системе фиксированных тарифов. Эта мера позволит увеличить объем выработки электроэнергии от самого стабильного источника ВИЭ – малых ГЭС.



# 7

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Как известно, объекты ВИЭ ввиду зависимости от природно-климатических факторов являются источником дисбалансов в энергосистеме. Согласно аналитическим данным за 2022 год, суммарные дисбалансы от объектов ВИЭ, как положительные, так и отрицательные, составили 1 867,8 млн кВт·ч при фактической генерации в 4 561,6 млн кВт·ч.

Эти дисбалансы приводят к зависимости от перетоков из Российской Федерации для балансирования в энергосистеме. При допустимом уровне перетоков в размере 150 МВт объемы в энергосистеме достигли уровня 1 500 МВт. По информации Министерства энергетики РК, доля объектов ВИЭ в отклонениях на границе Республики Казахстан и Российской Федерации по итогам 2022 года составила 23%.

Одним из инструментов выравнивания суточного графика станций ВИЭ является внедрение систем хранения энергии. Отмечаем, что на текущий момент в ЕЭС РК отсутствуют реализованные проекты по системам хранения энергии. Вместе с тем отсутствуют и нормы, регулирующие технические требования к таким системам, а также механизмы реализации подобных проектов. При этом системы накопления энергии могут стать эффективным инструментом для обеспечения энергетической безопасности страны.

Однако необходимо отметить, что использование систем накопления энергии в целях балансирования в системе – это дорогое, затратное и, соответственно, технически (короткий срок службы, быстрая деградация, потери) и экономически неэффективное решение для рынка ВИЭ. Поэтому такие системы хранения энергии могут использоваться лишь для сглаживания суточных графиков самих объектов ВИЭ. В то же время системный оператор должен создавать условия в энергосистеме для безопасной интеграции ВИЭ в сеть, при этом используя такие инструменты, как маневренная генерация, имеющиеся резервы мощности, автоматизированные системы управления, рыночные механизмы (к примеру, управления спросом, дифференцированный тариф, балансирующий рынок), эффективно выстроенные транснациональные перетоки с сопредельными государствами.

Кроме этого, необходимо разделить аукционы ВИЭ и аукционы по системам накопления энергии. Наличие в одном лоте двух составляющих не является обоснованным и снижает прозрачность аукционов. Целесообразно провести моделирование необходимых параметров СНЭ для энергосистемы и провести отдельные конкурсы на это оборудование без привязки к конкретным объектам ВИЭ и их объемам.

Принимая во внимание тренд на развитие систем хранения энергии в мире, доступность таких технологий, снижение их стоимости, предлагаем Правительству РК провести в пилотном режиме торги на проекты ВИЭ, в том числе гибридные, с СНЭ в объеме (10–20% от установленной мощности ВИЭ), позволяющем выравнивать суточные графики генерации объекта ВИЭ. Для реализации такого пилотного проекта также необходимы дополнительные расчеты по предельным тарифам на торги, режимам регулирования и финансовой ответственности за отклонения. Рыночные механизмы реализации проектов также СНЭ необходимо обсуждать с участием делового сообщества.

По итогам реализации этого пилотного проекта уполномоченному государственному органу и Системному оператору совместно с бизнес-сообществом и заинтересованными сторонами следует провести практические исследования и расчеты, необходимые для дальнейшего внедрения СНЭ в ЕЭС РК.



# 8

## РАЗВИТИЕ МЕСТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ДЛЯ СЕКТОРА ВИЭ



Вопрос развития местного содержания для сектора возобновляемых источников энергии является одним из наиболее актуальных. Глава государства на совещании по развитию отрасли электроэнергетики и возобновляемых источников энергии 26 мая 2021 года поручил Правительству РК внести предложения по локализации производств компонентов и иных составляющих технических конструкций ВИЭ и энергетики в целом.

Сегодня в секторе ВИЭ в Казахстане работают крупные зарубежные произ-

водители и поставщики оборудования, поставляющие солнечные панели, инверторы, генерирующее оборудование для ветровой и гидроэнергетики. Однако и отечественные производители поставляют металлоконструкции, кабельную продукцию, трансформаторы, к примеру, для солнечной энергетики. Отечественные предприниматели также пытаются наладить производство солнечных панелей.

Вместе с тем развитие местного содержания напрямую зависит от ежегод-



ных объемов аукционных торгов и ввода мощностей ВИЭ. К примеру, в 2021 году объем торгов по солнечным электростанциям составил 20 МВт, а в 2022 году – 40 МВт. Однако согласно Приказу министра энергетики РК №187 от 23 мая 2023 г. «Об утверждении графика проведения аукционных торгов на 2023 г. и плана проведения аукционных торгов на 2024–2027 гг.» запланированы значительные объемы для отбора проектов ВИЭ. Таким образом, в среднесрочной перспективе существует возможность планирования объемов ввода мощностей ВИЭ.

Кроме этого, согласно информации из открытых источников, на высоком уровне заключены прямые соглашения по реализации крупномасштабных проектов ВИЭ установленной мощностью 1 ГВт каждый с такими компаниями, как TotalEnergies, Masdar, AcwaPower, China Power. Та-

ким образом, в энергосистеме страны в ближайшем будущем, помимо проектов, отобранных по аукционам, должны появиться 4 ГВт мощностей ветровой энергетики. Эти объемы дают основу для планирования отечественного производства комплектующих. Деловое сообщество ВИЭ считает, что для реализации таких крупномасштабных проектов ВИЭ в договоры с компаниями должны прописываться требования по местному содержанию и использованию оборудования и комплектующих местного производства.

В связи с этим просим Правительство РК рассмотреть вопрос **развития местного содержания в секторе ВИЭ с учетом запланированных объемов реализации проектов ВИЭ в ближайшие годы и внести конкретные предложения недискриминационного характера, обсудив с бизнес-сообществом.**

## РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ДОБРОВОЛЬНЫХ УГЛЕРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

# 9



В нашей стране все больше компаний корпоративного сектора ставят перед собой задачу по сокращению углеродного следа и выражают заинтересованность как в реализации низкоуглеродных проектов, так и в потреблении экологически чистой энергии. Вместе с тем одним из инструментов снижения выбросов является углеродный офсет – деятельность или виды деятельности, направленные на сокращение выбросов парниковых газов и (или) увеличение поглощения парниковых газов.

Необходимо отметить, что в бизнес-среде страны после объявления о приверженности целям достижения углеродной нейтральности растет большой спрос на проекты, снижающие углеродный след. Сегодня обращаются телекоммуникационные и IT-компании, банковский сектор, средний бизнес из сектора услуг, которые заинтересованы в использовании принципов ESG в своей корпоративной политике. В этой связи развитие добровольного рынка углеродных единиц позволит частным компаниям, не входящим в систему торговли РК, подтвердить

свою приверженность принципам ESG и покрыть углеродный след углеродными единицами.

Вместе с тем на текущий момент в Казахстане отсутствуют отечественные добровольные углеродные стандарты. Компании вынуждены обращаться к зарубежным стандартам, при этом страна теряет финансовый стимул для «зеленых» инвестиций. Важно отметить, что добровольный углеродный рынок не влияет на существующий на законодательном уровне механизм – Систему торговли выбросами – и не оказывает влияния на углеродный бюджет.

В этих целях Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green» выступила с инициативой запуска первого добровольного отечественного углеродного стандарта – Qazaq Green Certificate, который нацелен на содействие компаниям в вопросе достижения углеродной нейтральности.

**Просим Правительство РК поддержать развитие отечественного добровольного углеродного рынка и соответствующего стандарта.**



В Послании Президента РК народу Казахстана «Казахстан в новой реальности: время действий» от 1 сентября 2020 года Глава государства определил задачу по «озеленению» экономики и охране окружающей среды одним из семи основных принципов нового экономического курса нашей страны.

В декабре 2020 года Казахстан перед лицом всего международного сообщества объявил о приверженности целям достижения углеродной нейтральности к 2060 году.

Выступая 26 мая 2021 года на совещании по вопросам развития электроэнергетической отрасли и ВИЭ, Президент РК Касым-Жомарт Токаев поручил определить основными приоритетами развития энергетики системное и последовательное наращивание чистых источников энергии, в первую очередь гидроэнергетики, возобновляемых источников энергии и маневренных мощностей на газе, а также поэтапный переход на новые технологии – на «чистый» уголь с применением современных систем сжигания и фильтрации. Также Глава государства поручил Правительству РК до конца 2022 года обеспечить проведение широкой разъяснительной работы среди населения по вопросу развития атомной энергетики.

На сегодня одним из немногих печатных отраслевых информационно-аналитических журналов по вопросам развития «зеленой» энергетики и ВИЭ является журнал QazaqGreen, который на протяжении более трех лет выпускается ОЮЛ «Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green»

(Свидетельство о постановке на переучет периодического печатного издания №KZ57VPY00033826 от 29 марта 2021 г.). На страницах журнала освещаются вопросы развития «зеленой» экономики, возобновляемых источников энергии, охраны окружающей среды, экологии. Журнал выходит тиражом 1 500 экземпляров и выпускается на государственном, русском и английском языках и распространяется на территории Казахстана и стран Центральной Азии. На сегодня выпуск журнала финансируется за счет поддержки международных организаций.

Выпуск журнала QazaqGreen высоко оценил Президент РК Касым-Жомарт Токаев, направив письмо в Ассоциацию ВИЭ «Qazaq Green», в котором посчитал деятельность издания весьма полезной для освещения вопросов экологии и «зеленых» технологий в стране и Центральной Азии и выразил надежду на то, что журнал будет вносить вклад в реализацию стратегии Казахстана по развитию «зеленой» экономики.

В этой связи просим Правительство Республики Казахстан рассмотреть возможность выделения государственного заказа по проведению государственной информационной политики на республиканском уровне на размещение материалов по вопросам развития «зеленой» экономики, развития чистых источников энергии, декарбонизации, достижения целей углеродной нейтральности и экологии для журнала QazaqGreen.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК –  
ДЕНЬ РАБОТНИКА ВИЭ

# 11



Дополнительной мерой, стимулирующей развитие ВИЭ не только с точки зрения экономических инструментов, но и с точки зрения поощрения работников всего сектора, может стать инициирование установления профессионального праздника – Дня работника ВИЭ.

Как известно, «кадры решают все», и сектор ВИЭ – не исключение из этих правил. В секторе сегодня работают тысячи специалистов: энергетики, инженеры, строители, экономисты, государственные служащие, инвесторы, ученые, аналитики. Благодаря их труду за короткий период времени в стране появился абсолютно новый сектор экономики, а возобновляемую энергию вырабатывают 130 объектов ВИЭ суммарной установленной мощностью около 2,4 ГВт.

В период с 2018 до 2022 года в аукционных торгах по отбору проектов ВИЭ приняли участие 232 компании из 13 стран. В сектор привлечено более 1 трлн тенге инвестиций.

В Республике Казахстан по возобновляемой энергетике работают международные организации, такие как ПРООН, USAID, а также

международные финансовые институты (ЕБРР, АБР, ЕАБР, Фонд чистых технологий, Зеленый климатический фонд и другие), все они имеют в своих портфелях реализованные или реализуемые проекты. Темой «зеленого» финансирования занимается отдельное подразделение Международного финансового центра «Астана». Мировые нефтегазовые компании ENI, Shell, Total занимаются реализацией проектов ВИЭ в разных уголках нашей страны.

В университетах страны студентам-энергетикам преподаются курсы по возобновляемой энергетике, в Назарбаев Университете успешно функционирует полигон ВИЭ, в Казахстанско-Немецком университете запущена полноценная магистерская программа «Стратегический менеджмент возобновляемой энергетике и энергоэффективности», специалисты защищают докторские диссертации по теме возобновляемой энергетике.

**Просим Правительство РК учредить профессиональный праздник – День работника ВИЭ – в качестве меры по стимулированию притока молодых специалистов в отрасль.**

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПРАВИТЕЛЬСТВУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ПО РАЗВИТИЮ ESG-ПОЛИТИКИ ПО  
РЕЗУЛЬТАТАМ СЕССИИ «ESG-ПОЛИТИКА:  
ГЕНДЕРНЫЕ АСПЕКТЫ И КОРПОРАТИВНОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ» В РАМКАХ  
II МЕЖДУНАРОДНОГО  
ДЕЛОВОГО ФЕСТИВАЛЯ ПО ВИЭ  
QAZAQ GREEN FEST



25–26 МАЯ 2023 Г.



**1.** Установить конкретные и измеримые цели по гендерному разнообразию для советов директоров, исполнительных групп и всего персонала. Эти цели должны быть согласованы с передовой отраслевой практикой и учитывать уникальные обстоятельства деятельности компании, такие как, например, гендерные индикаторы. Сформулировать позицию или политику, рекомендуемую всем предприятиям и компаниям публиковать годовой отчет об устойчивом развитии, с заверением от третьей независимой стороны для обеспечения прозрачности и достоверности.

**2.** Выступать за внедрение прозрачных систем оплаты труда и регулярных проверок справедливости оплаты труда для устранения гендерного разрыва в оплате труда. Призывать к публичному раскрытию данных о гендерном разрыве в оплате труда и принятию необходимых шагов для обеспечения равной оплаты за равный труд.

**3.** Способствовать принятию инклюзивных политик на рабочем месте, которые поддерживают баланс между работой и личной жизнью, отпуск по уходу за ребенком, гибкий график работы и распределение в детские учреждения. Призывать компании внедрять комплексные политики по борьбе с дискриминацией и преследованием, чтобы обеспечить безопасную и инклюзивную рабочую среду.

**4.** Поощрять компании к реализации программ наставничества и спонсорства, поддерживающих профессиональный рост и развитие женщин на рынке труда. Эти программы должны предоставлять возможности для повышения квалификации, карьерного роста и обучения лидерским качествам.

**5.** Призывать компании к внедрению программ разнообразия поставщиков, которые способствуют включению предприятий, принадлежащих женщинам, в их цепочки поставок. Внедрять в организациях практики по учету гендерного разнообразия и инклюзивности в качестве критериев в своих процессах закупок.

---

**6.** Выступать за расширение взаимодействия с заинтересованными сторонами, включая сотрудников, клиентов, инвесторов и местные сообщества, по гендерным вопросам. Поощрять практики по созданию механизмов для обратной связи, консультаций и сотрудничества, чтобы голоса различных заинтересованных сторон были услышаны и учтены.

---

**7.** Призывать организации улучшать свои отчеты по ESG, включая конкретные показатели и показатели, связанные с гендерными аспектами. Поощрять прозрачность и раскрытие информации о прогрессе, достигнутом в достижении целей гендерного равенства, включая обмен передовым опытом и извлеченными уроками.

---



---

**8.** Содействовать сотрудничеству между компаниями, отраслевыми ассоциациями, НПО и государственными органами для обмена передовым опытом, исследованиями и ресурсами, связанными с гендерным равенством и ESG. Поощрять создание партнерств и инициатив, способствующих гендерному равенству и инклюзивности. Одним из примеров может быть проведение Правительством РК в партнерстве с международными компаниями серии круглых столов для ознакомления ключевых компаний частного сектора с передовым опытом в области ESG.

---

**9.** Придавать важность мониторингу и оценке прогресса в достижении целей гендерного равенства. Привлекать независимых аудиторов и сторонних оценок для обеспечения прозрачности и достоверности гендерных инициатив.

---

**10.** Продвигать программы образования и повышения осведомленности, чтобы бросить вызов гендерным стереотипам, предубеждениям и бессознательным предубеждениям. Проводить тренинги по гендерной проблематике для сотрудников и проводить кампании по повышению осведомленности для формирования культуры инклюзивности и уважения. Дать рекомендации университетам и учебным заведениям включить курсы по ESG и устойчивому развитию в свои учебные программы.

---



# РЕКЛАМНЫЕ ЛОКАЦИИ

## ПРЕМИУМ КЛАССА

Рекламный оператор ключевых объектов  
Республики Казахстан с самым высоким  
пассажиропотоком и эффективной  
целевой аудиторией







АО «Международный аэропорт  
Нурсултан Назарбаев»



АО «Международный  
аэропорт Алматы»



АО «Международный  
аэропорт Шымкент»



АО «Международный  
аэропорт Туркестан»



АО «Международный  
аэропорт Актау»



АО «Международный  
аэропорт Актобе»



АО «Международный  
аэропорт Кокшетау»



ЖД вокзал/  
Нурлы жол/Нур-Султан 1  
Алматы 1/Алматы 2



АО «Международный  
аэропорт Атырау»



+7 776 444 6444  
@info.myd.kz  
myd.kz  
г. Астана  
ул. Жекебатыр, 31



## ЕДИНАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ КАЗАХСТАНСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ИГРОКОВ В ОТРАСЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ



**НУРЛАН НУРГАЛИЕВИЧ КАПЕНОВ**  
Председатель Совета Директоров



**ИСЛАМБЕК ТУЛЕУБАЕВИЧ САЛЖАНОВ**  
Председатель Попечительского совета



**АЙНУР САПАРБЕКОВНА СОСПАНОВА**  
Председатель Правления – Член Совета Директоров



**ОРАЗ АЛИЕВИЧ ЖАНДОСОВ**  
Член Совета Директоров



**АЛЕКС СТИЛЛАВАТО**  
Член Совета Директоров



**АНАТОЛИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ ШКАРУПА**  
Независимый директор



**ВАЛЕРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ ТЮГАЙ**  
Член Совета Директоров



**МИХАИЛ ИВТИХАРОВИЧ КАДЫМОВ**  
Член Совета Директоров



**АРСЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ КАТЕРУША**  
Независимый директор

## АССОЦИАЦИЯ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС

Ассоциация – это ресурс, который позволит членам Ассоциации незамедлительно получать информацию об изменениях в законодательстве и подзаконных актах.

Ассоциация – это ресурс, который создает общественное мнение, а также способствует популяризации ВИЭ. Позволит сформировать положительный резонанс вокруг того или иного события в деятельности как члена Ассоциации, так и самой Ассоциации.

---



**ЖОМАРТ БАЙЗАКОВИЧ МОМИНБАЕВ**  
Член Совета Директоров



**АРТЕМ ВАДИМОВИЧ СЛЕСАРЕНКО**  
Независимый директор



**АИДА МАКСУТ**  
Независимый директор



**ТИМУР МУХТАРОВИЧ ШАЛАБАЕВ**  
Исполнительный директор



**ЖАНАР ТҮСІПБЕКҚЫЗЫ КУАНЫШБЕК**  
Менеджер

# ЕДИНСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В КАЗАХСТАНЕ



**100%-е КАЧЕСТВО**

Завод ТОО «Майами Solar»  
по производству солнечных  
панелей на 200 мВт в год

Казахстан, СЭЗ «Хоргос  
Восточные ворота»

+7 727 344 13 94

+7 707 795 46 36

miami.pv.ok@gmail.com

www.miami-solar.org

**Площадь завода:**

6 664 кв. м

**Мощность завода:**

200 мВт в год (363 635 штук  
по 550 Вт)

**Тип ячеек:** Mono Perк

**Гарантия:** 15 лет

**Срок службы:** 25 лет

## Инвестиции

Собственные средства – 2 400 000 000 тенге (до 2025 года планируется увеличение инвестиций до 4 600 000 000 тенге), включая оборудование производства Испании, Германии, Финляндии и Китая.

## Локализация

Доля местного содержания составит 40–50% (Стекло, алюминиевый профиль, монтажный скотч, кабель, распределительная коробка).

## Реализация

Внешний и внутренний рынок. Основная доля – экспорт (США, Узбекистан, страны СНГ).

## Логистика

В 500 метрах от завода расположен крупнейший в Центральной Азии Сухой порт «KTZE-Khorgos Gateway» в Центральной Азии, который оказывает полный спектр услуг в сфере обработки, хранения и перевалки грузов из Китая в Казахстан, страны Европейского союза, Центральной Азии, Персидского залива, Каспийского региона и др. Кроме этого, рядом с заводом проходит транспортный коридор (автомагистраль) Западная Европа – Западный Китай.

## Сертификация

Сертификаты UL (США), IEC61215 (ЕС), СТ КЗ, Индустриальный сертификат, сертификат соответствия ЕАЭС, СТ РК ISO 9001-2016, СТ РК ISO 14001-2016, СТ РК ISO 45001-2019, СТ РК ISO 22000-2019, СТ РК ИСО 1179-2003, СТ РК ISO 50001-2019.

Фонд имени Конрада Аденауэра является политическим фондом Федеративной Республики Германия.

Своими программами и проектами Фонд активно и действенно способствует международному сотрудничеству и взаимопониманию.

В Казахстане Представительство Фонда начало свою работу в 2007 году по приглашению Правительства Республики Казахстан. Фонд работает в партнерстве с государственными органами, Парламентом РК, организациями гражданского общества, университетами, политическими партиями, предприятиями.

Основной целью деятельности Фонда в Республике Казахстан является укрепление взаимопонимания и партнерства между Федеративной Республикой Германия и Республикой Казахстан путем сотрудничества в области политического, образовательного, социального, культурного и экономического развития, способствуя тем самым дальнейшему развитию и процветанию Казахстана.

Приоритетными направлениями деятельности Фонда имени Конрада Аденауэра в Казахстане являются:

- Консультирование по вопросам политики и работы партий
- Межпарламентский диалог
- Энергетика и климат
- Местное самоуправление
- Политическое образование
- СМИ (Медиа)
- Местная стипендиальная программа Sur-Place



Адрес:

Представительство Фонда имени Конрада Аденауэра в Казахстане  
пр. Кабанбай батыра, 6/3 – 82  
010001 г. Астана  
Казахстан



Контакты:

Info.Kasachstan@kas.de  
+7 (7172) 92–50–13  
+7 (7172) 92–50–31

<https://www.kas.de/ru/web/kasachstan/>

