

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# QazaqGreen

qazaqgreen.kz www.kas.de



KONRAD  
ADENAUER  
STIFTUNG

# 2021

№ 3 (04) Декабрь

## УГЛЕРОДНАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ:

совместные усилия государства,  
бизнеса и общества

# 30

ЛЕТ НЕЗАВИСИМОСТИ  
КАЗАХСТАНА





г. Нур-Султан, район Есиль,  
БЦ «Ансар», улица Сыганақ, 43  
+7 (701) 286-69-50,  
+7 (702) 939-93-95  
qazaqgreen.kz



# qazaqgreen.kz



## 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 усло-  
вий инвестирования в проекты возобновляемых  
источников энергии

### Участники Ассоциации



### Партнеры Ассоциации



4–5 **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**  
ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН КАСЫМ-ЖОМАРТА  
ТОКАЕВА

6–7 **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**  
ПРЕЗИДЕНТА ЕБРР  
ОДИЛЬ РЕНО-БАССО

8–9 **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА  
ДИРЕКТОРОВ АССОЦИАЦИИ ВИЭ  
«QAZAQ GREEN»  
НУРЛАНА КАПЕНОВА

10–16 **ПРЕЗИДЕНТ КАЗАХСТАНА**  
**КАСЫМ-ЖОМАРТ ТОКАЕВ:**  
ТОЧКА НЕВОЗВРАТА ЕЩЕ  
НЕ ПРОЙДЕНА

18–24 **НАНДИТА ПАРШАД:**  
ЕБРР ГОТОВ ПОДДЕРЖАТЬ  
КАЗАХСТАН НА ПУТИ  
К УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ



26–29 **НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ТРАНС-**  
**ФОРМАЦИЯ «КАЗМУНАЙГАЗА»**

30–34 **АССОЦИАЦИЯ ВИЭ**  
**«QAZAQ GREEN»**  
**ОЗВУЧИЛА ОСТРЫЕ ВОПРОСЫ**  
**ВСЕМ УЧАСТНИКАМ**  
**ЭНЕРГОСООБЩЕСТВА**

36–39 **ПРОВЕРКА НА ПРОЧНОСТЬ**



40–43 **УГЛЕРОДНАЯ**  
**НЕЙТРАЛЬНОСТЬ –**  
НОВЫЙ ВЫЗОВ  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ  
СТРАНЫ

46–57 **TALAN TOWERS – КОМПЛЕКС,**  
**УСТРЕМЛЕННЫЙ В МИР**  
**«ЗЕЛЕНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ**

58–61 **«ЗЕЛЕНый» МАЙНИНГ**  
**КРИПТОВАЛЮТ В КАЗАХСТАНЕ**



62–67 **МАКСИМ БАРЫШЕВ:**  
ЭЛЕКТРОМОБИЛИ – ЭТО УДОБНО,  
БЕСШУМНО И БЕЗ ВЫБРОСОВ

68–75 **КАЗАХСТАНСКО-НЕМЕЦКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ГОТОВИТ КАДРЫ**  
**ДЛЯ ПЕРЕХОДА К УГЛЕРОДНОЙ**  
**НЕЙТРАЛЬНОСТИ**

78–83 **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ**  
**В КАЗАХСТАНЕ ОТРАСЛИ**  
**ПО ДОБЫЧЕ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ**  
**ПЛАСТОВ**

84–89 **РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ**  
**ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛеной»**  
**ЭКОНОМИКЕ ЧЕРЕЗ КОНЦЕПТ**  
**«ЗЕЛЕНый УНИВЕРСИТЕТ»**

92–97 **ВОДОРОД? ДА!**  
**НО ЕСТЬ О ЧЕМ ПОДУМАТЬ....**



98–103 **ТУРГУСУНСКАЯ ГЭС:**  
УКРОЩЕНИЕ СТРОПТИВОЙ

114 КОМАНДА АССОЦИАЦИИ

## QazaqGreen

№ 3 / 2021

информационно-аналитический  
журнал

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**

Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green»

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Й. Д. Рай  
Н. Н. Капенев  
М. Е. Балтаева  
М. Гайнелгазыкызы  
А. С. Соспанова  
Е. М. Билялов  
К. Р. Хисамидинова  
Т. М. Шалабаев

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Н. Н. Капенев

**ВЫПУСК ЖУРНАЛА:**

ИП «NV Media»

**Адрес редакции:**

010000, Республика Казахстан,  
г. Нур-Султан, район Есиль,  
БЦ «Ансар», улица Сыганак, 43,  
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 необязательно совпадает  
с мнением авторов*

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





**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КАСЫМ-ЖОМАРТА ТОКАЕВА**



Қазақстан Республикасының Президенті  
Президент Республики Казахстан

город Нур-Султан, Акорда

08.10.2021

**Председателю Совета директоров  
ОЮЛ «Казахстанская ассоциация  
солнечной энергетики» Капенову Н.Н.**

**Уважаемый Нурлан Нурғалиевич!**

С большим интересом ознакомился с содержанием журнала QazaqGreen.

Считаю деятельность Вашего издания весьма полезной для освещения вопросов экологии и «зеленых» технологий в стране и Центральной Азии.

Сегодняшние мировые реалии стимулируют страны не только искать новые альтернативные источники энергии, но и двигаться в сторону экологизации промышленности и экономики в целом. Казахстан, будучи одной из самых энергоемких стран в мире, не может оставаться в стороне от этих тенденций.

Наша страна взяла устойчивый курс на развитие возобновляемых и альтернативных источников энергии. В Послании народу Казахстана я поставил задачу достичь углеродной нейтральности к 2060 году. По моему поручению ведется разработка Концепции по низкоуглеродному развитию Казахстана до 2050 года, рассчитывается энергобаланс страны до 2035 года.

Немаловажным считаю и развитие отечественной науки, внедрение новых технологий, подготовку квалифицированных специалистов в данной отрасли.

В этом направлении всей стране предстоит проделать большую работу. Поэтому рассчитываю, что Ваше издание будет вносить свой вклад в реализацию стратегии Казахстана по развитию «зеленой» экономики.

Желаю Вашему журналу творческих успехов!

  
**Касым-Жомарт ТОКАЕВ**



## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА ЕВРОПЕЙСКОГО БАНКА РЕКОНСТРУКЦИИ И РАЗВИТИЯ ОДИЛЬ РЕНО-БАССО

Я рада приветствовать читателей журнала Qazaq Green, который уже длительное время поддерживает и широко освещает «зеленую» повестку дня в Казахстане. Это первый выпуск журнала после Международного климатического саммита КС-26, состоявшегося в Глазго, в котором как ЕБРР, так и Казахстан принимали активное участие.

В ходе данного мероприятия многие лидеры подчеркнули необходимость принятия активных мер по борьбе с изменением климата и перехода на чистую энергогенерацию в будущем. Более 40 стран взяли на себя обязательства постепенно отказываться от использования угля. Казахстан играет значительную роль на климатической арене как одна из первых стран Центральной Азии, подписавшая Парижское соглашение и объявившая о своем стремлении стать углеродно-нейтральной страной.

В этом году я дважды посещала Казахстан: первый виртуальный визит состоялся в марте, а в сентябре я наконец ступила на казахстанскую землю. Несмотря на трудности в поездках, вызванные глобальной пандемией, оба визита были продуктивными и заложили плодотворную основу для сотрудничества в области «озеленения» экономики.

ЕБРР искренне приветствует решение правительства Казахстана достичь нулевого уровня выбросов CO<sub>2</sub> к 2060 году и активно поддерживает страну в достижении этой амбициозной цели. Во время моего первого визита в страну мы подписали с Министром энергетики меморандум о взаимопонимании, который направлен на декарбонизацию энергетического сектора, повышение устойчивости к изменению климата, сокращение выбросов парниковых газов и, в конечном итоге, на достижение углеродной нейтральности к 2060 году.

Очень отратно видеть быстрое развитие сектора возобновляемых источников энергии в Казахстане, чему способствует серьезная поддержка со стороны государственных органов власти. Мы считаем, что темпы развития возобновляемых источников энергии могут быть ускорены, так как это будет стимулировать дополнительные частные инвестиции в экономику Казахстана, а также способствовать эффективному созданию новой промышленности, рабочих мест и обеспечивать развитие новых навыков среди населения.

Развитие возобновляемых источников энергии в Казахстане важно не только с точки зрения создания углеродно-нейтральных источников энергии, но и с точки зрения здравоохранения. Зависимость Казахстана (более 70% производства электроэнергии) от устаревающих угольных электростанций составляет значительную долю выбросов и загрязнения воздуха, что приводит к высоким показателям респираторных заболеваний среди населения.

Казахстан сейчас богат природными ресурсами. И в 2060 году он будет также богат природными ресурсами. Но вместо угля и нефти его богатство будет заключаться в таких «полезных ископаемых», как земля, ветер и солнце. Это ресурсы, которые будут иметь непреходящую ценность в обезуглероженном мире.

В течение последних 30 лет ЕБРР был преданным партнером Казахстана в ходе его трансформации в современную и динамично развивающуюся страну, коей он является сегодня.

На сегодняшний день Банк инвестировал \$535 млн в 14 возобновляемых проектов в Казахстане. Мы полны решимости стать еще более эффективным партнером, вкладывая и мобилизуя еще больше средств в будущий переход страны к «зеленым» технологиям.





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

### Дорогие друзья! Уважаемые коллеги!

Позвольте поздравить всех наших читателей с 30-летием Независимости Республики Казахстан. В нашей стране появился абсолютно новый сектор энергетики. В республике действует 123 объекта мощностью около 1,9 ГВт. По итогам 2021 года будет введено 23 объекта ВИЭ установленной мощностью 391 МВт. Доля вырабатываемой электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии достигла 3,9%.

В Казахстане заложена прочная нормативно-правовая база для развития сектора, уже 4 года проводятся аукционные торги по отбору проектов ВИЭ, на которых демонстрируется постоянное снижение тарифов, привлекаются зарубежные инвестиции. В декабре состоятся аукционы по строительству мощностей ВИЭ с маневренным режимом генерации, то есть с системами накопления энергии.

Мы, как непосредственные участники развития сектора ВИЭ, гордимся достигнутыми результатами. Для поддержки развития сектора в 2018 году была основана Казахстанская ассоциация солнечной энергетики. Нашей ассоциацией был проведен Международный деловой фестиваль ВИЭ Solar Fest Qazaqstan-2019, запущен выпуск отраслевого информационно-аналитического журнала Qazaq Solar, который в 2020 году был награжден дипломом конкурса Электроэнергетического совета Содружества Независимых Государств на лучшее печатное издание государств – участников СНГ.

Принимая во внимание, что на сегодняшний день вопросы «озеленения» экономики Казахстана являются одним из важнейших стратегических направлений страны, в 2021 году нами было принято решение о переименовании нашего объединения в Ассоциацию ВИЭ «Qazaq Green», сменил наименование и наш журнал, который сегодня также именуется Qazaq Green.

В октябре этого года журнал Qazaq Green был включен в материалы Международной конференции «Пути достижения целей Парижского соглашения и углеродной нейтральности Казахстана», которая состоялась с участием Главы государства и на которой была презентована Стратегия достижения углеродной нейтральности Казахстана до 2060 года и поставлены новые задачи по развитию «зеленой» экономики страны. Наша ассоциация получила благодарственное письмо от Заместителя Руководителя Администрации Президента Республики Казахстан Т. Сулейменова за выпуск журнала Qazaq Green, который получил высокую оценку всех участников конференции и читательской аудитории.

Мы всегда уделяем большое внимание распространению журнала: направляем его руководству страны, в Правитель-

ство, руководителям министерств и институтов развития, в акиматы областей, международным организациям, инвесторам, девелоперам, университетам, нашим партнерам. В середине октября мы получили благодарственное письмо от Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Кемелевича Токаева, который ознакомился с нашим журналом и подчеркнул важность нашего издания в вопросах освещения развития «зеленой» экономики нашей страны. Считаю, что это важное признание нашего труда и всех усилий делового сообщества ВИЭ по развитию нашего сектора!

Также хотели бы поделиться с вами новостью о том, что в члены Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green» входящем году вступили такие компании как АО «НК «КазМунайГаз» и ТОО «Visor Kazakhstan». Для нашей ассоциации – это показатель признания в отрасли и большая поддержка со стороны крупных игроков энергетического рынка страны. Ассоциация также подписала Меморандум о взаимопонимании с Центром «Зеленых» финансов МФЦА, что дает большие возможности развитию инструментария «зеленого» финансирования для проектов ВИЭ в стране.

Развитие сектора ВИЭ на сегодня формирует не только трансформацию энергетического сектора страны, но и новый облик социально-экономического развития нашего государства. Неслучайно Президент Республики Казахстан К.-Ж. Токаев подчеркнул, что эта трансформация потребует от нас глубоких структурных технологических и экономических изменений, которые коснутся каждого гражданина Казахстана.

В связи с этим Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green» выдвинула инициативу по включению 30 марта в список официальных профессиональных праздников в качестве «Дня работника возобновляемых источников энергии». Выбор даты 30 марта в качестве Дня работника ВИЭ не случаен – 30 марта празднуется Международный День защиты Земли, главная цель которого – привлечение внимания к глобальным экологическим проблемам. Надеемся, что наша инициатива будет поддержана Правительством Республики Казахстан.

Впереди у Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green» много задач, инициатив и проектов. Уверены, что нас ждут еще большие победы! Выражаем огромную благодарность всем нашим членам и партнерам, в особенности Фонду им. Конрада Аденауэра – за поддержку по выпуску журнала Qazaq Green и совместных инициатив.

Желаем всем успехов и здоровья на благо развития «зеленого» Казахстана!



Выступление Главы государства Касым-Жомарта Токаева на Международной конференции по достижению углеродной нейтральности

13 октября 2021 г.

Президент Казахстана  
Касым-Жомарт Токаев:

## Точка невозврата еще не пройдена

– Позвольте мне приветствовать вас в столице Казахстана. Мы благодарны вам за участие в данном важном мероприятии. Я рад объявить Международный форум «Пути достижения целей Парижского соглашения и углеродной нейтральности» открытым, – сказал Касым-Жомарт Токаев во вступительной части выступления.

Форум посвящен предстоящей 26-й Конференции Сторон Рамочной конвен-

ции ООН об изменении климата в Глазго, отметил далее Президент. Казахстан принимает последовательные действия в поддержку призыва Генерального секретаря ООН Антониу Гутерриша к достижению углеродной нейтральности.

Президент Казахстана предложил обсудить необходимые шаги для достижения нашей общей цели. По его словам, 2020 год был очень трудным годом для людей и планеты. Пандемия COVID-19 продемонстрировала хрупкость экономических и социальных систем, а также недостаточный уровень защиты здоровья и жизни людей.

В данном контексте продолжающееся изменение климата остается одной из наиболее острых проблем современного мира, подчеркнул спикер.

В Шестом оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата содержится весьма тревожный обзор текущего положения дел. Согласно докладу, при нынешних уровнях выбросов парниковых газов глобальное потепление на 1,5–2 градуса в течение этого столетия станет неизбежным.

” **В современном мире компании, которые взяли курс на углеродную нейтральность, должны работать в двух направлениях. Приоритетное – сокращение своих выбросов при производстве и транспортировке продукта, а также переход на возобновляемые источники энергии, другое направление – инвестирование в углеродно-отрицательные проекты, чтобы компенсировать те выбросы, которые по каким-либо причинам убрать невозможно. Как наша страна стремится к углеродной нейтральности, что делается для этого? В какой-то мере ответ на эти вопросы дала международная конференция по достижению углеродной нейтральности, которая состоялась в середине октября текущего года в столичном отеле Hilton. В ее работе принял участие и выступил с речью Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев. Предлагаем вниманию читателей изложение выступления Главы государства.** ☞

Повышение уровня моря, таяние вечной мерзлоты, потеря арктических льдов – все это ускорится в результате прогнозируемого потепления. Это, в свою очередь, приведет к постепенной утрате биоразнообразия, деградации почв, засухам, пожарам и наводнениям.

– Нам нужно действовать, и действовать нужно сейчас и немедленно, – заявил Токаев.

Последнее десятилетие было самым жарким в истории человечества. Скорость потепления в нашем регионе – в Центральной Азии – вызывает обеспокоенность и требует срочных действий. Это особенно актуально в части сохранения водной и продовольственной обеспеченности и безопасности.

Казахстан входит в десятку крупнейших производителей продовольственной пшеницы и муки, экспортируя до 7 млн тонн пшеницы в год. Однако при реализации негативного сценария уже к 2030 году урожайность пшеницы может снизиться почти на 40%.

По данным ПРООН за 2020 год, в условиях ожидаемого климата 2030 года урожайность яровой пшеницы в среднем по семи исследуемым регионам, а речь идет об Акмолинской, Актюбинской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областях, урожайность составит 63–87% ее современного уровня.





**Следует четко понимать:** точка невозврата еще не пройдена. Действия стран и правительств все еще могут влиять на изменение климата и его стабилизацию.

Учитывая, что Казахстан является единственной страной-экспортером в Центральной Азии, это неизбежно создаст угрозу продовольственной безопасности всего региона.

Это простой практический пример того, что борьба с изменением климата – наше общее дело. Причем крайне важное дело.

Следует четко понимать: точка невозврата еще не пройдена. Действия стран и правительств все еще могут влиять на изменение климата и его стабилизацию.

Казахстан признаёт наличие общей ответственности в достижении глобальной температурной цели Парижского соглашения, подчеркнул Токаев.

Несмотря на значительную зависимость от природных ископаемых (уголь, нефть и др.), которые являются источниками энергии, занятости и фискальных доходов, Казахстан в числе первых стран объявил о достижении углеродной нейтральности к середине этого века.

Сегодня вашему вниманию будет представлен проект Доктрины углеродной нейтральности Казахстана до 2060 года.

Доктрина предусматривает базовые подходы к низкоуглеродной трансформации экономики и промышленности. Министр экологии, геологии и природных ресурсов более подробно представит видение Правительства в своем докладе.

Забегая вперед, хочу подчеркнуть, что Доктрина в конечном варианте должна быть прагматичной, рациональной и учитывать насущные потребности нашей экономики с учетом специфики и структуры. Это крайне важно.

Уже сейчас очевидно, что достижение амбициозной цели Доктрины потребует системных усилий: модернизации топливно-энергетического комплекса, пересмотра индустриальной и агропромышленной политики, новых подходов в жилищно-коммунальном хозяйстве, строительстве и в целом – в образе жизни людей.

Согласно проекту, к 2050 году все угольные электростанции будут выведены из эксплуатации.

К 2060 году доля возобновляемых и альтернативных источников энергии достигнет более 80% общего энергобаланса страны.

Сценарий углеродной нейтральности предполагает активные совместные усилия государства, бизнеса и общества для достижения заявленных целей.

Его успешная реализация позволит достичь не только цели 2030 года, то есть снижения на 15% выбросов от уровня 1990 года, но и нулевого баланса парниковых газов к 2060 году. В результате будет предотвращено попадание в атмосферу более 9 млрд тонн CO<sub>2</sub>.

Согласно проекту Доктрины, для реализации этого сценария стране потребуется почти \$700 млрд. Половина этих инвестиций нужна для модернизации сектора производства электроэнергии и тепла.

Конечно же, нам предстоит очень внимательно пересчитать все цифры, тщательно выверить вводные и убедиться в правильности набора инструментов. Определяющим фактором выступит, конечно, поддержка данных инициатив обществом.

Ряд шагов мы принимаем уже сейчас. Для подготовки к большому энергетическому переходу нами принят новый Экологический кодекс. Он соответствует передовым международным стандартам.

Предприятиям предоставлена возможность модернизации производств за счет полного освобождения от экологических платежей.

Мы перестраиваем национальную систему торговли квотами на выбросы парниковых газов, гармонизируем ее с соответствующими международными системами.

Более «зеленой» альтернативой углю в качестве топлива становится газ. Проведена масштабная газификация страны. Сегодня доступ к надежному и экологически чистому топливу имеют почти 10 млн наших граждан.

В крупнейших городах – Алматы, Нур-Султане, Караганде – мы реализуем масштабные проекты по переводу теплоэлектростанций с угля на газ.



К 2025 году десять наиболее загрязненных городов будут газифицированы и переведены на альтернативные источники энергии.

Казахстан имеет колоссальный потенциал для развития возобновляемой и альтернативной энергетики. Согласно нашим планам, доля ВИЭ в энергобалансе должна составить как минимум 15% к 2030 году.

Для этого мы совершенствуем нормативную среду, создаем максимально привлекательные условия. Определенные ожидания в этой сфере возлагаем на ряд проектов с нашими стратегическими международными партнерами.

Казахстан уделяет большое внимание «зеленому» финансированию. В рамках МФЦА функционирует «Центр «зеленых» финансов». Первые размещения прошли в прошлом году. Казахстанский институт развития «Даму» совместно с ПРООН успешно разместил «зеленые» облигации.

В этом году на Казахстанской фондовой бирже были размещены два выпуска «зеленых» облигаций Азиатского банка развития для финансирования объектов ВИЭ в Казахстане.

– По данным ООН, в связи с глобальным потеплением и антропогенным воздействием мировой дефицит воды к 2030 году может достичь 40%, – отметил далее Глава государства.

Водная безопасность Казахстана во многом зависит от гидрологического и экологического состояния трансграничных рек. Сегодня наблюдается снижение объемов поступающей воды из сопредельных стран. Это приводит к нарушению естественного водного баланса рек и озер, а также к ухудшению экологического положения в ряде регионов Казахстана.

Под эгидой ООН принят ряд международных соглашений, регулирующих вопросы охраны и использования трансграничных водотоков.

– координации усилий по фактическому выполнению международных обязательств путем расширенного диалога и сотрудничества, – продолжил спикер. – В этом вопросе мы рассчитываем на поддержку партнеров и международного сообщества.

Важную роль в поглощении углекислого газа, по словам К.-Ж. Токаева, играет активное лесоразведение. Казахстан относится к





малолесным государствам. Площадь лесного фонда составляет 30 млн гектаров, или 11% территории.

В этом году стартовала масштабная программа по озеленению страны. До 2025 года будет высажено 2 млрд деревьев. Эта инициатива становится проектом по-настоящему национального масштаба с большим международным резонансом. Задача в высшей степени актуальная, поэтому ее следует выполнить без арифметической похоти и очковтирательства.

– Мы также приняли программу по увеличению высадки саксаула на осушенном дне Аральского моря. Планируем охватить 1,5 млн гектаров к 2025 году. Сотрудничаем в этом плане с нашими узбекскими друзьями, – подчеркнул спикер.

Как отметил Президент, Казахстан активно ведет работу по климатической повестке не только на национальном, но и на региональном уровне. В этом году Казахстан председательствует в Евразийском экономическом союзе. На предстоящем заседании Высшего Евразийского экономического совета главы государств плани-

руют принять заявление о климатической повестке Союза.

Планируется подтвердить намерение развивать экономическое сотрудничество для достижения целей устойчивого развития ООН и Парижского соглашения.

На уровне ЕАЭС мы планируем предпринять реальные усилия по использованию энергоэффективных подходов и технологий, внедрению возобновляемых и альтернативных источников энергии, развитию низкоуглеродного транспорта, отметил Глава государства.

Учитывая тесные промышленные, технологические и экономические связи в рамках Союза, безусловно, совместные действия – залог успеха.

То же самое можно сказать и о глобальном контексте. От слаженности действий международного сообщества зависит будущее состояние климата и сама судьба нашей планеты.

Казахстан готов внести свой вклад в общее дело – достижение глобальной температурной цели. Надеюсь, что сегодняшняя конференция поможет нам выработать



конкретные решения, подчеркнул К.-Ж. Токаев.

Подводя итоги конференции, Глава Казахстана дал положительную оценку состоявшемуся мероприятию.

– Перед нами стоят масштабные задачи, требующие принятия смелых решений. Им нужны значительные средства. На самом деле, если мы будем работать всей страной, мы достигнем наших целей. При этом требования, касающиеся климата, не должны препятствовать торговле и инвестициям, – сказал Президент РК.

Вместе с тем, по его мнению, в период энергетических изменений на развитие государства и международные организации возлагается огромная ответственность. В этом смысле недостаточно, чтобы они стали примером для других. Для того чтобы страны с переходной экономикой ускорили сокращение доли углерода, им необходимо оказывать технологическую и ресурсную поддержку. Это одна из важных задач.

Правительство должно развивать сотрудничество в новом направлении,

то есть по вопросам климата. В этой связи необходимо укреплять отношения со структурами Организации Объединенных Наций, Всемирным банком. Необходимо работать с международными финансовыми организациями и правительствами развитых стран.

---






**«Я ХОТЕЛ БЫ ВЫРАЗИТЬ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ ВСЕМ УЧАСТНИКАМ, ВКЛЮЧАЯ НАШИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ПАРТНЕРОВ, ЗА ВАШ КОНСТРУКТИВНЫЙ И ЧРЕЗВЫЧАЙНО ПОЛЕЗНЫЙ ВКЛАД. Я УВЕРЕН, ЧТО КОНЕЧНЫЙ УСПЕХ БУДЕТ ДОСТИГНУТ, КАК ТОЛЬКО МЫ ОБЪЕДИНИМ УСИЛИЯ. ВПЕРЕДИ У НАС МНОГО РАБОТЫ, И ЭТО БУДЕТ ОЧЕНЬ ТРУДНАЯ РАБОТА. НО, КАК Я УЖЕ СКАЗАЛ, МЫ ДОЛЖНЫ ИДТИ ВПЕРЕД. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ МЫ КАК СТРАНА СТРАТЕГИЧЕСКИ ПРОИГРАЕМ. НАМ НУЖНО ПОБЕДИТЬ, И МЫ ДОЛЖНЫ ПРЕОДОЛЕТЬ ЭТО. ДАВАЙТЕ ДВИГАТЬСЯ ВПЕРЕД ВМЕСТЕ, КАК ЕДИНОЕ СООБЩЕСТВО, ОДНА СЕМЬЯ. Я ЖЕЛАЮ ВСЕМ УСПЕХОВ!» – ЗАКЛЮЧИЛ К.-Ж. ТОКАЕВ.**

---



## КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОНЦЕПЦИИ ПО ПЕРЕХОДУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКЕ



Сектор	Описание цели	2020 г.	2030 г.	2050 г.
<b>Водные ресурсы</b> 	Упразднение дефицита водных ресурсов на национальном уровне	Обеспечить водой население	Обеспечить водой сельское хозяйство (к 2040 г.)	Решить раз и навсегда проблемы водоснабжения
	Ликвидация дефицита водных ресурсов на уровне бассейнов	Максимально быстрое покрытие дефицита по бассейнам в целом (к 2025 г.)	Отсутствие дефицита по каждому бассейну	
<b>Сельское хозяйство</b> 	Производительность труда в сельском хозяйстве	Увеличение в 3 раза		
	Урожайность пшеницы (т/га)	1,4	2,0	
	Затраты воды на орошение (м <sup>3</sup> /т)	450	330	
<b>Энергоэффективность</b> 	Снижение энергоемкости ВВП от уровня 2008 года	25% (10% к 2015 г.)	30%	50%
	<b>Электроэнергетика</b> 	Доля альтернативных источников <sup>1</sup> в выработке электроэнергии	Солнечных и ветровых: не менее 3% к 2020 году	30%
Доля газовых электростанций в выработке электроэнергии		20% <sup>2</sup>	25%	30%
Газификация регионов		Акмолинская и Карагандинская области	Северные и восточные области	
Снижение относительно текущего уровня выбросов углекислого газа в электроэнергетике		Уровень 2012 года	-15%	-40%
<b>Загрязнение воздуха</b> 	Выбросы оксидов серы и азота в окружающую среду		Европейский уровень выбросов	
	<b>Утилизация отходов</b> 	Покрытие населения вывозом твердых бытовых отходов		100%
Санитарное хранение мусора			95%	
Доля переработанных отходов			40%	50%

Источник: Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года «О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике»

<sup>1</sup> Солнечные электростанции, ветряные электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции.

<sup>2</sup> С переводом теплоэлектростанций в крупнейших городах на газ при наличии доступных объемов газа и приемлемой цене на газ.



ИНТЕРВЬЮ

Нандита Паршад:



**European Bank**  
for Reconstruction and Development



## ЕБРР готов поддержать Казахстан на пути к углеродной нейтральности

» 12 декабря 2020 года на саммите ООН по климатическим проблемам Президент Касым-Жомарт Токаев объявил, что Казахстан достигнет углеродной нейтральности к 2060 году. Энергетический сектор страны потребует больших преобразований, которые будут сопровождаться множеством возможностей. Мы попросили поделиться своими мыслями о том, что необходимо сделать для успешного достижения «углеродной нейтральности», управляющего директора группы устойчивой инфраструктуры Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) со штаб-квартирой в Лондоне Нандиту Паршад. ☞☞



**– Касым-Жомарт Токаев в прошлом году объявил, что Казахстан достигнет углеродной нейтральности к 2060 году. Как мы все знаем, на энергетический сектор приходится большая часть выбросов парниковых газов в углеродном следе страны. Каковы, по вашему мнению, ключевые проблемы и возможности энергетического перехода?**

– ЕБРР приветствует обещание Казахстана достичь углеродной нейтральности к 2060 году, и мы готовы поддержать страну на этом пути. Одним из важнейших элементов декарбонизации страны является энергетический переход, поскольку в Казахстане 70% электроэнергии по-прежнему вырабатывается угольными электростанциями. В результате страна является шестым по величине источником выбросов парниковых газов среди стран присутствия ЕБРР. Ключевая проблема заключается в том, что энергетический переход требует значительных

финансовых вложений для диверсификации экономики, зависящей от угля, темпами, необходимыми для соблюдения графика достижения углеродной нейтральности. В то же время важно обеспечить справедливый переход в отношении затронутых работников и общин (например, в городах, где добывают уголь) для широкого охвата преимуществами от перехода к «зеленой» экономике.

Однако хорошей новостью является то, что Казахстан в настоящее время разрабатывает долгосрочную Доктрину углеродной нейтральности к 2060 году, которая создает благоприятные условия для перехода энергетического сектора на национальном уровне. Мы благодарны за возможность принять участие в подготовке Доктрины в течение последних 18 месяцев. На Конференции Рамочной конвенции ООН об изменении климата (КС-26 РКИК ООН) Премьер-министр Казахстана Аскар Мамин объявил,

что страна утвердит документ к апрелю 2022 года, что является сильным стимулом для инвесторов частного сектора и спонсоров, включая многосторонние климатические фонды.

Быстро развивающаяся возобновляемая энергетика становится дешевле традиционных источников энергии, не говоря уже об экологических преимуществах, которые она приносит. Успешный энергетический переход может принести огромные ощутимые выгоды обществу и экономике, включая введение экономических стимулов, создание новых профессиональных ролей, улучшение качества воздуха и многое другое. Казахстан уже использует преимущества своих обширных возобновляемых источников энергии и наращивает объем «зеленых» инвестиций. ЕБРР гордится тем, что поддержал проект «Возобновляемые энергетические источники в Казахстане» с самого первого дня. Мы намерены и дальше поддерживать планы



страны в области углеродной нейтральности.

**– До самого недавнего времени электроэнергия из ископаемых видов топлива считалась намного дешевле электроэнергии из возобновляемых источников. Когда и почему это изменилось?**

– В последние годы возобновляемые источники энергии стали гораздо более доступными по цене. Уголь и другие тра-

диционные источники энергии в настоящее время затрудняются конкурировать с возобновляемыми источниками энергии с точки зрения цены, даже без учета стоимости углерода, местного загрязнения воздуха и общественного здравоохранения. Согласно недавнему отчету, опубликованному Международным агентством по возобновляемым источникам энергии (IRENA), почти две трети (62%) ветровых, солнечных и других

возобновляемых источников энергии, которые поступили в эксплуатацию в 2020 году, были дешевле, чем самые дешевые новые установки на ископаемом топливе.

Есть много причин, по которым мы наблюдаем эту революцию в области возобновляемых источников энергии. Прежде всего, технология уже разработана и готова. Достижения в самих технологиях повысили эффективность и привели к



снижению капитальных затрат на МВт – и эти достижения продолжают расширять рамки и делают возобновляемые технологии все более и более доступными.

На рынке также произошли изменения, и мы наблюдаем, что конкурентный процесс действительно набирает обороты. Сочетание конкурентных торгов и растущего числа опытных разработчиков, конкурирующих за возможности проекта,

приводит к низким тарифам. В экономиках, которые создают правильные инвестиционные условия, мы видим снижение цен на уровне 1–2 центов США за кВт\*ч для солнечной энергии или ниже 2,6 цента США за ветровую энергию.

Поскольку стоимость уже все меньше представляет собой препятствие, Казахстан определился с направлением своей будущей деятельности: страна должна продолжать наращивать

потенциал возобновляемых источников энергии и обеспечивать домашние хозяйства и предприятия надежной, доступной и чистой энергией.

**– Во время последней встречи Президента Казахстана г-на Токаева с Президентом ЕБРР г-жой Рено-Бассо в октябре было упомянуто, что ЕБРР в Казахстане является ключевым финансовым институтом, который поддерживает сектор возобновляемых источников энергии. Какие факторы могли способствовать тому, что ЕБРР стал лидером в этой сфере?**

– Устойчивое развитие заложено в ДНК Банка. ЕБРР начал свои усилия по борьбе с изменением климата в 2006 году, когда Банк принял свою первоначальную Инициативу по устойчивой энергетике (SEI) с приоритетными инвестициями в энергоэффективность и возобновляемые источники энергии для снижения очень высокой энергоемкости экономики в странах присутствия Банка. Благодаря новому подходу к переходу к «зеленой» экономике, утвержденному в прошлом году, ЕБРР продолжит увеличивать объем «зеленого» финансирования до более чем 50% своего годового объема деятельности к 2025 году в соответствии со своими стратегическими приоритетами. Реагируя на возросшую актуальность чрезвычайной климатической ситуации, ЕБРР также с конца 2022 года будет согласовывать всю свою деятельность с целями Парижского соглашения, направленными на ускорение декарбонизации во всех регионах, в которые он инвестирует, оказывая поддержку странам в достижении углеродной нейтральности к середине века.

ЕБРР принимал участие в самом начале создания сектора

возобновляемых источников энергии в Казахстане и в настоящее время вносит свой вклад в развитие сектора возобновляемых источников энергии посредством политического диалога, финансируемых спонсорами проектов технического сотрудничества и инвестиций. С 2015 года Банк инвестировал более \$500 млн в поддержку 788 МВт мощностей возобновляемых источников энергии в рамках 14 проектов в Казахстане, что составляет около половины недавно добавленной в стране генерации возобновляемой энергии мощностью 1,8 ГВт.

энергии. Хорошим примером является недавняя синдицированная сделка на сумму \$95,3 млн, совместно финансируемая Зеленым Климатическим Фондом (GCF), по строительству ветроэлектростанции «Жанатас» мощностью 100 МВт в Южном Казахстане.

ЕБРР также поддерживает компании по распределению электроэнергии и готов расширить наше сотрудничество с передающими компаниями, поскольку ключевым условием успешного внедрения возобновляемых источников с переменным характером выра-

### **низмов ЕБРР по поддержке развития сектора. Не могли бы вы поделиться несколькими недавними примерами?**

– ЕБРР участвует в казахстанском рынке возобновляемых источников энергии с 2008 года, уделяя приоритетное внимание проектам в области возобновляемых источников энергии и связанным с ними мероприятиям по техническому сотрудничеству, направленным на поддержку регулирования.

В марте 2021 года Президент ЕБРР Одиль Рено-Бассо и Министр энергетики Казахстана подписали меморандум о взаимопонимании, направленный на декарбонизацию энергетического сектора, повышение устойчивости к изменению климата, сокращение выбросов парниковых газов и в конечном итоге достижение углеродной нейтральности к 2060 году. В рамках этого соглашения Банк совместно с USAID помогает Министерству энергетики разработать долгосрочную дорожную карту декарбонизации для энергетического сектора, в которой будет содержаться информация о конкретных шагах, которые необходимо предпринять для постепенного отказа от угля и достижения углеродной нейтральности в энергетическом секторе.

Мы также работаем с Министерством энергетики над другим важным аспектом, который заключается в использовании разработок возобновляемых источников энергии для наращивания экспертных знаний и расширения местных цепочек поставок, способствующих развитию «зеленой» энергетики. Энергетический переход открывает возможности для роста не только в производстве, но и в таких услугах, как эксплуатация и техническое обслуживание. Это может привести к созда-



Управляющий директор ЕБРР по вопросам зеленой экономики и борьбы с изменением климата Гарри Бойд-Карпенгер

Большинство этих проектов финансировались в рамках Рамочного механизма финансирования возобновляемой энергетики Казахстана I и II, совместно финансируемых международными климатическими фондами, которые были разработаны для содействия изменениям в секторе производства электроэнергии в стране путем содействия развитию частных проектов в области возобновляемых источников энергии и более устойчивого рынка электро-

ботки электроэнергии является надежная сетевая инфраструктура. В дополнение к укреплению сетей мы также готовы сотрудничать с Правительством для поддержки внедрения технологий хранения данных, в том числе посредством аукционов, а также управления спросом и решений для интеллектуальных сетей.

**– Мы понимаем, что политический диалог является одним из основных меха-**

нию в стране нового набора профессиональных рабочих мест, для которых потребуется подготовленная квалифицированная рабочая сила. Наш анализ показывает, что, работая с международными партнерами, Казахстан мог бы привлечь инвестиции в конкретные компоненты цепочки создания стоимости, связанной с ветровой и солнечной энергией.

Еще одной областью политического диалога для нас является содействие гендерному равенству и вовлечению молодежи в процесс перехода энергетического сектора к «зеленым» технологиям. В этой связи я выражаю признательность Правительству Казахстана за удаление списка рабочих мест, запрещенных для женщин в Казахстане. В настоящее время мы работаем с соответствующими органами власти над устранением барьеров на пути трудоустройства женщин и молодежи и над обучением их соответствующим навыкам, необходимым для поиска хорошей работы в энергетическом секторе. Мы также работаем над разработкой новых стандартов профессиональных навыков в отношении энергоэффективности, «зеленых» и цифровых навыков, которые помогут казахстанскому энергетическому сектору идти в ногу с переходом к «зеленым» технологиям.

«Мы также рады сообщить о нашей совместной работе с Министерством энергетики РК по реализации ветроэнергетических аукционов по трем крупномасштабным ветроэнергетическим проектам. Данная инициатива основывается на положительных результатах существующей схемы аукционов, которую Казахстан успешно внедрил в 2018 году и уже реализовал 1219 МВт по ценам на 29% ниже предыдущих тарифов на

солнечную и ветровую энергию в среднем, демонстрируя истинный успех конкурентных торгов. Что сейчас нужно стране, так это продажа на аукционе более крупных мощностей, потенциально вместе с хранением, для достижения экономии за счет масштаба и низких цен.

**– Как вы думаете, каковы ключевые проблемы, стоящие сейчас перед сектором возобновляемых источников энергии Казахстана?**

– Я думаю, что Казахстан сталкивается с двумя ключевыми проблемами. Во-первых, необходимо укрепить сети для успешной интеграции значительно больших объемов возобновляемых источников с переменным характером выработки электроэнергии, необходимой для декарбонизации энергетического сектора. Стране придется вложить значительные инвестиции в модернизацию и укрепление инфраструктуры и функционирования электросетей, а также увеличение гибких генерирующих мощностей.

Во-вторых, существует аспект регулирования и финансирования. Для привлечения международных инвестиций в возобновляемые источники энергии в больших масштабах важно обеспечить предсказуемую и благоприятную нормативно-правовую среду.

**– Как мы знаем, помимо работы над развитием рынка возобновляемых источников энергии, Банк также занимается развитием местного углеродного рынка. Как вы оцениваете эффективность внедрения углеродного рынка в процесс декарбонизации в Казахстане?**

– В 2013 году Казахстан стал первой страной в регионе Содружества Независимых

Государств (СНГ), создавшей Схему торговли выбросами (ETS), и Банк с самого начала оказывал поддержку Казахстану в этой области. ЕБРР начал вносить свой вклад в 2009 году в развитие углеродного рынка в Казахстане, а также в первоначальный определяемый на национальном уровне вклад (NDC). За этим последовали вклады других сторон, таких как Партнерство по обеспечению готовности к рынку (PMR).

В рамках нашего постоянного взаимодействия с Правительством Казахстана по этому вопросу мы помогаем Министерству экологии, геологии и природных ресурсов и другим соответствующим заинтересованным сторонам (включая «Жасыл Даму», оператора ETS в Казахстане) в дальнейшем укреплении внутреннего регулирования углеродного рынка, уделяя особое внимание вопросу экологической целостности. При условии дальнейшего совершенствования своей конструкции и операций для повышения целостности, ликвидности и ценового сигнала ETS в Казахстане может внести ключевой вклад в выполнение климатического обязательства, определенного страной в своем NDC в соответствии с Парижским соглашением, и в дальнейшем – в достижении своей долгосрочной цели углеродной нейтральности.

**– Что касается других чистых источников энергии, то «зеленый» водород набирает обороты в глобальных дискуссиях. Считаете ли вы данный вариант жизнеспособным для ускорения процесса декарбонизации?**

– Безусловно, потенциал чистого водорода, получаемого с помощью возобновляемых источников энергии, является очень захватывающей пер-



спективой. Водород может служить энергоносителем или сырьем, и, что еще лучше, его можно использовать для хранения сезонной возобновляемой электроэнергии. Пока здесь еще рано делать выводы, отрасль быстро развивается.

**■ В МАЕ 2021 ГОДА БАНК ЗАПУСТИЛ ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ВОДОРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРАНАХ ЕБРР, ВКЛЮЧАЯ КАЗАХСТАН. В НЕМ ИССЛЕДУЕТСЯ РЯД ЭКОНОМИЧЕСКИХ, КОММЕРЧЕСКИХ, ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ И УСТОЙЧИВЫХ СПОСОБОВ РАЗВИТИЯ НАДЕЖНОЙ И УСТОЙЧИВОЙ «ВОДОРОДНОЙ» ЭКОНОМИКИ. МНОГИЕ СТРАНЫ, ГДЕ МЫ РАБОТАЕМ, ИМЕЮТ КОМБИНАЦИИ ЭНЕРГОЕМКИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, НАХОДЯЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ, И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ СМЕСЬ ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ ИСКО-**


#### **ПАЕМЫХ И/ИЛИ ИМЕЮЩИХ ДОСТУП К НЕДОРОГОМУ ПРИРОДНОМУ ГАЗУ.**

Часто в этих странах также имеются благоприятные местные условия для производства экологически чистого водорода из местных возобновляемых источников, конкурентоспособных по цене. Эти факторы могут создать благоприятные условия для более широкого использования «зеленого» водорода.

**– ЕБРР был первопроходцем в работе с муниципалитетами в рамках программы «Зеленые города». Какую роль играет программа «Зеленые города» в декарбонизации?**

– Города во всем мире являются источником по меньшей мере трех четвертей выбросов, что делает их жизненно важной отправной точкой в борьбе с изменением климата. Это особенно характерно для городов региона ЕБРР – Центральной и Восточной Европы, Центральной Азии и Южного и Восточного Средиземноморья, где устаревшая городская инфраструктура часто ухудшает качество жизни

граждан, увеличивая выбросы парниковых газов и препятствуя адаптации общин к изменению климата. «Зеленые города» ЕБРР, численность которых уже составляет 52 города, помогает муниципалитетам составить индивидуальный список приоритетных экологических инвестиций и политических мер для решения их экологических проблем с помощью планов действий «Зеленые города» (GCAP).

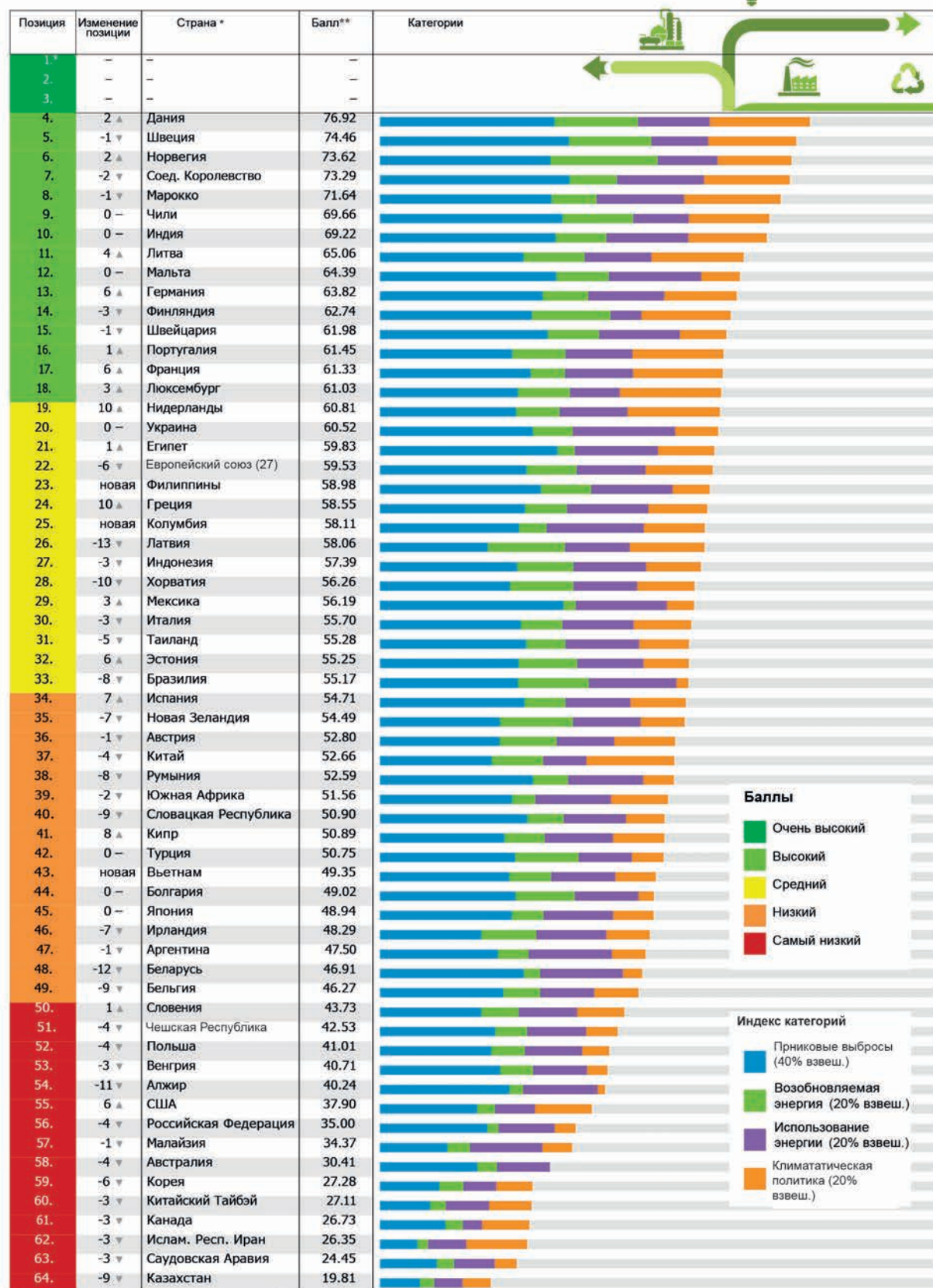
В 2020 году Алматы стал первым городом в стране, присоединившимся к «Зеленым городам» и приступившим к разработке своего плана действий «Зеленый город». Он сосредоточен на решении проблемы угольных тепловых электростанций, снижении энергопотребления, внедрении электрического общественного транспорта, а также круговой экономики и решений «умный город». Усть-Каменогорск и Семей также присоединились к «Зеленым городам» и начали подготовку GCAP в октябре 2021 года. Быстрое озеленение городов имеет решающее значение для успеха климатической политики страны и для улучшения качества жизни людей. 

**Позвольте мне в заключение сказать, что мы в ЕБРР твердо верим в потенциал Казахстана в области энергетического перехода. Выстроены прочные основы для будущих инвестиций и развития, но проблемы остаются. Невозможно будет достичь углеродной нейтральности в одночасье, и будут необходимы последовательные усилия в сочетании с необходимым опытом. Я надеюсь, что страна сможет ускорить переход на экологически чистую энергию, используя изобилие солнца и ветра – природные и богатые сокровища, которыми наделен Казахстан.**



# ИНДЕКС ЭФФЕКТИВНОСТИ БОРЬБЫ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА ЗА 2020 ГОД<sup>1</sup>

Таблица коэффициентов



\* Ни одна из стран не заняла позиции от одной до трех. Ни одна страна не делает достаточно для предотвращения опасного изменения климата.

\*\* округление

<sup>1</sup> Индекс эффективности борьбы с изменением климата — показатель, составляемый немецкой экологической организацией Germanwatch с целью повышения уровня прозрачности в международной климатической политике.



# Низкоуглеродная трансформация «КазМунайГаз»

Дастан Абдулгафаров

Заместитель Председателя Правления по стратегии, инвестициям и развитию бизнеса АО НК «КазМунайГаз»



Сегодня мировое сообщество предпринимает активные усилия в области борьбы с изменением климата. В поддержку Парижского соглашения страны и корпорации ставят цели по сокращению выбросов парниковых газов различной амбициозности, ужесточается углеродное регулирование на глобальном, региональном и национальном уровнях.

Не осталась в стороне от климатической повестки и наша страна. Президент Республики Касым-Жомарт Токаев неоднократно заявлял о намерении Казахстана достичь углеродной нейтральности к 2060 году.

В поддержку страновых целей выступила и национальная компания «КазМунайГаз». Организация первой в Казахстане утвердила Программу низкоуглеродного развития на 2022–2031 годы (далее – ПНУР). Основная цель программы заключается в определении климатических амбиций компании, систематизации основных подходов и мер в области снижения углеродного следа через анализ имеющегося потенциала, определение ключевых направлений развития и повышение уровня готовности.

Учитывая важность климатической повестки, в компании намерены сократить выбросы угле-

кислого газа на 15% к 2031 году от уровня выбросов 2019 года, или 1,6 млн тонн CO<sub>2</sub>. Достичь данного показателя планируется за счет мероприятий энергоэффективности и реализации проектов ВИЭ.

Данные цели соотносятся с общестрановыми целями в рамках Парижского соглашения по изменению климата. При этом 2019 год определен как базовый, наиболее приближенный к типичной операционной деятельности группы компаний КМГ.

Необходимо отметить, что в 2019 году прямые выбросы группы компаний «КазМунайГаз» составили около 7,4 млн тонн, а косвенные выбросы – 3,3 млн тонн.

«Мы намерены сосредоточиться на умеренной, взвешенной и последовательной декарбонизации нашей деятельности. Программа низкоуглеродного развития компании включает в себя как текущие возможности снижения углеродного следа, в том числе через повышение энергоэффективности и использование возобновляемой энергетики, так и дополнительные направления деятельности для декарбонизации. Это проекты, связанные с улавливанием, хранением и утилизацией CO<sub>2</sub>, реализацией лесных углеродных проектов и производством водорода», – отмечает заместитель Председателя Правления по стратегии, инвести-



**Несомненно,** ключевым фактором снижения показателей по энергоёмкости и углеродоемкости производства КМГ является повышение энергоэффективности и ресурсосбережение на всех этапах производственного цикла компании как при добыче, так и при транспортировке и переработке нефти.

циям и развитию бизнеса компании «КазМунайГаз» Д. Абдулгафаров.

Несомненно, ключевым фактором снижения показателей по энергоёмкости и углеродоемкости производства КМГ является повышение энергоэффективности и ресурсосбережение на всех этапах производственного цикла компании как при добыче, так и при транспортировке и переработке нефти. Каждое предприятие компании «КазМунайГаз» теперь обязано в рамках Программы ПНУР разработать свои планы по данному направлению.

Использованию возобновляемых источников энергии компания «КазМунайГаз» уделяет серьезное внимание в контексте возможности использования углеродных офсетов и снижения CO<sub>2</sub>. Компания прорабатывает несколько направлений, связанных с ВИЭ.

Во-первых, изучается возможность реализации проектов ветровых и солнечных электростанций. Отмечается, что данный подход позволит начать

нарабатывать компетенции в области ВИЭ по примеру других мировых нефтегазовых компаний, а также повысит энергетическую независимость активов предприятия.

Во-вторых, «КазМунайГаз» прорабатывает вопрос заключения прямых контрактов с владельцами объектов ВИЭ на приобретение «зеленой» энергии. Компания может стать потребителем «зеленой» энергии ВИЭ, заключив офтейк-контракт с крупными потенциальными инвесторами. Данный подход позволит без привлечения серьезных инвестиций в капитальное строительство осуществить частичное замещение традиционного электропотребления на ВИЭ, тем самым снижая углеродный след.

Третье направление заключается в том, что строительство маломасштабной распределенной и автономной генерации ВИЭ на объектах группы компаний КМГ позволит применить технологии ВИЭ в секторе коммунально-бытового хозяйства

и в производственных процессах (предварительный нагрев нефти при добыче/транспортировке, освещение, горячее водоснабжение и др.).

О серьезности намерений «КазМунайГаз» в сфере декарбонизации говорит и подписание ряда меморандумов с партнерами.

В частности, с компанией Eni договорились сотрудничать по разработке проектов энергетического перехода для производства и реализации электроэнергии от ВИЭ, а также изучаются перспективы реализации проектов в сельском хозяйстве для производства биотоплива и в области водородной энергетики.

Совместно с компанией Total Energies, АО ФНБ «Самрук-Казына» и Министерством энергетики договорились участвовать в реализации крупномасштабного проекта ВИЭ на 1 ГВт с использованием систем накопления энергии.

В сфере дополнительных мер декарбонизации на среднесрочную перспективу компания совместно с «Шелл Казахстан Б. В.» изучает возможность реализации пилотного проекта по улавливанию, утилизации и хранению углерода (CCUS). Важность данной технологии заключается в ее способности сокращения выбросов во всей энергетической системе.

Мощные обороты в мире сегодня набирает и производство водорода. Лидеры нефтегазового сектора рассматривают водород как возможность расширить свое доминирующее влияние. «КазМунайГаз» также приступил к изучению перспектив по производству водорода в долгосрочной перспективе. В настоящее время в компании создается Центр компетенции по водородной энергетике.

Проект водородной мобильности, для реализации которого подписали меморандум с компанией Air Liquide, позволит протестировать использование водорода на транспорте на одном из предприятий компании.

С технологической компанией Linde договорились о сотрудничестве и совместной разработке проектов в области чистой энергетики в Ка-

захстане. В рамках первого этапа сотрудничества будет изучена возможность производства водорода и аммиака с использованием природного газа в качестве сырья («голубой» водород и «голубой» аммиак) и/или электролиза воды («зеленый» или «голубой» водород и «зеленый» или «голубой» аммиак).

«Низкоуглеродное развитие прочно вошло в мировую политиче-

скую, инвестиционную и торговую повестку дня. Поэтому для нас важно реализовать пилотные проекты по всем указанным направлениям для наращивания компетенций и собственного потенциала. В случае получения положительных результатов мы сможем масштабировать их по всей группе компаний «КазМунайГаз», – подчеркнул Д. Абдулгафаров. 🌱



# Ассоциация ВИЭ «Qazaq Green»

## озвучила острые вопросы всем участникам энергосообщества



**В** выступлении вице-министра энергетики РК Ж. Карагаева было отмечено, что начало осенне-зимнего периода в электроэнергетической отрасли всегда является проверкой устойчивости Единой энергетической системы страны.

Не секрет, что в этом году система столкнулась с новыми вызовами. Ввиду резкого роста потребления электроэнергии за счет бурного развития цифрового майнинга в системе возник дефицит генерации, который усугубился аварийным выходом из строя энергоблоков на ключевых энергообъектах страны.

«Если брать исторические данные, то у нас энергопотребление за последние годы растет приблизительно на 1–2%. Максимум – 2% в год. Но за эти 10 месяцев мы отмечаем аномальный рост на уровне порядка 8%. Это достаточно большой рост потребления. Здесь речь идет о 1000–1200 МВт электроэнергии, и, конечно, мы связываем увеличение потребления с ростом потребления со стороны майнеров», – сказал Ж. Карагаев.

Депутат Мажилиса Парламента РК Дюсенбай Турганов отметил, что для бурного развития возобновляемой энергетики Единая электроэнергетическая си-

стема страны, базовая генерация которой основана на традиционных угольных станциях, оказалась абсолютно не готовой к новым трендам. Дефицит маневренных мощностей и практически неспособность к регулированию в системе привели к растущей зависимости от перетоков со стороны сопредельных государств.

Как известно, проблема дефицита маневренных мощностей нашла законодательное решение в конце прошлого года. Для ее реализации в декабре этого года состоятся аукционы на строительство проектов генерирующих установок с маневренным режимом генерации на общий объем

” 22 ноября Ассоциация ВИЭ «QAZAQ GREEN» при поддержке Фонда им. Конрада Аденауэра провела круглый стол на тему «Текущая ситуация в электроэнергетике Казахстана: вызовы и проблемы». В мероприятии приняли участие вице-министр энергетики РК Жумабай Карагаев, депутаты Мажилиса Парламента РК Дюсенбай Турганов, Едил Жанбыршин, Елдос Абаканов, Председатель Правления АО «Самрук-Энерго» Сунгат Есимханов, управляющий директор АО «KEGOC» Жандос Нурмаганбетов, руководители профильных департаментов Министерства энергетики РК, представители бизнес-сообщества, общественных организаций, международных финансовых институтов. ”



по поддержанию готовности электрической мощности в размере 1140 МВт. Это парогазовые станции, установки, использующие гидродинамическую энергию воды или газ для выработки электрической энергии, а также генерирующие установки, не использующие полезные ископаемые в качестве топлива (то есть станции ВИЭ с системами накопления энергии).

По мнению депутата Мажилиса Парламента РК Дюсенбая Турганова, здесь тоже есть некоторые проблемы. «Согласно исследования АО «KEGOC», на 2 МВт установленных мощностей ВИЭ необходим 1 МВт маневренных

мощностей для регулирования. То есть уже сегодня нам нужен как минимум 1 ГВт маневренных мощностей. Согласно установленным индикаторам развития ВИЭ, к 2025 году сектор ВИЭ должен вырасти в два раза (6% доли выработки электроэнергии ВИЭ в энергобалансе). С учетом времени на строительство маневренных мощностей, а также проблемы обеспечения газом таких объектов существуют риски, что проблема дефицита балансирующих мощностей так решена и не будет», – резюмировал спикер.

Главный диспетчер Национального диспетчерского центра АО «KEGOC» Бекжан Мукатов

выступил с докладом о текущей ситуации в электроэнергетике страны. Так, с начала года выработка электроэнергии на угольных электростанциях составила 66,9 млрд кВт\*ч, что составляет 69% выработки. Газовыми электростанциями выработано 18,9 млрд кВт\*ч, или 19,5% электроэнергии, гидроэлектростанциями – 7,4 млрд кВт\*ч, или 8% электроэнергии, ВИЭ – 3,6 млрд кВт\*ч (порядка 3,5%).

Касательно резервов мощности в ЕЭС РК, Бекжан Мукатов отметил, что при общей располагаемой мощности 19 360 МВт и максимуме потребления в осенне-зимний период на уровне



17 000 МВт, резерв относительно располагаемой мощности составляет 2360 МВт. При этом, согласно данным АО «КЕГОС», объем недоступной генерации в системе составляет 2840 МВт (при работе на час максимума в осенне-зимний период и ЖГРЭС в 4-блочном режиме), то есть дефицит мощности складывается на уровне 480 МВт. Прогнозируется, что в предстоящий осенне-зимний период сложится недостаток генерации, равный 540 МВт, который будет покрываться за счет перетоков из Российской Федерации, в том числе за счет организации импорта.

Кроме этого, в отрасли резко возрос уровень аварийных ремонтов. По состоянию на 19 ноября 2021 года, объем аварийных ремонтов составил 1492 МВт, а продолжительность аварийных остановов генерирующего оборудования – 122 661 час. По данному показателю количество аварийных остановов на 19 ноября 2021 года

превысило аналогичный объем за весь 2020 год на 6%.

Для разрешения ситуации, связанной с нарастающим энергодефицитом, Министерством энергетики РК и Системным оператором предпринимается меры по недопущению системной аварии.

Необходимо отметить, что за последний год в электроэнергетической отрасли Казахстана происходят важные изменения, которые в целом закладывают базу для глубокой модернизации отрасли. С одной стороны, это попытка нашей страны идти в ногу с глобальными вызовами, такими как энергетический переход и процесс декарбонизации экономики, определяющий «зеленый» вектор в энергетике. С другой стороны, это активный поиск решений для обеспечения потребностей растущей экономики страны электроэнергией в среднесрочном периоде.

26 января 2021 года, выступая на расширенном заседании Пра-

вительства Республики Казахстан, Глава государства поручил Правительству разработать Энергетический баланс Республики Казахстан до 2035 года. Этот документ должен учитывать не только внутренние аспекты – потребление, генерацию маневренных мощностей, увеличение доли экологически чистой энергии, – но и планы по развитию энергосистем наших соседей. Как мы знаем, недавно Министр энергетики РК презентовал данный документ Главе государства. Однако должны отметить, что нас – деловое сообщество ВИЭ, – к сожалению, не знакомил с его содержанием.

Также Министерству энергетики РК было поручено разработать Национальный проект по развитию электроэнергетики. Это новый нормативно-правовой документ в Системе государственного планирования, который фактически является планом развития отрасли. Выступая на совещании по развитию электроэнергетики 26 мая 2021 года, Глава государ-

## Справочно

Национальный проект является документом, обеспечивающим всестороннее межведомственное взаимодействие и приоритетное бюджетное финансирование реализации комплекса мероприятий, направленных на решение в установленные сроки задач (проектов), отдельных критически важных для достижения Общенациональных приоритетов, целей, задач и стратегических показателей и индикаторов. Национальные проекты утверждаются постановлением Правительства Республики Казахстан после одобрения Высшим советом по реформам при Президенте Республики Казахстан.





ства отметил, что Национальный проект по развитию электроэнергетики – это прикладной документ, который должен стать основой развития отрасли на ближайшие как минимум пять лет. При этом было поручено обеспечить взаимную увязку нацпроекта со Стратегией низкоуглеродного развития и тщательно их обсудить

с мировыми и отечественными экспертами. Однако в октябре 2021 года были утверждены лишь десять Национальных проектов, где вопросы развития электроэнергетики вошли в виде раздела в состав Национального проекта «Устойчивый экономический рост, направленный на повышение благосостояния казахстанцев».

На круглом столе были затронуты важные для отрасли темы и проблемы: нарастающий энергодефицит, потребности экономики в электроэнергии, влияние новых направлений в генерации (ВИЭ с системами накопления энергии) и потребления (цифровой майнинг криптовалют) на электроэнергетику, потребность в новых манев-





ренных мощностях, применение рыночных механизмов (управление спросом, балансирующий рынок), вопросы привлечения инвестиций в электроэнергетику, цели по достижению углеродной нейтральности и готовность как государства, так и бизнеса к трансформации в отрасли.

Безусловно, есть еще масса факторов, о которых в рамках круглого стола не успели сказать. Так, необходимо в общее уравнение по развитию электроэнергетики вставить и внешние факторы, такие как введение общего рынка электроэнергии стран Евразийского экономического союза (2025 г.), введение налога на углеродный след в Европейском союзе (2023 г.), обязательства Казахстана по Парижскому соглашению (2030 г.).

Немаловажным фактором является и заявление Президента РК К.-Ж. Токаева 19 ноября в рамках его поездки в Алматы по перспективам развития атомной энергетики, включая строительство АЭС: «Я думаю, что в конечном счете мы окончательно приддем к такому решению. Первые признаки дефицита электроэнергии в Казахстане мы уже ощущаем. Конечно, тотального дефици-

та нет. Баланс примерно нулевой. Но первые признаки обозначены. Поэтому, глядя в будущее, нам придется принимать непопулярные по своей сути решения о строительстве атомной станции. Но, как говорится, роль лидера в том и состоит, чтобы принимать непопулярные решения», – отметил Касым-Жомарт Токаев.

Как наша электроэнергетическая отрасль будет решать старые проблемы, доставшиеся от советского прошлого, и новые вызовы, которые диктует глобальная конъюнктура? Как выстроить общую для всех отраслей экономики политику? Как структурно должна измениться электроэнергетика? За счет каких энергоисточников в долгосрочной перспективе отрасль будет подпитывать нашу экономику: уголь, газ, атомная энергия? Сколько должна составлять доля электроэнергии ВИЭ для достижения всех обязательств страны?

Вот и получается, что пока больше вопросов, чем ответов, и пока состояние дел в электроэнергетике похоже на уравнение с несколькими неизвестными, которое обязательно должно решить Правительство страны в ближайшее время. Как эксперты

отрасли и наблюдатели всего процесса, пока мы видим лишь тактику «тушения пожаров» (в срочном порядке ищем газ для Жамбылской ГРЭС, в срочном порядке торопим станции закончить ремонты, привлекаем зарубежных инвесторов на строительство больших объемов мощностей, передаем им наши энергетические активы и т. д.).

Однако у нас, как и прежде, нет общего видения – стратегии развития отрасли хотя бы на среднесрочную перспективу. Этот вопрос, особенно сейчас, когда система работает на максимуме и уже не может покрыть потребность экономики в электроэнергии, должен стоять первым в повестке дня уполномоченного государственного органа, Системного оператора, институтов развития и бизнес-сообщества.

По итогам круглого стола было выдвинуто предложение инициировать обращение на имя Главы государства с обоснованиями о необходимости разработки Стратегии развития электроэнергетики, которая бы соответствовала Системе государственного планирования и была бы утверждена на самом высоком уровне. 



# АУКЦИОН

Итоги аукционных торгов по отбору проектов ВИЭ в 2021 г.

Дата проведения торгов	Наименование компании	Тип ВИЭ	Аукционная цена, тг/кВт*ч (без НДС)	Установленная мощность, МВт
8 ноября	ТОО «Аксугидро»	ГЭС	15,00	4,9
	ТОО «Алтын-Гидро»		15,01	2
	Производственный кооператив «СПК «Ынтымақ»		15,05	3,5
	ТОО «Европа Солар»		15,19	1,4
9 ноября	ТОО «Burabai biogas & Fertilizers Factory»	БиоЭС	32,15	4,95
	ТОО «SAMP KAZAKHSTAN»		32,14	0,2
10 ноября	ТОО «Гиперборея»	ВЭС	14,08	50
11 ноября	–	ГЭС	–	100
12 ноября	ТОО «NextEcoEnergy»	СЭС	12,87	20

\* Аукцион признан несостоявшимся.

Источник:  
АО «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности»



# ПРОВЕРКА на прочность



” **Начало осенне-зимнего периода в электроэнергетической отрасли всегда является проверкой устойчивости Единой энергетической системы страны. В этом году система столкнулась с новыми вызовами и старыми болячками. Ввиду резкого роста потребления электроэнергии за счет бурного развития цифрового майнинга в системе возник дефицит генерации, который усугубился аварийным выходом из строя энергоблоков на ключевых энергообъектах страны. Для разрешения ситуации Системным оператором были введены ограничения на потребление, а также совместно с Министерством энергетики РК приняты меры, ограничивающие цифровой майнинг.** ”

### ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ДЕФИЦИТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

По данным Системного оператора ЕЭС Казахстана, в стране наблюдается аномальный темп потребления электроэнергии. В сравнении с аналогичным периодом 2020 года за 9 месяцев рост энергопотребления составил 7,2%, при этом по Южной зоне – 11,8%, по Северной зоне – 5,8%, а по Западной – 6,6%. В часы максимальных нагрузок потребление мощности в РК превышает прошлогодние значения на 1500 МВт, что сопоставимо с потреблением целой области, например Алматинской.

Энергетики готовятся к тому, что дефицит в Единой энергосистеме РК в октябре – декабре может составить порядка 1,7 млрд кВт\*ч. Эти цифры складываются из необходимости проведения ремонтов на электростанциях, маловодного периода, что вызвало недостаточный

Все эти факторы говорят о нарастающей вероятности ограничений, особенно в южных регионах. По данным АО «КЕГОС», прогнозируемый максимум потребления по Южной зоне – 4350 МВт, при этом генерация покрывает только половину от потребностей – 2250 МВт – при условии, если Жамбылская ГРЭС будет работать в 4-блочном режиме. Объем транзита с севера на юг ограничен отметкой 2100 МВт, и около 400 МВт для балансировки придется закупать у России по пиковой цене.

### АВАРИЙНЫЕ И НЕПЛАНОВЫЕ РЕМОНТЫ

Ситуация значительно усугубляется дефицитом генерирующих мощностей из-за большого количества аварийных и неплановых ремонтов на электрических станциях Единой энергетической системы страны. Так, 14 октября 2021 года с интервалом в несколько часов на Экибастузской ГРЭС-1 и Экибастузской ГРЭС-2 аварийно отключились крупные энергоблоки мощностью по 500 МВт. Также на электростанции АО «ЕЭК» аварийно остановлен котел со снижением генерации на 150 МВт.

Таким образом, суммарный объем аварийного снижения генерации на вышеуказанных трех электростанциях превысил 1000 МВт.

В условиях уже имеющегося дефицита мощности данные аварийные отключения на электростанциях привели к недопустимым отклонениям мощности на границе с энергосистемой России, с перегрузкой межгосударственных линий

уровень запасов на ГЭС, нерешенных вопросов с обеспеченностью топливом Жамбылской ГРЭС.



электропередачи с угрозой возникновения системной аварии.

#### ОГРАНИЧЕНИЯ В СЕТЯХ И ЗАМЕЩЕНИЯ ВЫБЫВАЮЩЕЙ ГЕНЕРАЦИИ

Согласно законодательству Республики Казахстан, АО «KEGOC» как Системный оператор обязан обеспечивать надежность работы Единой электроэнергетической системы Республики Казахстан. При наличии сверхпланового потребления АО «KEGOC» вынужден принимать меры к отдельным категориям потребителей по соблюдению режима потребления согласно плановым значениям в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Пятого октября 2021 года в рамках исполнения возложенных на Системного оператора обязательств были проведены следующие мероприятия по ограничению потребления согласно графикам, согласованным с местными исполнительными органами: ограничения в сетях АО «АЖК» – 75 МВт (перебор 160 МВт, сверх диапазона – 90 МВт); ограничения в сетях АО «Кызылординская РЭК» – 31 МВт (перебор 39 МВт, сверх диапазона – 33 МВт); ограничения АО «Enegix» – 68 МВт (перебор 100 МВт, сверх диапазона – 90 МВт).

Кроме этого, для минимизации ситуаций, требующих ограничения потребителей при сни-

жении генерации электростанциями, РК, Министерством энергетики совместно с АО «KEGOC» разработан ряд мероприятий, направленных на обеспечение потребностей в электроэнергии и мощностей потребителей. Мероприятия предусматривают обязательность замещения электростанциями аварийно выбывающей генерации для исключения риска отключения потребителей (вводятся в действие в конце октября 2021 года). Данные нормы нормативно-правовых актов призваны защищать потребителя от отключения из-за дефицита, вызванного авариями на электростанциях. Также это будет стимулировать более качественно выполнять ремонты на станциях.

При недостаточности вышеуказанной меры и необходимости ввода ограничений потребителей дополнительными поправками в нормативно-правовые акты РК предусматривается первоочередное ограничение потребителей, осуществляющих цифровой майнинг.

В результате оперативно принятых мер и проводимой АО «KEGOC» работе по взаимодействию с соседними энергосистемами ситуация в энергосистеме относительно стабилизирована.

#### ЦИФРОВОЙ МАЙНИНГ СЪЕЛ ВСЕ РЕСУРСЫ СИСТЕМЫ

Превышение потребления мощности над ее выработкой сложилось из-за резкого роста



количества потребления потребителями, осуществляющими цифровой майнинг, и повышенной аварийности на электростанциях. По информации Министерства энергетики РК, рост потребления более чем 7% в энергосистеме страны напрямую вызван появлением центров обработки криптовалют, или так называемых майнинговых ферм. На текущий момент объем потребления майнинговых ферм составляет около 1000 МВт наших ресурсов, что соизмеримо с выработкой электроэнергии Экибастузской ГРЭС-2.

В целях сохранения надежной работы всей энергосистемы Министерство энергетики совместно с Системным оператором KEGOC разработало приказ «О некоторых вопросах электроустановок потребителей, осуществляющих деятельность по цифровому майнингу». Документ направлен на выявление и ограничение работы так называемых серых майнеров, которые работают вне закона и на которых приходится около половины потребления электроэнергии майнинговых ферм. Такие фермы должны будут отключиться и пройти законодательно установленные процедуры.

При этом в Министерстве энергетики РК заверили, что официально зарегистрированные в стране майнинговые фермы не будут дискриминированы. Они продолжат работу в объеме, прописанном их договорами, по прежним ценам на энергию.

Однако согласно вышеуказанному приказу в пиковые вечерние часы, когда идет максимальное потребление и будут возникать определенные риски, у Системного оператора будет возможность ограничивать в потреблении майнинговые фермы. Кроме этого, новые майнинговые фермы, которые захотят работать в Казахстане, будут ограничены в возможностях. Так, Системный оператор вправе рассмотреть заявки и одобрить те, которые будут потреблять до 1 МВт энергии. Суммарно, если будет превышение заявок по всему Казахстану в 100 МВт, у Системного оператора также будет право не выдавать разрешение на подключение новых ферм.

Вместе с тем осенью 2021 года Казахстан занял второе место в мире по добыче криптовалюты, говорится в исследовании Кембриджского университета. После того как Китай признал майнинг нежелательной деятельностью, Казахстан увеличил свою долю в мировом хешрейте (совокупности операций) до 18%. Его опередили лишь США с 35,4%. На третьем месте Россия с 11%, а на 4-м месте расположилась Канада с 9,6%. Известно, что в сентябре Народный банк Китая выпустил заявление, в котором отнес операции с криптовалютами к незаконной финансовой деятельности, и около 50 китайских криптоферм перевели свою деятельность в Казахстан.

■ В ИТОГЕ КАЗАХСТАНСКАЯ ДОЛЯ МАЙНИНГА В МИРОВОМ ОБОРОТЕ С НАЧАЛА ГОДА ВЫРОСЛА В ТРИ РАЗА. ЭКСПЕРТЫ ОТМЕЧАЮТ, ЧТО ОСНОВНОЙ ПРИЧИНОЙ БУРНОГО РАЗВИТИЯ МАЙНИНГА В СТРАНЕ ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО В КАЗАХСТАНЕ ОДНА ИЗ САМЫХ НИЗКИХ ЦЕН НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В МИРЕ, А ТАКЖЕ НА СЕГОДНЯ ПОКА НЕТ НИКАКИХ ЗАПРЕТОВ ПО ВЕДЕНИЮ МАЙНИНГА.

# Углеродная нейтральность – новый вызов для электроэнергетики страны



**В** декабре 2020 года Президент Республики Казахстан, выступая на саммите по климатическим амбициям, приуроченному к пятилетию принятия Парижского соглашения по климату, заявил, что Казахстан планирует достичь углеродной нейтральности к 2060 году. В целом эта задача стала глобальным трендом, к которому присоединились практически все страны. Европейский союз стремится к углеродной нейтральности к 2050 году, а Китай взял на себя обязательство свести чистые выбросы ПГ к нулю к 2060 году. США вновь присоединились к Парижскому соглашению в 2021 году и объявили, что достигнут нулевого уровня выбросов в масштабах всей экономики не позднее 2050 года.

В целях выполнения поставленной задачи Правительству Республики Казахстан была поставлена задача разработать Стратегию достижения углеродной нейтральности к 2060 году. Презентация разработанного документа прошла в рамках международной конференции «Пути достижения целей Парижского соглашения и углеродной нейтральности Казахстана», которая состоялась 13 октября текущего года с участием Главы государства.

В этом документе изложена комплексная оценка изменений и мер, необходимых для адаптации национальной экономики к климатически нейтральной модели в будущем. Подчеркивается, что достижение амбициозных климатических целей – огромный вызов для Казахстана и для всего мира. Серьезное сокращение выбросов парниковых газов требует фундаментальных изменений в моделях производства и потребления, быстрого и эффективного перехода от неэкологичного сжигания ископаемых энергоресурсов к безуглеродным технологиям, масштабного внедрения «зеленых» инноваций в промышленности, транспорте, строительстве, сельском и лесном хозяйстве, в управлении отходами.

Неслучайно, выступая перед бизнес-сообществом страны на VIII Съезде Национальной палаты предпринимателей РК «Атамекен» в конце сентября этого года, Глава государства обозначил вопрос достижения углеродной нейтральности главным пунктом своего выступления: «Казахстан – одна из самых энергоемких стран в мире. 70% энергобаланса составляет угольная генерация. Значение нефтегазового сектора никому объяснять не нужно. В то же время, оставаясь ответственным членом мирового сообщества, Казахстан объявил о стремлении к углеродной нейтральности к 2060 году. Очевидно, что это потребует от нас глубоких структурных технологических и экономических изменений. Они коснутся каждого».

Немаловажным фактором при этом являются направления казахстанского экспорта, поскольку ископаемое топливо и особенно нефть из Казахстана в основном экспортируются в страны ОЭСР. При этом наибольшая доля приходится на Европейский союз. А как известно, с 1 января 2023 года начнет действовать механизм пограничной углеродной корректировки ЕС (англ. carbon border adjustment mechanism – CBAM), который будет вводиться постепенно облагать налогом на углеродный след импортные товары, превышающие определенные контрольные показатели и происходящие из стран с менее амбициозной климатической политикой и более низкими ценами на углерод. Таким образом, достижение углеродной нейтральности – это вызов для всей экономики страны.

Энергетическая отрасль в данном случае оказывается на передовой, где ни для кого не секрет, что уголь является основным источником энергии. Доля выбросов парниковых газов от использования угля в стране практически не изменилась за 30 лет: в 1990 году на угольную отрасль приходилось 65%, а в 2017 году – 59% выбросов парниковых газов в стране.

#### **Немаловажным**

**фактором** при этом являются направления казахстанского экспорта, поскольку ископаемое топливо и особенно нефть из Казахстана в основном экспортируются в страны ОЭСР.



В то же самое время у нас 70% электроэнергии и 99% тепла производится за счет сжигания угля.

Стратегия достижения углеродной нейтральности Казахстана до 2060 года четко задает вектор стратегических действий; в данном документе за аксиому принят тот факт, что в среднесрочной перспективе вывод угольной

генерации неизбежен, и встает закономерный вопрос ее замещения. Это дает возможность заменить существующее устаревшее углеродоемкое оборудование и инфраструктуру современными низкоуглеродными и безуглеродными технологиями, такими как газовые ТЭЦ, на начальном этапе, а также активное и всеобъемлющее внедрение возобновляемых источников



энергии (ВИЭ). Другими словами, Стратегия подытожена выводом, что декарбонизация будет достигнута за счет замены существующего изношенного оборудования и инфраструктуры в конце срока их экономической жизни.


В целях поиска путей решения коллектив разработчиков Стратегии применил аналитический подход к оценке перехода к углеродной нейтральности, который основан на использовании гибридной модели, состоящей из трех передовых, сложных, взаимосвязанных экономико-технологических моделей (TIMES-KAZ, CGE-KAZ, SD-KAZ). При этом модели рассматривают только два сценария: базовый – это отсутствие каких-либо технологических или политических изменений по достижению углеродной нейтральности; и сценарий углеродной нейтральности – это когда все меры экономической политики нацелены на достижение поставленной цели.

Согласно Стратегии, итоги моделирования показали, что в сценарии углеродной нейтральности ожидается устойчивое снижение доли угольной генерации вплоть до ее полного исчезновения к 2055 году. В 2060 году в сценарии углеродной нейтральности на долю солнечной энергии будет приходиться до 46% выработки электроэнергии и 56% возобновляемой электроэнергии, на долю ветроэнергетики – 33 и 40% соответственно. Кроме этого, на указанной выше конференции Глава государства озвучил важный индикатор для развития возобновляемой и альтернативной энергетики, доля которой в энергобалансе страны к 2060 году составит 80%. В долгосрочной перспективе использование ВИЭ будет сопровождаться системами сохранения электроэнергии (например, аккумулирующими установками промышленного масштаба), что позволит регулировать предложение электроэнергии и лучше интегрировать ВИЭ в энергосистему.

Сегодня эти цифры кажутся немного сюрреалистичными. Как специалисты в электроэнергетике, мы также понимаем, что стране нужна будет базовая генерация. Какой будет базовая генерация – по-прежнему угольной, атомной или газотурбинной, – это отдельный вопрос, который будет горячо обсуждаться в ближайшее время на разных уровнях. Однако очевидно одно: Стратегия достижения углеродной нейтральности до 2060 года позволяет по-другому взглянуть на перспективы развития нашей страны, где возобновляемая энергетика будет играть важную роль в структуре энергетической системы.



**СТРАТЕГИЯ ТАКЖЕ ДАЕТ ОЧЕНЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ПОСЫЛ ДЛЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ИНВЕСТОРОВ И ОТЕЧЕСТВЕННОГО БИЗНЕСА. НЕСЛУЧАЙНО В СЦЕНАРИИ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ ПРАКТИЧЕСКИ 90% ИНВЕСТИЦИЙ БУДУТ НАПРАВЛЕННЫ НА СФЕРУ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.**

И самое главное, к чему приводит нас Стратегия достижения углеродной нейтральности, – это то, что будущее с нулевым балансом выбросов парниковых газов к 2060 году в Казахстане технически возможно и экономически целесообразно. Достижение этой цели потребует глубоких структурных изменений во всей экономике и, в частности, фундаментальной трансформации энергетического сектора. 

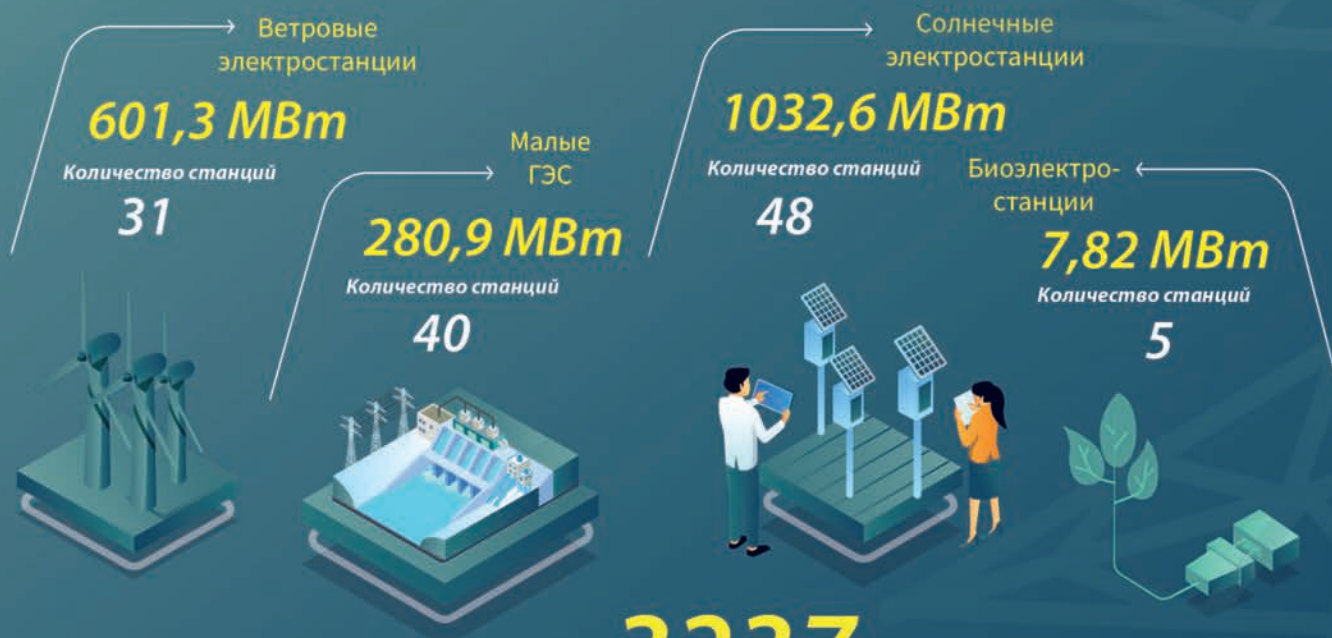
*По материалам Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green»*

# ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОБЪЕКТАМИ ВИЭ

за 9 месяцев 2021 года



Установленная мощность, в том числе: **1922 МВт**  
Количество станций **124**



Выработка электроэнергии, в том числе: **3237** млн кВт\*ч



Увеличение выработки электрической энергии объектами ВИЭ за 9 месяцев 2021 год по сравнению с 9 месяцами 2020 года составляет

**36%**

# По итогам 2021года

## **Ввод в эксплуатацию – 22 объекта ВИЭ:**

- 13 ВЭС мощностью 259,65 МВт
- 5 ГЭС мощностью 45,59 МВт
- 4 СЭС мощностью 76,95 МВт

**Установленная мощность – 382 МВт**

**Общая сумма инвестиций – 155 млрд тенге**

Общее количество объектов ВИЭ по итогам 2021 года составит 138 с установленной мощностью около 2 ГВт





# TALAN TOWERS – КОМПЛЕКС, устремленный в мир «зеленых» технологий

“ Сейчас мегаполисы Казахстана застраиваются стеклянными зданиями и светлыми офисами. Радует, что среди них количество зданий, оснащенных «зелеными» технологиями, растет с каждым днем. Одно из самых красивых и необычных зданий столицы и самый экологичный объект в Казахстане – это общественно-деловой комплекс Talan Towers. ”

## ЗДАНИЕ, СТАВШЕЕ БРЕНДОМ

Talan Towers – одно из красивейших комплексных зданий, построенных в «золотом квадрате» на левом берегу столицы. Рядом с комплексом находится монумент «Байтерек», президентская резиденция «Акорда», здание Сената и Мажилиса. Кроме того, в шаговой доступности расположены офисы государственных организаций, крупные казахстанские и международные компании, культурные объекты, элитные жилые комплексы и современные торгово-развлекательные центры. Комплекс Talan Towers, гармонично вписывающийся в стиль и динамику жизни большого города, включает в себя между-



народный бизнес-центр категории «А» Talan Towers Offices, люксовый отель The Ritz-Carlton Astana 5\*, эксклюзивные резиденции The Ritz-Carlton Residences Astana и торговую галерею Talan Gallery.

Архитектуру комплекса Talan Towers, построенного на улице Достык, 16, создало американское архитектурное бюро Skidmore, Owings and Merrill. Бюро известно как автор многих известных архитектурных объектов, таких как Burj Khalifa в Дубае, Статуя Свободы в Нью-Йорке и Trump Tower в Чикаго. В реализации проекта приняли участие более ста компаний. И теперь гости столицы могут любоваться красотой и необычным видом здания.

**■ Комплекс Talan Towers занимает площадь 120 000 кв. м.**

Торговый центр, апартаменты, отель и офисы в стиле «модерн» – и все это высочайшего качества – демонстрируют высокий статус комплекса.

Так, на тридцатипятиэтажной башне расположен бизнес-центр категории «А» Talan Towers Offices. Двадцатипятиэтажное здание занимает гостиница The Ritz-Carlton Astana 5\* и резиденции The Ritz-Carlton Residences Astana. Эти величественные здания соединены торговой галереей.



При этом объект Talan Towers был построен в очень короткие сроки – всего за четыре года. Комплекс был введен в эксплуатацию в два этапа: один из них был завершен в ноябре 2016 года, а второй – в марте 2017 года.

**■ Особенность зданий –** в гармоничном сочетании дорогих материалов с простыми, но изысканными формами. В отделке комплекса использовано более пятидесяти видов высококачественного натурального камня.

Одним из важнейших архитектурных решений был выбор фасадного материала. Для этого из Германии был специально привезен камень «лаймстоун», состоящий из минерала доломита, который устойчив к суровым климатическим условиям столицы и обеспечивает отличную тепло- и звукоизоляцию.





### УНИКАЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧНОГО TALAN TOWERS

Полномасштабные «зеленые» технологии были предусмотрены еще при проектировании Talan Towers. «Зеленые» палатки, энергоэффективные лифты, энергосберегающее остекление, солнечные батареи, повторное использование дождевой воды, зарядка для электромобилей, раздевалки и душевые для велосипедистов – все это впервые внедрено в одном здании в Казахстане.

В 2018 году Talan Towers достиг золотого уровня сертификата LEED для зданий,

отвечающих требованиям экологического строительства.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), то есть «Лидерство в области проектирования энергетики и экологии» – это всемирно известный сертификат, определяющий уровень качества. Он выдается только самым качественным объектам, которые соответствуют строгим требованиям, таким как экологическое строительство, эффективное использование водных ресурсов, энергосбережение и очистка воздуха, использование экологиче-

ских природных материалов, инновации и дизайн. Здания, имеющие сертификат LEED, несут большую ответственность за энергосбережение, улучшение здоровья человека и эффективное использование природных ресурсов.

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАГРАДЫ



Несмотря на то что Talan Towers, как и наша столица, очень молодое здание, у него своя история и награды.

В 2017 году награжден на конкурсе Asia Pacific Property Awards как лучший проект Казахстана в категориях Mixed Use Development и Mixed Use Architecture. В октябре того же года в рамках Центрально-Азиатской недели коммерческой недвижимости Talan Towers Offices был признан лучшим бизнес-центром категории «А» в Казахстане. А месяц спустя комплекс получил престижную европейскую премию Eastern Europe Real Estate Project Award. В 2018 году в рамках Asia Pacific Property Awards был признан лучшим проектом Казахстана в категориях Hotel Interior и Mixed-use Interior. 3 декабря того же года признан лучшим проектом Азии в категории Mixed Use Interior конкурса Asia Pacific Property Awards 2018–2019.

#### ЭКСКУРСИЯ ПО КОМПЛЕКСУ TALAN TOWERS

Начнем с нижнего этажа – паркинга. Первый уровень двухуровневого паркинга на 500 машин – для автомобилей гостей, а второй уровень стационарного паркинга – для арендаторов и владельцев апартаментов. Он удобно расположен относительно всех частей здания, и к нему имеется доступ с двух улиц.

Предусмотрена «зеленая зона» для электромобилей, оснащенная бесплатными зарядными станциями. На уровне P1 расположены Tesla Supercharger оборудованные двумя питающими станциями. На уличной автостоянке при отеле расположены четыре

таких поста. Это лучший из агрегатов для высокоскоростной зарядки питания автомобилей Tesla.

Для велосипедистов выделено 28 парковочных мест. Во внутренней зоне Talan Towers вы найдете три велостоянки. При въезде с улицы Достык есть Яндекс-парковка для такси и парковка для сотрудников, а также еще одна парковка при въезде с направления The Ritz-Carlton Astana 5\*.



На уровне P1 паркинга оборудованы душевые и раздевалки, отвечающие всем требованиям потребителя. Любой посетитель может привести себя в порядок после утренней велопогулки и спокойно приступить к работе в офисе.





После столичной прохладной погоды внутри здания вы окунаетесь в теплый холл бизнес-центра. Дизайн холла оформлен специальными световыми панелями. Простота, лаконичность и элегантность, приятная музыка, аромат натуральных цветов приятно удивят вас при входе в Talan Towers.

Какие удобства и возможности предоставляет своим арендаторам многофункциональный комплекс?

■ **Talan Towers** – объект, где позаботились о людях с ограниченными возможностями и создали абсолютно

доступную комфортную среду. Удобные широкие двери для входа и выхода, удобные пороги без лестниц, низкое расположение панели управления лифтом, специальные туалеты – все сделано для удобства посетителей.





Как известно, энергопотребление – один из основных критериев при оценке «зеленого» здания. В первую очередь, речь идет о лифтах. Стоит отметить, что современные «умные» лифты в комплексе экономят не только электроэнергию, но и время своих клиентов и гостей. Время ожидания лифта не превышает тридцати секунд.

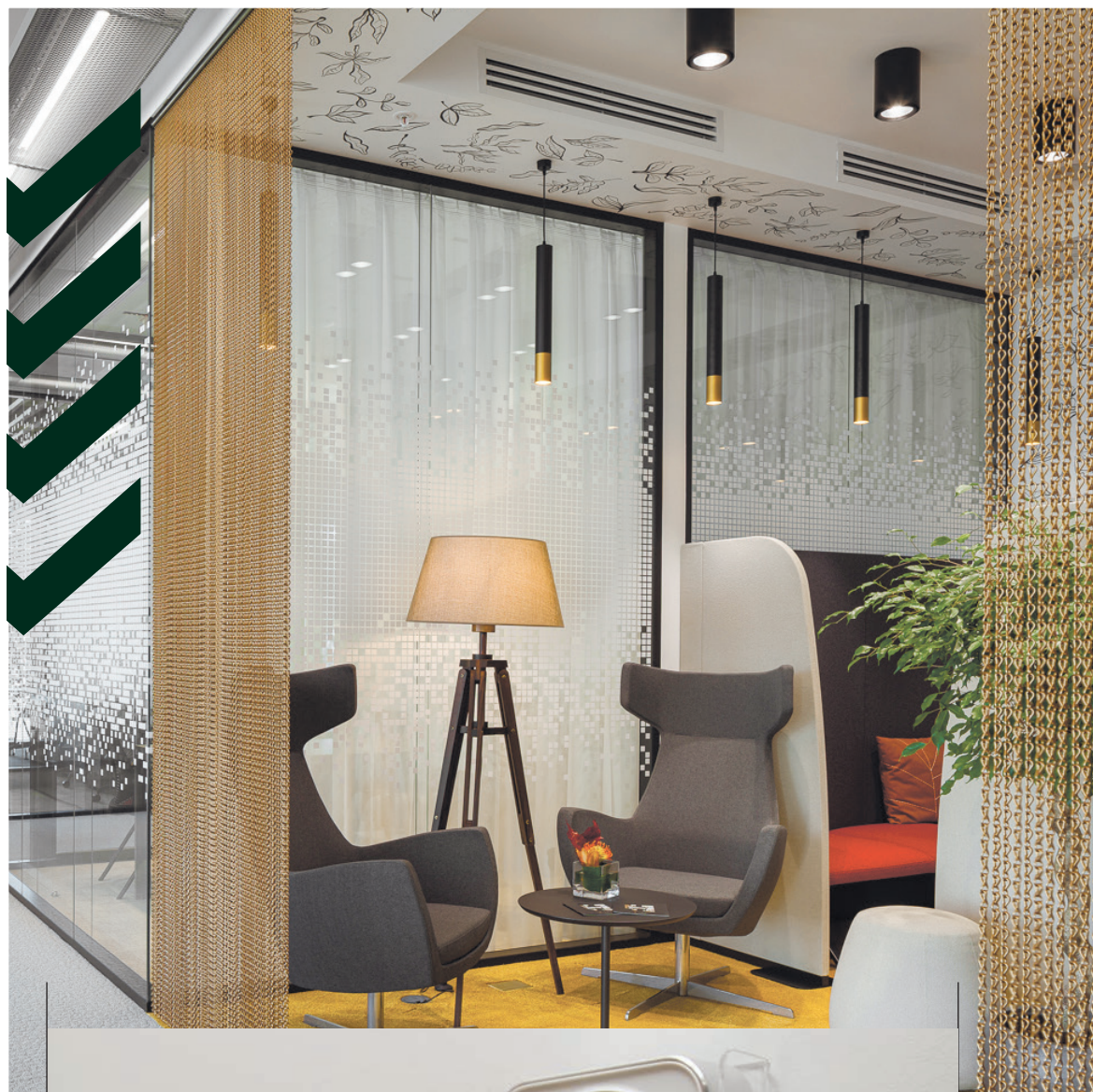
Это система, созданная для того, чтобы не терять драгоценное время, затрачиваемое на одну остановку и подъем вверх на каждый этаж. Когда вы кладете магнитную карту на панель управления, открывается кабина лифта, запрограммированная таким образом, что вы попадете на нужный вам этаж.



Большинство из нас каждый день проводит в офисе не менее девяти часов. Не секрет, что такие факторы, как дизайн здания, коридора, холла, офиса, температурный режим, доступ к свету, акустика, звукоизоляция и качество воздуха, влияют не только на производительность труда, но и на здоровье сотрудников.

В большинстве случаев качество воздуха внутри офиса значительно хуже, чем снаружи. Это происходит под воздействием химических примесей различных строительных и отделочных материалов, настенного оборудования, мебели и других веществ, которые могут содержать токсичные вещества.

**А В TALAN TOWERS МЫ МОЖЕМ ДЫШАТЬ ПЛОННОЙ ГРУДЬЮ. СИСТЕМА ФИЛЬТРОВ МНОГОКРАТНО ОЧИЩАЕТ ВОЗДУХ, А СИСТЕМА АРОМАТИЗАТОРОВ ПОЗВОЛЯЕТ ЧУВСТВОВАТЬ ТОНКИЙ АРОМАТ В ПОМЕЩЕНИЯХ.**





■ **Стоит отметить**, что в комплексе находятся офисы Talan Towers Executive Hub, которые расположены на 12-м, 22-м, 24-м, 25-м этажах. Озелененные стены – лучшее решение, созданное для оживления пространства и придания людям спокойствия и вдохновения. В отличие от традиционного сада такая стена занимает меньше места, требует на 80% меньше воды и приносит значительную пользу для здоровья. Освежает воздух, подавляет шум и тревогу

в офисном пространстве, повышает креативность и поднимает настроение арендаторам.

В южной лаунж-зоне находится библиотека, состоящая из книг, отобранных с особым вкусом. Библиотека – незаменимое место для пробуждения новых идей, неформальных бесед и отдыха от работы. Арендаторы офисов Talan Towers Executive Hub могут перейти с одного этажа на другой и воспользоваться библиотекой, лаунж-зоной.

Не зря говорят, что Talan Towers принес новшества не только нашей столице, но и всему региону. Хотя концепция «зеленых» зданий популярна во всем мире уже более двадцати лет, для нас это все еще новый мир. Поэтому очевидно, что Talan Towers в будущем станет эталоном и мотивационным стимулом для развития этой концепции.





## КОМПЛЕКС TALAN TOWERS

**Talan Towers Offices** – офисы международного уровня категории «А», расположенные в деловом центре столицы. Уровень сервиса, предоставляемый профессиональной командой, развитая инфраструктура, охранные услуги, пожарная безопасность, современный паркинг превратили офисы Talan Towers Offices в бизнес-центр, соответствующий всем международным стандартам.

Из окон люкс-отеля The Ritz-Carlton Astana 5\* открывается панорамный вид на современную столицу. Инфраструктура отеля состоит из конференц-залов для проведения деловых встреч, торжественных и официальных мероприятий, ресторанов с изысканной кухней, клубной гостиной, а также спа- и фитнес-центра, которые не оставят равнодушными самых взыскательных гостей.

**The Ritz-Carlton Residences Astana** – это 27 роскошных апартаментов, отличающихся уникальным стилем, изысканным интерьером. Владельцы резиденций могут воспользоваться всем, начиная от услуг консьержа и заканчивая собственной инфраструктурой резиденции.

**Talan Gallery** – это торговая галерея площадью 8000 кв. м, объединяющая две башни комплекса Talan Towers. Здесь расположены магазины самых популярных брендов премиум-класса в мире.

**Talan Towers** представила новинки не только в Нур-Султане, но и во всем регионе. Хотя понятие «зеленых» зданий используется во всем мире уже более двадцати лет, оно все еще редкость в нашем регионе. Поэтому Talan Towers – это здание, к которому другие здания стремятся и с которого берут пример.



[www.talantowers.com](http://www.talantowers.com)  
[www.ttexecutivehub.com](http://www.ttexecutivehub.com)



# «Зеленый» майнинг криптовалют

в Казахстане



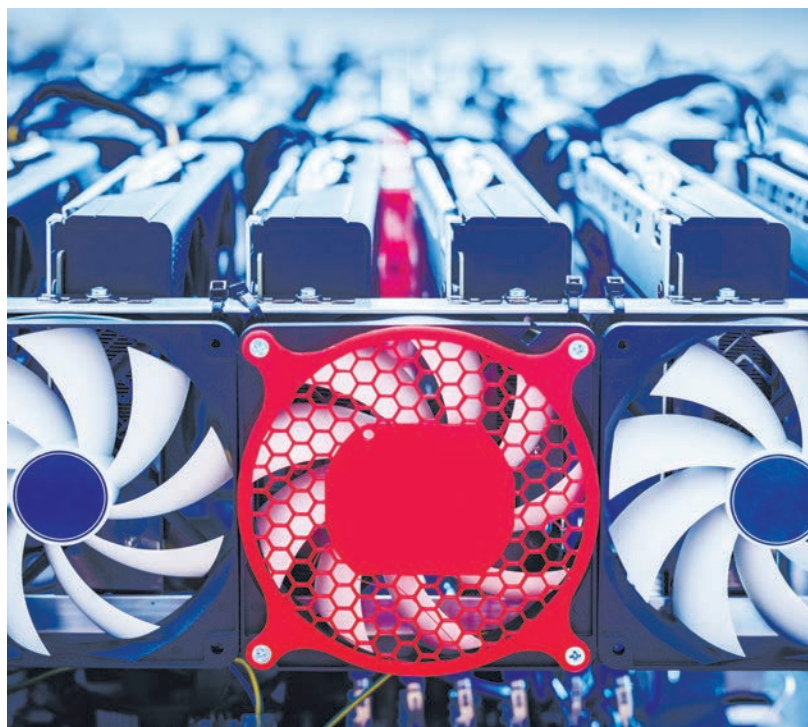
### Криптовалюты

появились в качестве награды за выполнение набора сложных криптографических алгоритмов и формирования цепочек в блоках.

**Блокчейн**, или же технология распределенного реестра, – децентрализованная надежная система для хранения данных в зашифрованном виде.



**Сапар Ахметов,**  
Председатель Правления  
Казахстанской ассоциации  
блокчейн-технологий



Глобальное развитие технологий IV Промышленной революции, в том числе распространение интернета, доступность актуальной информации, появление социальных сетей и мессенджеров, формируют новый уклад жизни, открывая широкие возможности человечеству.

В настоящее время в мире быстрыми темпами развиваются две наиболее перспективные технологии – блокчейн и искусственный интеллект. Если про искусственный интеллект у общественности и имеется некое понимание, основанное на произведениях фантастов, то понимание основ технологии блокчейн есть лишь у небольшой части населения нашей страны.

Блокчейн, или же технология распределенного реестра, – децентрализованная, надежная система для хранения данных в зашифрованном виде. Она обеспечивает прозрачность и транспарентность, стабильность и безопасность данных.

Спектр применения блокчейн-технологий расширяется с каждым днем, включая такие

важные сферы, как медицина, госуправление, спорт, культура, финансы. Использование технологии блокчейн в финансовой сфере стало импульсом к стремительному развитию криптовалют.

Криптовалюты появились в качестве награды за выполнение набора сложных криптографических алгоритмов и формирования цепочек в блоках.

Самая известная криптовалюта в мире – биткоин – берет начало в 2008 году, когда неизвестный человек или группа людей под псевдонимом Сатоши Накамото опубликовала описание протокола и принцип работы биткоина. Первый запуск был произведен 3 января 2009 года, в ходе которого был запущен первый блок и сгенерированы первые 50 биткоинов. Основной особенностью биткоина и ключевым преимуществом является его ограниченная эмиссия – 21 млн биткоинов. За счет этого обеспечивается спрос и нивелируется инфляция.

За последние десять лет блокчейн-технологии и биткоин преобразили мировую экономику путем предоставления альтер-

нативной точки зрения на финансовые услуги. Защищенная и недоступная система с ограниченной эмиссией стала привлекать все большее количество инвестиций. Сейчас стоимость 1 биткоина (на 19.10.2021 г.) составляет \$62 700, и его доминанция на всем криптовалютном рынке – 47,1%, что демонстрирует огромную заинтересованность институциональных инвесторов и крупных игроков к производству именно первой криптовалюты.

В Казахстане в целях развития криптоиндустрии был принят закон «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам регулирования цифровых технологий», который легализовал цифровой майнинг криптовалют. В текущем году Президентом подписан закон о налогообложении цифрового майнинга, вступающий в силу с 1 января 2022 года, в разработке которого приняла участие Казахстанская ассоциация блокчейн-технологий.

Имеющееся законодательное регулирование криптоиндустрии и невысокая стоимость электроэнергии привели к тому, что Казахстан, по данным Кембриджского центра альтернативных финансов, вышел на второе место в мире по мировой вычислительной мощности. В результате запрета криптоиндустрии в КНР инвесторы из Китая и других стран начали перемещаться в Казахстан, принося с собой передовые технологии и квалифицированные кадры для развертывания дата-центров мирового уровня и формирования местного кадрового состава.

Однако добыча биткоина имеет технологическую особенность. Как ранее говорилось, для решения сложных криптографических алгоритмов требуется высокопроизводительное оборудование, которое потребляет электроэнергию. Растущий интерес к добыче увеличивает численность оборудования и, как следствие, рост потребления электроэнергии. С дефицитом чего и столкнулась наша страна.

Как заявляет Министерство энергетики РК, в стране уже формируется дефицит, который необходимо восполнить за счет возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ). По словам Министра Магзума Мирзагалиева, ведомство запланировало увеличение доли ВИЭ в Казахстане с текущих 3 до 6% к 2025 году и 15% к 2030 году.

Казахстанская ассоциация блокчейн-технологий поддерживает данное решение для генерации дополнительной электроэнергии за счет солнечных, ветровых и газовых электростанций.

Если взглянуть на международный опыт, то такие майнинговые компании, как Iris Energy, Greenidge Generation, Gryphon Digital Mining,



специализирующиеся на «зеленом» майнинге криптовалют, успешно ведут свою деятельность с нулевым углеродным следом. Крупные игроки по добыче криптовалют, такие как Marathon, разворачивают «зеленые» дата-центры в Техасе. Если Казахстан хочет удержать лидерские позиции в добыче криптовалют и стать привлекательным центром для криптоинвесторов, важно увеличить долю «зеленого» майнинга на территории страны. Однако нельзя забывать, что ВИЭ имеют свои особенности: зависимость от погоды, утилизация отработанных станций, дороговизна производства комплектующих, высокие цены на тарифы, неровный график подачи электроэнергии, требующий балансировки сетей. В связи с чем уверенно заявлять, что ВИЭ смогут заменить текущие энергетические станции, преждевременно, так как необходим постоянный источник энергии для балансировки энергосетей по всему Казахстану.

В этой связи, Казахстанская Ассоциация блокчейн-технологий выражает поддержку инициативе Президента о необходимости строительства




В США и Европе криптовалюты разрешены, и эта индустрия развивается семимильными шагами.

**КАЗАХСТАНУ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ СРЕДИТЕЛЬНЫЕ ПОЗИЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ КРИПТОИНДУСТРИИ (БИРЖИ, ОБМЕННИКИ). ПО ДАННЫМ АССОЦИАЦИИ, ОСНОВНАЯ ДОБАВЛЕННАЯ СТОИМОСТЬ ФОРМИРУЕТСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТРАНЗАКЦИЙ. В ЭТОЙ СВЯЗИ МЫ ВЫШЛИ С ПРЕДЛОЖЕНИЕМ К ПРАВИТЕЛЬСТВУ ЗАПУСТИТЬ НА БАЗЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ФИНАНСОВОГО ЦЕНТРА «АСТАНА» ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ КРИПТОБИРЖИ, В КОТОРОМ УЧАСТВУЕТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК РК И ПРАВИТЕЛЬСТВО РК. ЗАПУСК ПРОЕКТА ЗАПЛАНИРОВАН НА 2021 ГОД.**

Кроме этого, Ассоциация ведет работу по переводу на казахский язык ключевых книг о технологии блокчейн для дальнейшего распространения их среди вузов и школ на бесплатной основе. Совместно с Astana HUB и IT-сообществом ведется работа по проведению конкурса проектов для социально важных сфер.

Подводя итоги вышеизложенного, видится целесообразным не упускать передовые позиции в индустрии, измеряющейся в \$2,5 трлн (по данным сервиса CoinMarketCap). Введение каких-либо ограничений будет означать лишение значительных налоговых поступлений в бюджет и перспектив становления Казахстана в качестве Евразийского экономического хаба.

С энергетической точки зрения, нельзя исключать, что инвесторы, пришедшие в Казахстан на длительный срок, будут заинтересованы в строительстве источников возобновляемой электроэнергии. Однако это требует времени, и Казахская ассоциация блокчейн-технологий предлагает Правительству совместно разработать дорожную карту развития ВИЭ в сфере майнинга криптовалют.

Цифровой майнинг и криптоиндустрия стали одними из потребителей энергии в Казахстане, создавая тенденцию к развитию и применению современных технологий в генерации электроэнергии. Таким образом, запрет цифрового майнинга приведет лишь к временному купированию проблемы с дефицитом энергетических ресурсов, росту незаконного майнинга, а также общему снижению инвестиционной привлекательности страны. 

атомной электростанции для обеспечения страны зеленой и доступной электроэнергией. Это будет способствовать выведению страны из углеродной зависимости.

Вместе с тем хотелось бы отметить, что технология блокчейн не обязательно требует большого количества электроэнергии. Так, в настоящий момент растет количество блокчейнов на алгоритме консенсуса Proof-of-Stake, функционирующих наподобие депозита в банке, которые на 99% экологичнее и в сотни раз энергоэффективнее за счет иного принципа работы. В связи с этим хотелось бы развеять мифы об однозначном вреде природе со стороны криптовалют.

Глобально ситуация вокруг криптоиндустрии складывается положительно. Сальвадор принял биткоин в качестве законного платежного средства. Цена биткоина движется к новым максимумам. В США запускают биржевые фонды (ETF) по биткоину. Правительства всех стран изучают и разрабатывают собственные цифровые версии национальных валют. Национальный банк Казахстана также планирует тестирование цифрового тенге.

Максим Барышев:

**ЭЛЕКТРОМОБИЛИ —  
ЭТО УДОБНО, БЕСШУМНО И БЕЗ ВЫБРОСОВ**





ИНТЕРВЬЮ



» *Каковы состояние и перспективы развития сегмента электромобилей в нашей стране, что уже сделано в этом направлении и на каких моментах следует сконцентрировать усилия, – об этом и многом другом в интервью нашего корреспондента с председателем регионального совета Национальной палаты предпринимателей «Атамекен» по Алматы, основателем Группы компаний «Учёт» Максимом Барышевым.* ☞



**– Максим Анатольевич, вопрос «озеленения» нашей экономики стал одним из самых важных в повестке дня. Как известно, сегодня транспорт вносит существенный вклад в выбросы и загрязнения, особенно в крупных городах. Вы являетесь активным протагонистом развития парка электромобилей в нашей стране. Насколько актуальна, своевременна и выполнима задача перехода на электромобили в нашей стране?**

– Моей личной мотивацией стать «экологичным» послужил сильнейший ураган, произошедший в предгорьях Медео в 2011 году, который повалил множество деревьев. После этого случая и запланировал строительство экоофиса и поменял свой автомобиль на электрокар, так как осознал, что воздействие человека на окружающую среду колоссально и стихийное бедствие, произошедшее близ Алматы, в той или иной мере является последствием человеческой беспечности.

Также возле нашего экоофиса была установлена электрозаправочная станция, чтобы другие владельцы электромобилей имели возможность заряжаться. Заправка происходит

от солнечной энергии, так как на крыше офиса установлены солнечные батареи, которые генерируют энергию не только для здания, но и для заправки. Актуальность перехода на электротранспорт очевидна – отсутствие вредных выбросов от переработанного топлива. Хотелось бы обратить особое внимание велосипедистов и самокатчиков, которые ездят вдоль дорог, на тот факт, что они дышат выхлопными газами, особо вредными для дыхательных путей. Немаловажным фактором моей личной экоинициативы служит и глобальное потепление, – не зря в 2015 году почти 200 стран подписали Парижское соглашение. А повышение средней температуры на 1,5°C приведет к техногенным катастрофам. Если верить Международной организации труда, такое повышение температуры может привести к сокращению рабочего времени на планете уже в 2030 году более чем на 2%. И вроде бы цифры незначительные, всего 1,5 °C и 2%. Но для рынка труда это потери в \$2,4 трлн. В результате 132 млн человек окажутся за гранью нищеты.

Есть острая необходимость пересаживаться на электротранспорт для сохранения своего здоровья. Переход на электромобили станет возможным тогда, когда цены на них будут доступными для жителей нашей страны. Стоимость электромобиля не должна превышать 10 млн тенге. Более того, должна быть разработана государственная программа по стимулированию перехода на электротягу, и тогда переход на электротранспорт станет вполне реальным и выполнимым. Развитые западные страны и Китай давно стимулируют переход на электрокары госсубсидиями. Если в течение ближайших 30 лет половина машин в мире будут электрическими, это сократит глобальные выбросы углекислого газа в атмосферу на 1,5 гигатонны в год, что сопоставимо с выбросами всей России в 2017 году.

**– Недавно вы организовали I Казахстанскую онлайн-конференцию по развитию парка экологически чистых автомобилей Kazakhstan**

#### Льготы

и другие послабления реально мотивируют людей приобретать экологичные виды транспорта.



**Electro Drive и в ее рамках выступали на тему международного опыта по поддержке развития парка электромобилей. Какие меры поддержки сегодня существуют в Казахстане и насколько они соответствуют передовому международному опыту? Какая страна сегодня является лидером по развитию данного сегмента?**

– С 16 марта 2020 года Совет Евразийской экономической комиссии принял решение установить ставку ввозной таможенной пошлины в размере 0% таможенной стоимости Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза на отдельные виды моторных транспортных средств с электрическими двигателями. Нулевая ставка действует с 1 января 2021 года (на территории РК) до 31 декабря 2021 года включительно и применяется при импорте электромобилей в ЕАЭС как юридическими, так и физическими лицами.

Приказом министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 мая 2021 года утильсбор на все транспортные средства (легковые, грузовые, автобусы) с электродвигателями, за исключением транспортных средств с гибридной силовой установкой, равен нулю.

Более того, был разработан проект по внесению дополнений в «Правила пользования коммунальными платными автостоянками (автопарковками, паркингами) города Алматы» по расширению списка категории лиц, имеющих право на бесплатное пользование стояночными местами на платных автостоянках Алматы. В список были включены электромобили. На сегодняшний день данные изменения еще не приняты. Документ находился в открытом обсуждении до 12 апреля 2021 года.

Подобные льготы и другие послабления реально мотивируют людей приобретать экологичные виды транспорта. Для нашего города проблема экологии – одна из главнейших, об этом часто говорят и аким, и Глава государства, и сами горожане. Также стоит добавить, что во многих крупных городах Европы, США и Азии парковочные компании-операторы за свой счет устанавливают универсальные платные зарядные устройства для электроавтомобилей. Каждые 10–15 парковочных мест монтируются станциями зарядки, что только повышает популярность электрокаров.

Также легковые автомобили, оснащенные исключительно электродвигателями, не облагаются налогом на транспортные средства, так как налог на транспорт рассчитывается от объема двигателя. Такие преимущества имеют

владельцы ЭМ на территории Казахстана.

Касательно города Алматы, электромобильям разрешен бесплатный проезд на ГК Шымбулак, а также бесплатная парковка на Кок-Тобе.

Согласно мировой тенденции, в 2020 году лидером роста рынка электромобилей стала Норвегия, обогнав другие скандинавские страны, а также Китай. В целом Европа является лидером в данной отрасли. США же – крупнейшая страна-экспортер электрокаров по всему миру.

Меры, предпринятые в нашем государстве по стимуляции рынка электромобилей, достаточно эффективны, но мы не можем ограничиваться данным списком. Например, в Германии и Франции покупка электротранспорта субсидируется государством, что делает покупку авто гораздо доступнее.

**– Важным вопросом при развитии сегмента электромобилей является развитие соответствующей инфраструктуры. Это и электрозаправки, и необходимый сервис по обслуживанию электромобилей. Недостаточная развитость инфраструктуры (помимо цены), наверное, сегодня является одним из факторов, отталкивающих потребителей от электротранспорта. Как изменить данную ситуацию? Какие инициативы есть в этом плане, в том числе на региональном уровне?**

– Сейчас многие владельцы электромобилей устанавливают зарядные станции прямо у себя дома и заряжают машины ночью, как сотовые телефоны. Также в настоящий момент начато строительство зарядных станций на обычных АЗС, в ТРЦ и других общедоступных локациях. Если взять пример европейских государств, там присутствуют отдельные парковочные места для электротранспорта. Эти парковки снабжены зарядными станциями.

На текущий момент в Казахстане отсутствует полноценная инфраструктура для зарядки электротранспорта не только в городе, но и на междугородных маршрутах. Эта инфраструктура просто необходима для полноценных автомобильных перемещений внутри страны. Как минимум нужны быстрые зарядные станции по трассам между городами Нур-Султан, Алматы, Шымкент, Туркестан и другими крупными городами страны.

Так, на нашей конференции Kazakhstan Electro Drive выступала вице-президент Ассоциации автомобильного бизнеса Казахстана Анара Макашева. Она отмечала, что в Казахстане уже существует дорожная карта по развитию инфраструктуры для электромобилей и гибри-

дов, предполагающая комплекс мер, которые будут стимулировать граждан приобретать экологичный транспорт. Дорожная карта будет предоставлять льготы потребителям на уровне ЕАЭС.

А вице-министр экологии, геологии и природных ресурсов РК Ахметжан Примкулов отмечал во время своего выступления на Kazakhstan Electro Drive, что это нужный и своевременный вопрос для Казахстана. Именно поэтому с 1 июля вступил в силу новый Экологический кодекс РК. Он предполагает более жесткие требования по выбросам и изменению климата. Ведь основным источником выбросов в Казахстане, по его словам, является автотранспорт, эксплуатируемый свыше 10 лет. Также вице-министр отметил, что переход населения на электротранспорт является важным моментом в борьбе с изменением климата. Он добавил, что вместе с оператором РОП проводится работа по установлению в городах Казахстана зарядных станций для электромобилей в соответствии с международными стандартами. В Нур-Султане уже размещены 52 ЭЗС, в Алматы – 50 ЭЗС. В основном они находятся возле административных и социально значимых объектов, ТРЦ и в густонаселенных районах.

**– Транспорт для собственных нужд и транспорт для общественных нужд – немного разные сегменты. Частный водитель, что называется, семь раз подумает перед покупкой электромобиля, и для него вопросы экологии и загрязнения воздуха, наверное, будут стоять не на первом месте. Для него важны цена, затраты и порядок оформления (ввоза), налогообложение, техническое обслуживание, доступность заправки, работа в климатических условиях нашей страны, запас хода. Для муниципалитетов все-таки вопросы экологии**

### Сейчас электромобили

в Казахстане гораздо дороже, чем обычный автомобиль, что, конечно, не способствует популяризации данного транспорта.



**и загрязнения стоят остро, – наверное, этим можно объяснить покупку электроавтобусов в г. Нур-Султане. Как, по вашему мнению, можно расширить возможности использования парка электромобилей для общественных нужд? Может быть, именно с этого нужно начинать?**

– По большому счету обслуживание электротранспорта гораздо дешевле автомобилей с ДВС. Нет необходимости менять масло, фильтры, не надо заправлять топливом. За пять лет эксплуатации своей электромашины я менял только салонный фильтр. Это очень экономно для пользователей по сравнению с автомобилями с ДВС. По общественному транспорту есть нюансы. Например, хороший пример экологичного транспорта – троллейбус. Но из-за сложности прокладки и обслуживания инфраструктуры троллейбусы не могут быть везде. Электробусы и электротакси, которые ездят по

нашим городам, – это новое экологичное направление в общественном транспорте. Суть его – не загрязнять выбросами общественное пространство в городе. Удобно, бесшумно, без выбросов – именно по этим принципам необходимо развивать общественный транспорт и городское пространство. Общественный электротранспорт позволяет экономить топливо, сокращает загрязнение воздуха, а также станет живым примером популяризации ЭМ среди населения.

Поэтому считаю, что



весь общественный транспорт необходимо перевести на экологичные виды топлива.

– К вопросу об инфраструктуре. Сегодня заправочные станции, которые мы видим, к примеру, в г. Нур-Султане, работают за счет электричества, полученного от традиционной угольной генерации. Более того, закупленные электроавтотбусы для общественных нужд заряжаются по тому же принципу. Не кажется ли вам, что при таком раскладе теряется весь смысл перехода на электромобили? Может быть, изначально



закладывать принцип, чтобы такие заправки питались от возобновляемых источников энергии?

– Электричество вырабатывается как из возобновляемых источников энергии (гидроэлектростанции, ветровые, солнечные), так и от невозобновляемых (уголь, газ). Каждый год в Казахстане увеличивается генерация электроэнергии из возобновляемых источников. До 2060 года Казахстан должен перейти на углеродную нейтральность при потреблении. Процесс развития электротранспорта и переход на ВИЭ идут параллельно. Более того, себестоимость 1 кВт энергии от ВИЭ с каждым годом снижается. Думаю, в течение 10 лет дешевле будет строить энергогенераторы от ВИЭ, чем электростанции на угле или газе.

– Важным компонентом является развитие производства и местного содержания. Мы солидарны с вашим мнением о том, что Tesla вряд ли

допустит производство электромобилей своей марки в нашей стране. Тем не менее мы все хорошо знаем попытки наших автопроизводителей производить электромобили. Как вы считаете, этот опыт успешен? В чем могут быть конкурентные преимущества Казахстана в этой сфере?

– Еще с 1950-х годов в Северном и Восточном Казахстане были открыты залежи никеля и кобальта. Они используются в производстве элементов питания, в частности батарей для электромобилей. Вполне возможно, что в этом неглубоком залежании и никель, и кобальт можно добывать открытым способом. Это позволит создать производство батарей в Казахстане и их утилизировать, в том числе для других стран. Хочу отметить, что необходимо развивать именно производство батарей, а не экспорт сырья, так как это более высокая маржинальность, добавочная стоимость и созданные рабочие места, а также валютная выручка от продажи батарей. Поэтому, считаю, что необходимо построить в Казахстане завод по производству батарей для ЭМ.

– Последний вопрос – о ценах. Если сравнивать электромобили и автомобили на традиционном топливе, насколько сейчас электромобили конкурентны? Есть ли тенденция к снижению их стоимости? Во сколько обходится содержание такого автомобиля? И, если позволите, личный вопрос: сами вы на каком авто передвигаетесь?

– Сейчас электромобили в Казахстане гораздо дороже, чем обычный автомобиль, что, конечно, не способствует популяризации данного транспорта. Конечно, хочется, чтобы стоимость их была не дороже 10 млн тенге. Для увеличения привлекательности сейчас ставка ввозной таможенной пошлины равна 0% таможенной стоимости Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза.

Цена на ЭМ остается высокой и недоступной для большей части населения, ведь сейчас спрос на такие автомобили превышает предложение и многие заказывают электроавтомобили за год вперед. Думаю, цены постепенно начнут снижаться, когда будет налажен массовый выпуск ЭМ лидерами автомобилестроения, которые уже начали выпускать или разрабатывают свои электроавтомобили.

У меня Tesla Model X. Считаю, что обслуживание электротранспорта гораздо дешевле автомобилей с ДВС. Экономия на топливе, нет необходимости менять масло. И повторюсь, что за пять лет эксплуатации своего автомобиля единственное, что менял, – это салонный фильтр.

– Спасибо за интервью! 🌱



# Казахстанско- Немецкий университет готовит кадры для перехода к углеродной нейтральности

**Алексей Кобзев,**  
менеджер проектов  
по возобновляемой энергетике и изменению климата  
Казахстанско-Немецкого  
Университета (DKU)

**Дана Жунисова,**  
специалист проектов (Junior)  
Института природных ресурсов  
Казахстанско-Немецкого  
университета (DKU)



« **Климатическая повестка тесно связана с развитием энергетической отрасли. Для содействия борьбе с последствиями изменения климата государствами предпринимается и утверждается ряд амбициозных климатических целей, включающих трансформацию энергетического сектора. Казахстан неизменно демонстрирует свою приверженность достижению заявленных энергетических и климатических целей, в том числе поддержку развитию ВИЭ и декарбонизации сектора энергетики. Все мы осознаём, что наступает новая реальность, которая требует безотлагательных действий для перехода к более устойчивой энергетике.** »

## ЭКСПЕДИЦИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОБЪЕКТАМ ВИЭ КАЗАХСТАНА

К сведению: 31 октября 2021 года в Глазго стартовала Конференция ООН по изменению климата – 26-я сессия Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (КС-26 РКИК ООН COP-26). 1 ноября 2021 года в своем выступлении на этой конференции Премьер-министр РК Аскар Мамин отметил, что для выполнения своих международных обязательств в рамках Парижского соглашения по сокращению выбросов парниковых газов Казахстан намерен к 2030 году снизить эмиссии парниковых газов на 15%; нацелен на увеличение объема энергии из возобновляемых источников энергии до 15% и из экологически чистых источников до 38%; планирует снизить долю угольной генерации с 70 до 40%; повысит потенциал поглощения углекислого газа посредством посадки свыше 2 млрд деревьев к 2025 году; принял новый Экологический кодекс и в скором времени завершит разработку стратегического документа для выполнения обязательства по достижению углеродной нейтральности до 2060 года. Переход к углеродной нейтральности обеспечит путь к устойчивой энергетике.

Благодаря комплексным мерам по декарбонизации экономики, повышению энергоэффективности всех отраслей экономики, технологиям улавливания и хранения углерода и другим инновациям, электрификации, повсеместному использованию ВИЭ и экологически чистых источников, эффективному управлению водными, земельными



ми и, в общем, природными ресурсами и наращиванию потенциала специалистов Казахстан достигнет своих целей в этом направлении.

Кроме этого, Казахстан готов выступить в качестве Регионального климатического хаба для объединения усилий по устойчивому развитию в Центральной Азии. Этот центр будет способствовать привлечению «зеленого» финансирования, трансферу технологий, инноваций и обмену знаниями в регионе. Важно отметить, что на саммите в Глазго Казахстан принял Декларацию по защите лесов и землепользованию и Обязательство касательно образования и вовлечения молодежи. Мы уверены, что на пути к достижению этих высоких целей наши мероприятия и накопленный опыт содействовали бы привлечению студентов и молодых специалистов, подготовке кадров международного уровня для стратегического менеджмента в сфере ВИЭ и энергоэффективности и интеграции солнечной, гидро- и ветровой генерации в энергетические системы, а также развитию необходимых программ обучения и практических экспедиций с учетом анализа рынка ВИЭ в Казахстане и Центральной Азии.

Сектор возобновляемой энергетики во всем мире даже во время пандемии показывал высокий темп роста, но этого все же недостаточно. Согласно результатам исследования компании PwC Kazakhstan «Рынок ВИЭ в Казахстане: потенциал, вызовы и перспективы», несмотря на то что первый рубеж был успешно выполнен и в Казахстане рост ВИЭ составил 3% в производстве электроэнергии в 2020 году, респонденты отметили ряд вызовов, такие как дальнейшая доработка законодательной базы с учетом текущего развития ВИЭ, нехватка балансирующих мощностей и неконкурентность установленных тарифов, финансовые риски инвесторов, дорогостоящие накопительные технологии, недостаточность стимулов для развития микрогенерации и другие проблемы, проявляющиеся в процессе эксплуатации объектов и подключения ВИЭ к Единой электро-

энергетической системе страны. Также можно заметить, насколько тема и популярность ВИЭ и альтернативных источников энергии развились за последнее десятилетие, а также снижающуюся стоимость затрат на выработку электроэнергии. Это подразумевает первостепенную важность в повышении потенциала имеющихся специалистов и обучении новых кадров.

Что может быть лучше знаний, полученных на практике? В нашем случае – полученных во время образовательной экспедиции «Renewable Energy Trip 2021» (далее – «RE Trip 2021») на объекты ВИЭ для изучения лучших практик использования возобновляемых источников энергии в Казахстане. Хотим отметить, что это четвертая по счету поездка, организованная Казахстанско-Немецким университетом (DKU) при поддержке международных и региональных партнеров, государственных и частных учреждений. В этом году DKU осуществил эту экспедицию совместно с Министерством энергетики Республики Казахстан и при поддержке проекта Агентства США по международному развитию (USAID) «Энергетика Центральной Азии» (Power Central Asia), Регионального экологического центра Центральной Азии, значительное содействие было оказано Ассоциацией Qazaq Green.

Основная цель поездки была посетить объекты возобновляемой энергетики в Казахстане, что позволило участникам на практике изучить солнечные, ветровые и гидроэлектростанции, лучше понять их технические и технологические особенности, подготовить кейсы лучших практик по ВИЭ и обсудить существующие вызовы и возможности для внедрения новых ВИЭ в рамках информационных встреч с руководством и ведущими инженерами на станциях, а также участниками экспедиции – специалистами из стран ЦА.

В конкурсе участвовали более 140 заявок из Центральной Азии. В результате тщательного отбора членами комиссии были выбраны 16 победителей из четырех стран ЦА (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан), включая магистрантов образовательной программы DKU «Стратегический менеджмент возобновляемой энергетики и энергоэффективности». Главными критериями отбора выступили образование и опыт в сфере ВИЭ и дальнейшее применение результатов поездки для написания дипломных работ, диссертаций и научных работ. Экспедиция прошла под руководством и при сопровождении сотрудников DKU Алексея Кобзева и Даны Жунисовой.

Можно в определенной степени согласиться с римским оратором и педагогом Квинтилианом, который сказал, что практика без теории ценнее, чем теория без практики. Так, посредством применения освоенной теории начинающие и практикующие специалисты ввиду своего образования смогли всесторонне обогатиться практическими знаниями и подискутировать с управленцами, инженерами и единомышленниками.

Маршрут поездки состоял из двух частей: Южный и Северный маршрут по Казахстану. Юг Казахстана включал в себя посещение СЭС Nurgisa 100 MW Solar Park, Меркенской ГЭС-1 и ГЭС-2, СЭС «Бурное Солар 1 и 2». Северная часть экспедиции по Казахстану состояла из посещения СЭС «Нура», СЭС «Сарань», «Первой» ВЭС вблизи



г. Ерейментау, полигона ВИЭ и экспериментальной площадки ЧУ «NURIS», а также ВЭС «Астана EXPO-2017» и мечети с нулевым энергопотреблением «Цветок Всевышнего» в г. Нур-Султане.

В начале экспедиции – 4 октября – прошел круглый стол, посвященный экономическим механизмам поддержки развития возобновляемой энергетики в Казахстане (роль государства и международных организаций) с последующей поездкой и посещением солнечной электростанции мощностью 100 МВт Nurgisa 100 MW Solar Park вблизи города Капшагай. Выработка энергии на этой станции в 2020 году составила 160 123 774,800 кВт/ч\*, также СЭС условно сокращает выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на 150 тыс. тонн в год. Всего установлено 303 048 полукремниевых солнечных панелей мощностью

330 Вт каждая. На данном объекте применяется опыт Сингапура и Китая в развитии солнечной и ветряной энергетики, так как проект реализуется дочерним предприятием сингапурской Eneverse Kunkuat PTE LTD. Эта компания еще планирует реализовать пять проектов по возобновляемой энергии: 2 СЭС и 3 ВЭС.

На следующий день участники экспедиции посетили Меркенскую ГЭС-1 и ГЭС-2. Малые ГЭС расположены на реке Мерке в Жамбылской области. Маленькие (0,5 МВт и 1,5 МВт), но нужные для села источники электричества. Близкая к рыночным ценам стоимость электроэнергии, малые сроки окупаемости затрат и незначительное влияние на окружающую среду способны привлечь инвестиции в развитие малых ГЭС.

**САМАЯ ПЕРВАЯ СЭС В ИСТОРИИ НАШЕЙ СТРАНЫ «БУРНОЕ СОЛАР» ВСТРЕТИЛА УЧАСТНИКОВ ВЕТРЕННОЙ ПОГОДОЙ, А ПРЕДСТАВИТЕЛИ СТАНЦИИ С ТЕПЛОЙ УЛЫБКОЙ И РАДОСТЬЮ ПОДЕЛИЛИСЬ СВОИМ ОПЫТОМ И ЗНАНИЯМИ, НАКОПЛЕННЫМИ ЗА ШЕСТЬ ЛЕТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА, ОТВЕЧАЯ НА ВСЕ ВОПРОСЫ УЧАСТНИКОВ.**



Самая первая СЭС в истории нашей страны «Бурное Солар» встретила участников ветреной погодой, а представители станции с теплой улыбкой и радостью поделились своим опытом и знаниями, накопленными за шесть лет эксплуатации объекта, отвечая на все вопросы участников. На СЭС используются фотоэлектрические модули двух видов: монокристаллические (производства Германии Solar World) и поликристаллические (производства КНР Jinko Solar). Общая мощность – 100 МВт. Данные СЭС вносят значительный вклад в увеличение генерации электроэнергии в южном энергодефицитном районе страны.

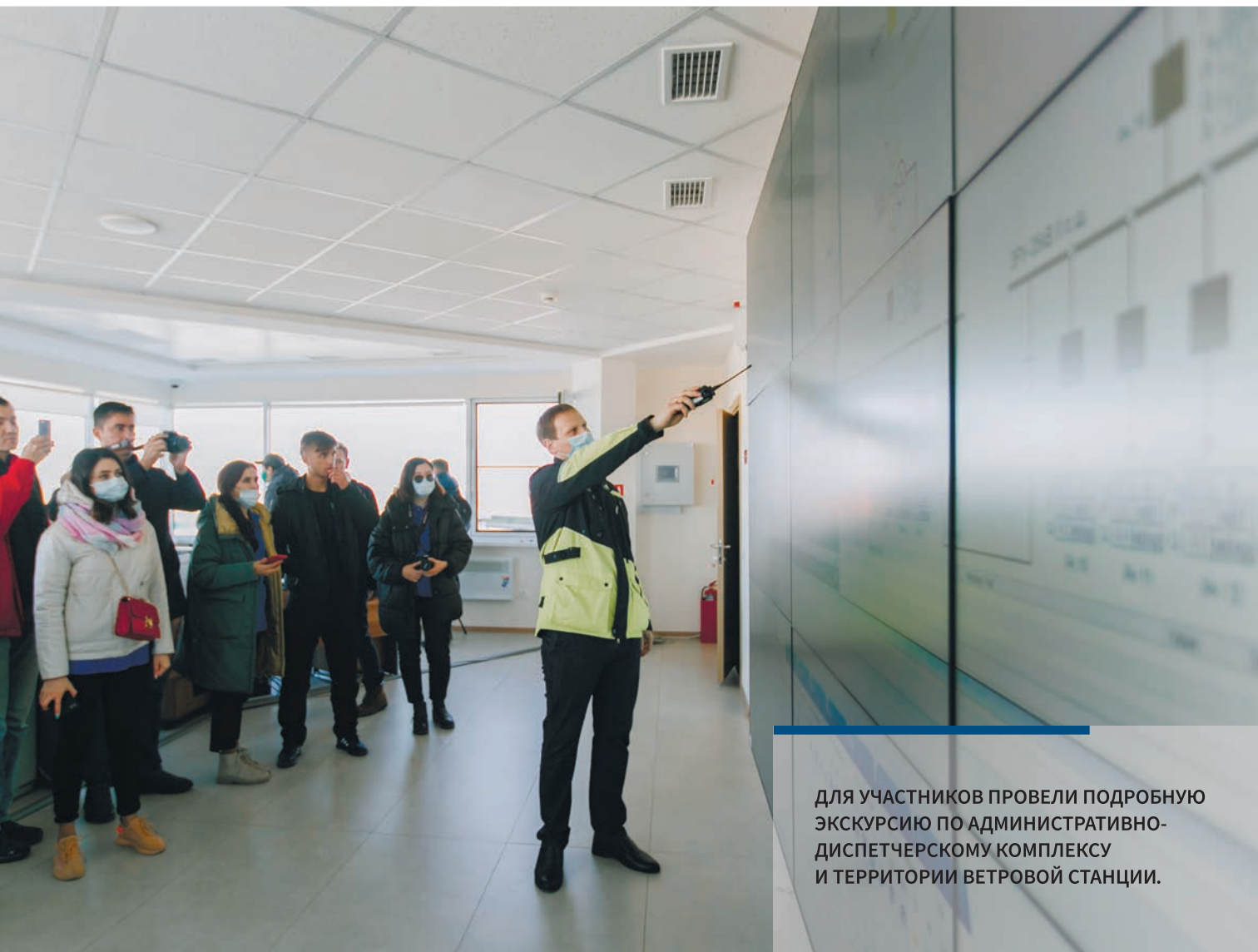
Воодушевленные молодые и практикующие специалисты продолжили экспедицию и прилетели в г. Нур-Султан и следующим пунктом посетили СЭС «Нура» в Акмолинской области. Это первый зарубежный проект ГК «Хевел» мощностью 100 МВт, реализованный по принципу полного цикла с использованием российского и зарубежного оборудования. Здесь участники узнали подробнее про существующие инновационные технологии, такие как комплексные системы слежения за солнцем (одноосные трекары), гетероструктурные двусторонние солнечные модули российского производства, которые за счет тыльной сторо-

ны обеспечивают дополнительную выработку энергии и использование «умных» инверторов для преобразования постоянного тока от солнечных модулей в переменный и управления процессом через сеть Wi-Fi.

СЭС «Сарань» в Карагандинской области стала следующей точкой посещения в маршруте экспедиции. Этот объект был реализован международной командой экспертов и инвесторов из Германии, Словакии и Чехии. Евгений Гребенников, генеральный директор ТОО «SES Saran», поприветствовал участников и рассказал про имеющуюся законодательную базу в РК, историю и строительство одной из мощнейших СЭС в стране, о проведенных анализах местности и окупаемости таких проектов и актуальности выбора профессии в сфере возобновляемой энергетики. Установленная мощность СЭС – 100 МВт. На объекте применяются инновационные технологии: солнечные панели технологии glass-glass, система «Барьер» вдоль ограждения. Также компания вносит свой вклад в развитие человеческого капитала и города Сарань. Необходимо отметить, что здесь используются инверторные станции производства Schneider Electric с применением «умных» решений, которые могут автоматически определять места поломки и проверять







**ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ПРОВЕЛИ ПОДРОБНУЮ ЭКСКУРСИЮ ПО АДМИНИСТРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОМУ КОМПЛЕКСУ И ТЕРРИТОРИИ ВЕТРОВОЙ СТАНЦИИ.**

доступность запчастей на складе и заказывать их. Выработанная электроэнергия подается в общую сеть и тем самым сокращает дефицит электроэнергии. Годовая выработка электроэнергии составляет около 160 млн кВт\*ч.

Вот и наступил черед «Первой» ВЭС вблизи г. Ерейментау. Мощность ВЭС Ерейментау – 45 МВт, объем производства электроэнергии в 2020 году составил 159 млн кВт\*ч. На площадке ветропарка установлены 22 ветроэнергетические установки производства Fuhrlaender Wind Technology (Германия) мощностью 2,05 МВт каждая. Ветропарк значительно влияет на сокращение парниковых газов, инженерно-технический персонал состоит из местных специалистов, планируется расширение до 300 МВт, и расположена станция в самом благоприятном месте, по мнению экспертов.

Следующей точкой посещения стал полигон возобновляемых источников энергии ЧУ «NURIS». Это хорошее место для инноваций в сфере ВИЭ и энергоэффективности для молодежи и всех желающих. Тут можно ознакомиться, как работают фотоэлектрические панели, гелиоколлекторы, гибридные ветрогенераторы, грунтовый тепловой насос, а также увидеть энергоэффективный дом Shell Yurt с автономным энергообеспечением на основе ВИЭ.

ВЭС «Астана EXPO-2017» всем запомнилась интереснейшей дискуссией и развитой инфраструктурой. ВЭС в с. Костомар Акмолинской области мощностью 100 МВт с 29 ветроэлектроустановками производства Vestas (Дания) была реализована ТОО «ЦАТЭК Green Energy». Стоит отметить, что все установленные ветрогенераторы адаптированы под

холодные климатические условия региона, а также эти турбины используют преобразователь полного цикла, который способствует наилучшей интеграции в национальную энергетическую систему и имеет полномасштабную конверторную систему. Для участников провели подробную экскурсию по административно-диспетчерскому комплексу и территории ветровой станции.

В ЗАВЕРШЕНИЕ УЧАСТНИКИ ПОСЕТИЛИ ПЕРВУЮ В МИРЕ МЕЧЕТЬ С НУЛЕВЫМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ «АЛЛАНЫҢ ГҮЛІ – ЦВЕТОК ВСЕВЫШНЕГО» В НУР-СУЛТАНЕ. УНИКАЛЬНОСТЬ МЕЧЕТИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ЗДЕСЬ ПОЛНОСТЬЮ ИСПОЛЬЗУЮТ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ЕЕ ОКРУЖАЮТ СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ, ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ КОТОРЫХ СОСТАВЛЯЕТ 1,2 ТЫС. КВ. М. ОНИ И ДАЮТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ, А ВСЕ ИЗЛИШКИ МОГУТ ПРОДАВАТЬСЯ ГОРОДУ.



## ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ

– Информативная поездка, которая позволила проанализировать действующие объекты ВИЭ на территории РК и приобрести международные связи, способствующие дальнейшему сотрудничеству с экспертами в сфере ВИЭ из Центральной Азии. Для устойчивого развития Кыргызстана очень важно перенимать опыт соседней республики, которая уже взяла курс на «зеленую» энергетику.



– Для меня участие в этой образовательной поездке дало возможность повысить свой опыт и навыки в сфере развития и продвижения ВИЭ, так как ее целью являлось практическое ознакомление с функционирующими объектами на основе «зеленых» технологий, существующими в Казахстане. Как известно, Республика Казахстан имеет большой опыт по внедрению и эксплуатации электроэнергетических систем на основе ВИЭ (суммарный объем производства электроэнергии за счет ВИЭ в Казахстане превышает 1,5 ГВт), что позволит нам в будущем путем сотрудничества на различных уровнях перенять и внедрить полученный мной опыт в нашей стране. В будущем я нацелен на развитие сотрудничества с международными компаниями, мировыми лидерами в сфере «зеленых» технологий, в частности с Казахстаном, для повышения доли производства электроэнергии за счет ВИЭ в Таджикистане.

– Участие в образовательной поездке дало, в первую очередь, возможность познакомиться, поговорить, обменяться идеями с людьми, у которых схожие интересы, с теми, кто является экспертами в своем деле. Во-вторых, культурный обмен, обмен видением участников из разных стран Средней Азии мне лично дал понять, что у всех у нас одна проблема (изменение климата), и то, что совместная работа только приближает нас всех к решению этой проблемы. В-третьих, поездка дала мне незабываемый опыт как в профессиональном, так и в жизненном плане.

– Познавательная и интересная поездка, дающая возможность не только расширить профессиональный кругозор в области ВИЭ, но и завести знакомства с молодыми специалистами в различных сферах стран Центральной Азии. Благодаря «RE Trip 2021» можно было посетить объекты ВИЭ по всему Казахстану, получить очень полезные советы, полученные во время проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации установок, а также узнать существующие проблемы в реальной практике и пути их решения. Под руководством профессиональных организаторов данная поездка объединяет всех участников в сплоченную единую команду, что дает перспективу на дальнейшее профессиональное сотрудничество и дружественные взаимоотношения.

Мы уверены, что Renewable Energy Trip способствует развитию компетенций специалистов и обучающихся, повышению квалификации и распространению знаний в области энергоэффективности, ВИЭ и альтернативных источников энергии. В следующем году планируем посетить большое количество электростанций, в том числе за пределами Казахстана, и обогатить программу поездки также обсуждениями новых форм и способов производства и депонирования энергии, включая водородную энергетику, гидроаккумулирующие станции, структуру для развития электрического транспорта.

# 7 ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ НОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОДЕКСА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**1.** Он подразумевает меры по предотвращению загрязнения и контролю, но также ответственность за восстановление от ущерба окружающей среде. Таким образом, государство должно создать такие условия, при которых природопользователям выгоднее принять меры по недопущению негативного воздействия на окружающую среду, чем платить экологические штрафы. Одним словом, механизм превенции. Кроме того, загрязнитель, причинивший вред экологии, обязан восстановить окружающую среду до первоначального уровня.

**ПЕРВЫЙ  
ПРИНЦИП:  
«ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ  
ПЛАТИТ  
И ИСПРАВЛЯЕТ»**

**ВТОРОЙ  
ПРИНЦИП:  
НОВЫЕ ПОДХОДЫ  
ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ  
СРЕДУ**

**ТРЕТИЙ  
ПРИНЦИП:  
ВНЕДРЕНИЕ  
НАИЛУЧШИХ ДОСТУП-  
НЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НДТ)  
И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
МЕРЫ  
СТИМУЛИРОВАНИЯ**

**3.** Для максимального улучшения экологической ситуации необходимо внедрение наилучших доступных технологий. Для этого промышленные предприятия проходят технологический аудит. Им предлагаются технологии, использование которых позволит снизить объемы выбросов. Предприятия, внедрившие НДТ, будут освобождены от платы за эмиссии. В случае, если они не переходят на НДТ, их ставки платы за эмиссии будут расти.

**2.** По действующему Экологическому кодексу требование о прохождении процедуры оценки воздействия на окружающую среду – ОВОС – применяется практически ко всем, то есть 19 тысячам предприятий. Подобный подход малоэффективен и нецелесообразен. Поэтому в новом Экологическом кодексе предлагается такое требование применять только в отношении 2,6 тыс. предприятий I категории, на которые приходится 80% выбросов. При этом общественность участвует во всех стадиях ОВОС.



**4.** В настоящее время в действующем законодательстве отсутствует обязательность расходования на природоохранные мероприятия средств, поступивших от платежей за эмиссии в окружающую среду. Поэтому местные исполнительные органы выделяют на охрану окружающей среды от 0 до 400%, в среднем лишь 45%. Текущая ситуация с экологическими платежами и их расходованием неоднократно подвергалась критике со стороны международных экспертов. В этой связи в проекте сопутствующего закона предусмотрено обязательное финансирование природоохранных мероприятий за счет поступающих экологических платежей в объеме 100%.

**ЧЕТВЕРТЫЙ ПРИНЦИП:**  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПЛАТЫ  
ЗА ЭМИССИИ  
НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
МЕРОПРИЯТИЯ**

**ШЕСТОЙ ПРИНЦИП:**  
**УСИЛЕНИЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
КОНТРОЛЯ**

**6.** Проектом сопутствующего закона предлагается внести изменения в Предпринимательский кодекс в части проведения проверок по фактам, непосредственно затрагивающим условия жизнедеятельности населения. Данные изменения направлены на оперативное реагирование на факты негативного влияния на окружающую среду. Усиливается ответственность за экологические правонарушения путем увеличения административных штрафов в 10 раз.

**5.** В проекте Экологического кодекса для объектов I категории с целью получения своевременной и достоверной информации о качественном и количественном составе выбросов и сбросов предусмотрена обязательная автоматизация производственного экологического мониторинга с передачей данных в уполномоченный орган.

**ПЯТЫЙ ПРИНЦИП:**  
**СОЗДАНИЕ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ  
МОНИТОРИНГА  
ВЫБРОСОВ**

**СЕДЬМОЙ ПРИНЦИП:**  
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ  
ПРОИЗВОДСТВА  
И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

**7.** В проекте нового Экологического кодекса основной упор сделан на внедрение принципов циркулярной экономики, используемых в странах ОЭСР. В рамках данного проекта предусматривается иерархия отходов, которая направлена на поэтапное управление отходами, то есть последовательность мероприятий, направленных на предотвращение образования, повторное использование, переработку, утилизацию отходов. В целях снижения количества несанкционированных свалок будет внедрено лицензирование деятельности предприятий, занимающихся переработкой и утилизацией отходов, и уведомительный порядок для мусоровывозящих организаций.





## Перспективы создания в Казахстане отрасли по добыче метана угольных пластов



” Угольный метан – это углеводород, основной компонент природного газа. Угольный метан содержится в пластах угля. Формируется в результате биохимических и физических процессов в ходе преобразования растительного материала в уголь. Является причиной взрывов в угольных шахтах, в определенных условиях приводящих к катастрофам. ”



**Чингиз Черниязданов,**  
Заместитель Председателя  
Правления по развитию бизнеса  
Казахстанского института нефти  
и газа



**Айдос Темирхасов,**  
директор департамента  
апстрим-проектов  
Казахстанского института  
нефти и газа



**Александр Логвиненко,**  
инженер-разработчик  
1-й категории Казахстанского  
института нефти и газа

**В** недрах осваиваемых и перспективных угольных бассейнов сосредоточена значительная часть мировых ресурсов углей, а также их спутника – метана, масштабы ресурсов которого соизмеримы с ресурсами газа традиционных месторождений мира. В связи с этим такие бассейны следует рассматривать как метаноугольные, подлежащие комплексному поэтапному освоению, с опережающей широкомасштабной добычей метана.

МУП (метан угольных пластов) является экономически эффективным и целесообразным альтернативным видом энергии. Этот вид энергии обоснован не только с экономической точки зрения, но, в первую очередь, обеспечивает безопасность жизнедеятельности и экологическую стабилизацию.

Угольные пласты считаются коллекторами и значительным источником метана из-за того, что они хранят в шесть-семь раз больше метана, чем обычные газовые коллекторы. МУП находится в трех различных формах: свободный газ, растворенный газ в связанной угольной воде и абсорбированный газ на твердой поверхности угля. Несмотря на огромное количество МУП, у него есть особенности, которые отличают его от других традиционных нефтегазовых пластов. Это связано с низкой пористостью и проницаемостью угольных пластов.

Метан является наиболее чистым источником энергии, не содержит вредных примесей, таких как азотные и сернистые соединения. К примеру, ежегодно угольные шахты Карагандинской области выбрасывают в атмосферу больше 300 млн

куб. м метана. По сведениям угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау», за 2015–2020 годы ежегодно утилизировалось всего 17 млн куб. м. Дегазация угольных месторождений значительно снизит количество аварий на шахтах и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Добыча МУП является экономически целесообразной для решения задач местного газоснабжения, строительства электростанций для обеспечения электроэнергией, перевода автотранспорта/спецтехники с дизельного на газомоторное топливо.

### МИРОВОЙ ОПЫТ ДОБЫЧИ МУП

Как следует из статистического отчета ВР (рис. 1), на десять стран-лидеров приходится 91% мировых разведанных запасов угля (страны СНГ – Россия, Украина и Казахстан – в совокупности контролируют 27%). При этом следует учитывать практический опыт, который указывает на то, что наибольшее количество газа содержится в полубитуминозном и битуминозном угле. Согласно данным Международного энергетического агентства (International Energy Agency, IEA), мировая добыча МУП может достичь 200 млрд куб. м к 2035 году. В перспективе к 2050 году объемы могут достигнуть 1 трлн куб. м / год, или 30–40% мировой добычи природного газа. При этом запасы метана составляют в Северной Америке 85 трлн куб. м, в странах СНГ – 112 трлн куб. м, в Китае – 34 трлн куб. м, а в странах Тихоокеанского региона – 13 трлн куб. м. На заседании Американско-Российской рабочей группы по сотрудничеству в области энергетики были приведены более подробные прогнозные оценки

запасов МУП. В 2005 году ОАО «Газпром промгаз» приводило свою оценку ресурсов по России, объем которых составил 49 трлн куб. м. Общие запасы МУП в РК по разным оценкам составляют ~ 1,1–1,7 трлн куб. м. На основе этих цифр можно сделать вывод о значительном потенциале таких проектов на территории СНГ.

довательский центр по МУП» (China United Coalbed Methane National Engineering Research Center Co., Ltd), акционерами которого стали государственные нефтегазовые корпорации: Petro China, Sinopet и Китайский геологический университет.

В целях обеспечения оптимизации себестоимости добычи и реализации МУП принято

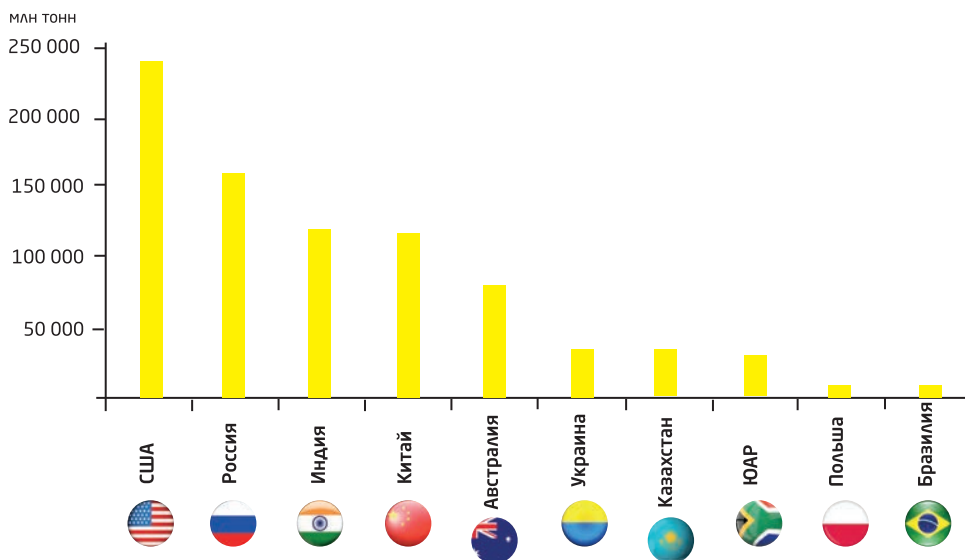


Рисунок 1. Доказанные запасы угля

Источник: Statistical Review of World Energy 2011 // BP Global homepage

### США



Промышленная добыча МУП впервые была осуществлена в США в 1980-х годах. В настоящее время США являются мировым лидером в области разведки и добычи нетрадиционных углеводородов, в том числе МУП. Развитием отрасли послужило введение строгих регламентов по обеспечению промышленной и экологической безопасности проведения горных работ по добыче угля, а также эффективному внедрению новых технологий в процесс дегазации угольных пластов. Также в целях привлечения инвестиций в разведку и добычу МУП была утверждена система налоговых преференций. Следом за США успешно начали развивать свою отрасль по добыче МУП такие страны, как Канада, Великобритания, Китай и Индия.

### КИТАЙСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

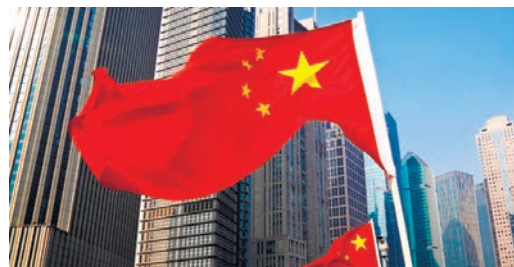
В целях развития научно-исследовательских работ в области разведки и добычи МУП Правительством Китая организован «Объединенный Китайский национальный инженерно-иссле-

законодательное закрепление налоговых преференций для расчетов компаний, инвестирующих в разведку и добычу МУП.

Также для развития отрасли по разведке и добыче МУП создан национальный оператор Petro China Coalbed Methane Company Limited (далее – PetroChina CBM), который является дочерней организацией крупнейшей транснациональной нефтегазовой корпорации Китая Petro China.

Производственные показатели по добыче МУП PetroChina CBM:

- доказанные запасы: 386 млрд куб. м;
- объем добычи МУП: 1,4 млрд куб. м / год;
- метаноносность угля: от 10 до 30 куб. м / тонну.





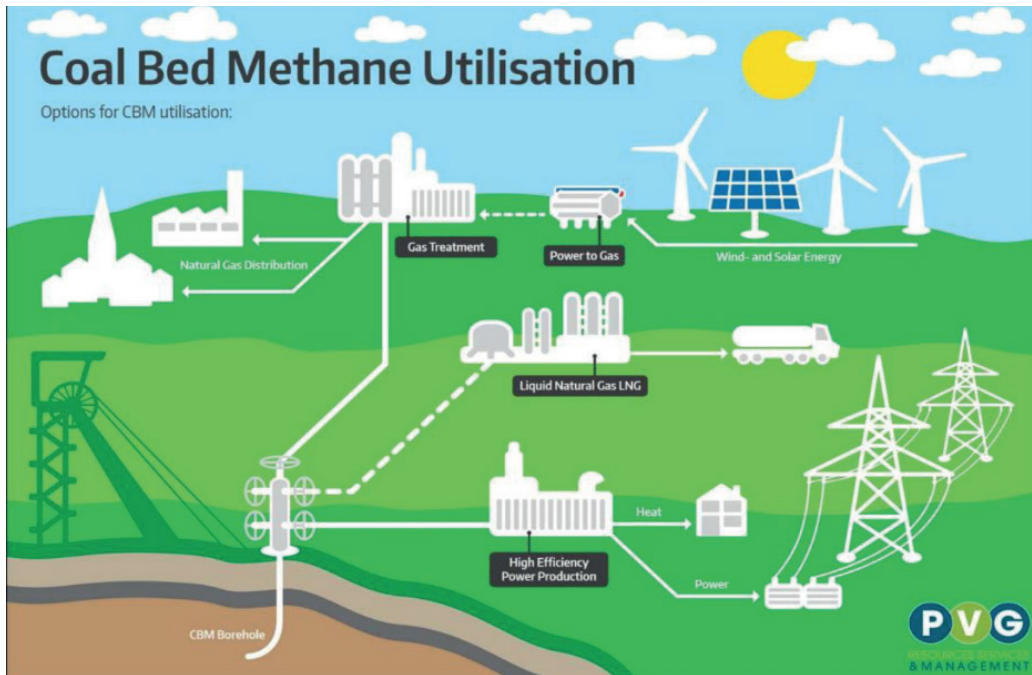


Рисунок 2. Схема утилизации МУП

Одной из особенностей добычи МУП является относительно долгий (1–3 года) период добычи воды (откачка воды из угольных пластов с целью понижения давления), за которым уже следует полноценная добыча метана. На рис. 3 показано, что лишь на второй год после бурения скважины добыча МУП достигает планового уровня.

### ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Существуют два принципиально разных способа добычи МУП: шахтный (Coal Mine Methane), полученный в результате подземной дегазации угольных шахт, и скважинный (Coal Bed Methane), полученный путем бурения скважин и применения технологии по интенсификации

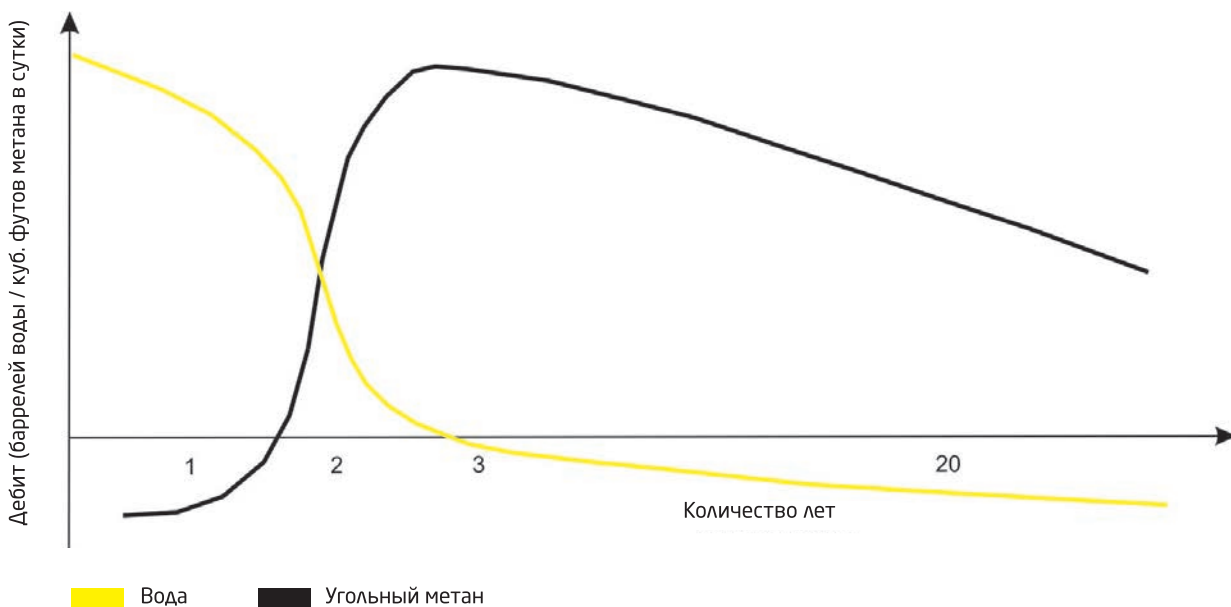


Рисунок 3. Динамика уровня добычи метана при использовании метода откачивания воды

Источник: CBM Talk to IPA by Peter Cockcroft. 2008 г.

МУП. В мировых масштабах угольный метан уже несколько десятков лет применяется в качестве альтернативного источника энергии, превращаясь из проблемы, связанной с безопасностью труда горняков, в ценный, высококачественный и экологически ценный энергоноситель.

Суть всех технологий добычи МУП заключается в предварительном бурении скважин до начала разработки пластов угля. В результате происходит понижение уровня содержания метана, что приводит к значительному сокращению рисков аварий. Однако до начала 1970-х годов, несмотря на многочисленные исследования и эксперименты, этот способ удаления метана считался неэффективным, а потому не получил широкого распространения. Связано это с тем, что само по себе процесс извлечения метана больше напоминает добычу нефти: необходимо применять насосы для откачки воды из пластов. В результате давление в пластах снижается, что приводит к высвобождению газа из пор угля. Типичная схема добычи МУП с применением гидроразрыва пласта показана на рис. 4.

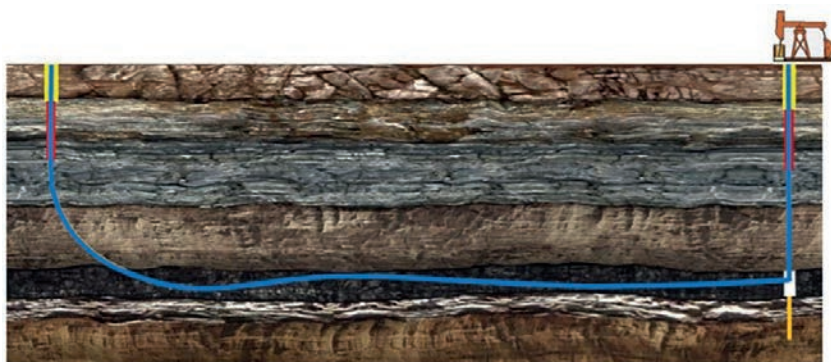


Рисунок 4. Технология добычи МУП с применением гидроразрыва пласта

#### АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ МУП В КАЗАХСТАНЕ

Для максимально возможного и эффективного применения природного газа Правительством Республики Казахстан в концепции развития газового сектора до 2030 года МУП рассматривается как альтернативный и перспективный вид голубого топлива.

Удельный объем природного газа в энергобалансе мира к 2030 году может составить около 30%. В связи с этим в последнее время интерес к нетрадиционным источникам энергии постоянно увеличивается. Сохранение тенденции к сокращению добычи более доступного газа приведет к трансформации.

На сегодняшний день доступ к товарному газу имеют жители десяти регионов РК, при этом в ряд газифицированных областей товарный газ поставляется только в областные центры и сравнительно крупные города.

Также в концепции развития газового сектора основополагающим приоритетным направлением является обеспечение населения природным газом за счет газификации областей республики.

Карагандинский бассейн является наиболее газоносным среди угольных бассейнов Казахстана и одним из крупнейших в СНГ. Угленосная толща простирается на глубину до 3000 м. Прогнозируемые ресурсы метана в бассейне оцениваются на уровне от 850 млрд куб. м до 4 трлн куб. м, что сравнимо с крупнейшими газовыми месторождениями мира. Точных данных нет, потому что запасы не утверждены. Узаконить их можно только путем геологоразведочной оценки. Проведенные исследования указывают на схожесть этого участка с крупнейшим месторождением США – Блэк Варриор, где добыча МУП составляет 1,5 млрд куб. м / год.

Добыча метана Карагандинского угольного бассейна является одной из возможностей расширения топливно-энергетического баланса Республики Казахстан.

Многолетний опыт добычи угля в шахтах Карагандинского бассейна подтверждает высокую взрывоопасность угольных пластов в связи с высоким содержанием метана в угольных пластах, приводящую к многочисленным жертвам и разрушениям.

Также разведка, добыча и переработка МУП относятся к компетенции нефтегазодобывающей отрасли; как правило, угледобывающие компании Карагандинского региона не имеют необходимых технологий и квалифицированного персонала для развития таких проектов.

В настоящее время промышленная и коммерческая добыча МУП ведется в ограниченном количестве, дегазация является лишь подготовкой угольных пластов.

Анализ международного опыта наглядно демонстрирует, что ключевым фактором развития проектов по добыче МУП является объединение усилий научно-исследовательских организаций и отраслевых компаний с оказанием государственной поддержки в виде предоставления налоговых преференций и упрощением процедур в области недропользования.



#### АО «КИНГ»

Концепция развития газового сектора Республики Казахстан до 2030 года определяет видение и основные подходы к поэтапному реформированию и комплексному развитию газового сектора Республики Казахстан, предусматривает имеющийся в Казахстане значительный потенциал в части разведки и добычи МУП, помимо традиционных ресурсов газа. Во исполнение утвержденного в сентябре 2016 года Министром энергетики Республики Казахстан актуализированного Плана мероприятий по реализации поручения Президента Республики Казахстан Н. А. Назарбаева по организации разведки и добычи МУП АО «Казахский институт нефти и газа» проводит работы по геологической разведке МУП в рамках инновационного инвестиционного проекта «Добыча метана угольных пластов Карагандинского угольного бассейна».

АО «КИНГ» выступил партнером АО «АрселорМиттал Темиртау» в вопросе реализации инвестиционного проекта по добыче и переработке МУП. По состоянию на 2021 год, проводится подсчет запасов, проводятся встречи с ведущими отечественными и международными учеными и сервисными компаниями, занимающимися вопросами разведки и добычи МУП, обладающими современными технологиями и опытом разведки и добычи угольного метана. АО «КИНГ» предлагает проекты по двум направлениям: утилизация МУП путем создания ГТЭС (газотурбинной электростанции) мощностью до 300 МВт, утилизация МУП за счет строительства завода по производству газохимии (СПГ, GTL и прочих продуктов газохимического производства). При этом АО «АрселорМиттал Темиртау» планирует выйти на добычу МУП в объемах 1,5 млрд куб. м / год к 2027 году.

Разработка метаноугольного месторождения предусматривает строительство более 1000 скважин, 26 из них будут построены в рамках геологоразведочных работ в 2022–2024 годах. Инвестиции в проект составляют более \$100 млн.

На проектную мощность в 100 тыс. тонн сжиженного природного газа предприятие выйдет в 2025 году. Все проекты планируется реализовать за счет привлечения частных инвестиций.

# РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКЕ ЧЕРЕЗ КОНЦЕПТ «ЗЕЛЕНый УНИВЕРСИТЕТ»



**Маратбек Габдуллин,**  
и. о. ректора Казахстанско-  
Британского технического  
университета, кандидат  
физико-математических наук,  
PhD



КАЗАХСТАНСКО-БРИТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (КБТУ) – ОДИН ИЗ ЛИДЕРОВ КАЗАХСТАНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ИМЕЮЩИЙ ВЫСОКУЮ РЕПУТАЦИЮ И ПРИЗНАНИЕ ЗАРУБЕЖНЫМИ ВУЗАМИ И ПАРТНЕРАМИ.

## КАЗАХСТАНСКО-БРИТАНСКОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ – 20 ЛЕТ

Акционерное общество «Казахстанско-Британский технический университет» (АО «КБТУ») создано в соответствии с Указом Президента Республики Казахстан. 3 августа 2001 года вышло постановление Правительства Республики Казахстан № 1027 «О создании Казахстанско-Британского технического университета» (КБТУ).

По рейтингу QS ЕЕСА КБТУ сегодня входит в десятку лучших вузов Казахстана и Центральной Азии. Студенты КБТУ регулярно становятся финалистами международных олимпиад и конкурсов. В профессорско-преподавательский состав КБТУ входят ведущие иностранные профессора и выпускники программы «Болашак», промышленные специалисты, выпускники зарубежных университетов и КБТУ.

Большая часть образовательных программ КБТУ аккредитована международными агентствами: программа «Финансы» получила международную аккредитацию «Ассоциации дипломированных сертифицированных бухгалтеров» (ACCA); единственная в Казахстане и Центральной Азии официально признанная программа «Магистр в финансовом анализе» – агентством CFA (Chartered Financial Analyst) Institute США, а также получила признание международной аккредитацией CIMA (Chartered Institute of Management Accountants). КБТУ подтвердил качество своих программ, получив подтверждение от Международной аккредитации ACBSP Бизнес-школы КБТУ, которая была продлена в 2019–2020 учебном году. Университет





В 2021 году КБТУ участвовал в республиканском конкурсе «Коалиции за «зеленую» экономику и развитие G-Global», целью которого являлось выявление лучших представителей индустрии, образовательных учреждений и бизнеса в номинации «лучший «зеленый» офис», которые создают и распространяют экологические практики и технологии ресурсосбережения.



является единственным вузом в РК и в СНГ, имеющим АВЕТ аккредитацию образовательных программ IT-специальностей КБТУ, и студенты IT-факультета ежегодно являются призерами международных олимпиад по программированию ACM ICPC и других престижных соревнований.

Необходимо отметить уникальную международную школу экономики КБТУ, являющуюся единственным в Казахстане аффилированным центром Университета Лондона (Великобритания) Teaching Center of Excellence University of London. Студенты, обучаясь на бакалавриате в Международной школе экономики КБТУ, получают двойной диплом: КБТУ и University of London. КБТУ расширяет список двудипломных программ по новым и существующим специальностям с ведущими вузами РК и зарубежья. Так, запускается магистратура «Биоинформатика» совместно с КазНУ им. аль-Фараби, иностранные студенты в 2019–2020 годах с Shanghai Polytechnic University (КНР) обучились по программе магистратуры MBA in Finance, магистранты «Химическая инженерия органических веществ» прошли стажировку и обучение в Ecole Nationale Supérieure des Mines de St-Etienne (Франция), а также поступили в докторантуру по стипендии МОН РК и МОН Франции в тот же вуз.

КБТУ является аффилированным членом Harvard Business School и единственным представителем Казахстана в международной сети по микроэкономике и конкурентоспособности, основанной лауреатом Нобелевской премии по экономике Майклом Портером.

Функционируют двудипломные программы на уровне

магистратуры совместно с УГНТУ (Россия). С 2018 года действует совместная магистерская программа по нефтегазовому делу с итальянскими партнерами: Eni Corporate University, Туринским политехническим университетом и Политехническим университетом Милана при поддержке Eni Agip Karachaganak. Студенты, магистранты и докторанты прошли бесплатную стажировку на месторождении Зохран (Египет). Ежегодную стажировку в нефтехимических компаниях за рубежом проходят в Rompetrol («Петромидиа», Румыния) студенты специальности «Химическая инженерия органических веществ» с целью получения реального опыта и знаний. Для развития научных исследований в рамках программы двух стран КНР и РК по инициативе Президента КНР Си Цзиньпина в 2018 году КБТУ открыл Казахстанско-Китайский центр на базе Китайского нефтяного университета Пекина.

**ДЕЙСТВУЮТ ПРОГРАММЫ ОБМЕНА ЛУЧШИМИ СТУДЕНТАМИ НА СЕМЕСТР ИЛИ ГОД, СОВМЕСТНЫЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ 2+2 ДЛЯ БАКАЛАВРОВ И 1+1 ДЛЯ МАГИСТРОВ, СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И Т. Д.**

#### **КБТУ – «ЗЕЛЕНый УНИВЕРСИТЕТ»**

На сегодняшний день тенденция мирового сообщества к сохранению окружающей среды неоспорима, и экология играет одну из ведущих ролей в достижении целей устойчивого развития мировой экономики. Разработка и внедрение технологий, способствующих улучшению экологической ситуации, повышению безопасности на рабочих местах, появлению новых видов экономической деятельности с уклоном в





безотходное производство и повышению качества жизни становятся актуальными с каждым днем. Поэтому одной из главных задач становится формирование экологической культуры и распространение знаний среди населения и поддержка всех инициатив в области экологии, которые были обозначены в приоритетах Организацией Объединенных Наций в Целях Устойчивого Развития (ЦУР). В процессе перехода глобальной экономики в «зеленую» экономику,

энергетики и технологий – в «зеленые» технологии высшее образование играет важную роль в формировании культуры и среды с целью подготовки нового поколения научных исследователей и экспертов, а также внедрения разработок в области альтернативной энергетики и экологии.

Казахстанско-Британский технический университет придерживается ЦУР ООН и декларирует концепцию «Зеленый университет», целью которого является создание

площадки на базе университета в альянсе с индустрией и международными вузами-партнерами для аккумуляции знаний, разработки новых технологий, организации инновационной деятельности, налаживания прочных связей с ведущими экспертами и государственными органами, инициативы которых привели бы к реализации и внедрению экологической культуры среди студентов, работников и распространению лучших практик на территории Казахстана.

КБТУ будет и дальше усиливать инновационную и образовательную деятельность по созданию и реализации совместных проектов и НИОКР с привлечением финансирования и ставит следующие задачи:

- Вовлечение преподавателей, сотрудников и студентов КБТУ в реализацию концепции «Зеленого университета».
- Привлечение инвестиций для улучшения экологической инфраструктуры КБТУ.
- Внедрение инновационных образовательных программ в области экологии и ВИЭ и их поддержка.
- Привлечение новых партнеров к реализации концепции «Зеленого университета».
- Выход на международный уровень и распространение результатов концепции «Зеленого университета» в Казахстане.

В 2021 году КБТУ участвовал в республиканском конкурсе «Коалиции за «зеленую» экономику и развитие G-Global», целью которого являлось выявление лучших представителей индустрии, образовательных учреждений и бизнеса в номинации «лучший «зеленый» офис», которые создают и распространяют



экологические практики и технологии ресурсосбережения. В конкурсе участвовало более ста заявок по десяти направлениям, из которых были выявлены 30 победителей. Из ста соискателей КБТУ был отмечен лучшим в номинации «лучший «зеленый» офис» в сфере образования РК. Эта победа была получена благодаря тому, что КБТУ на протяжении многих лет ведет научную работу в области возобновляемых источников энергии в рамках Научно-образовательного центра альтернативной энергетики и нанотехнологий (НОЦ АЭИН), а также благодаря внедрению и использованию новых технологий в университете и поддержке всем университетским сообществом концепции перехода к «зеленой» энергетике.

#### НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ

Лаборатория нанотехнологий была создана в Казахстано-Британском техническом университете 2 мая 2011 года под руководством профессора К. Х. Нусупова, а 15 октября 2018 года преобразована в Научно-образовательный центр альтернативной энергетики и нанотехнологий. На базе НОЦ АЭИН действуют все три уровня образовательных программ: образовательная программа (ОП) докторантуры, действующая с 2011 года, «Нанотехнологии и наноматериалов (по отраслям)», ОП магистратуры «Нанотехнологии и наноматериалов (по отраслям)». Первый набор магистрантов был проведен в 2018

году и новая образовательная программа бакалавриата «Инженерная физика и технология новых материалов», которая была открыта в 2021 году в честь юбилея. Фактический набор бакалавров данной ОП превысил план набора. Это говорит о правильном направлении, об актуальности и востребованности данной образовательной программы.

Также в НОЦ АЭИН имеются уникальные разработки. Одна из них – уникальная многоступенчатая ветровая установка (ветрогенератор). Высокоэффективная ветроустановка, разработанная и спроектированная в КБТУ, на которую получены патент Республики Казахстан, патент Европейского союза и патент США.

Патент США казахстанского изобретателя К. Х. Нусупова по ускорительной технике (Nussupov Kair Method and apparatus for the conveying and positioning of ion implantation targets, United States Patent. US 6,414,328 B1. – Jul.2, 2002. – 22 p.) приведен как «противопоставленный патент» в патентах США таких всемирно известных компаний:

- Varian Semiconductor Equipment Associates, Inc. (US8698104; и US20110108742);
- Axcelis Technologies, Inc. (US6794664; WO2004090947A2; и WO2004090947A3);
- Twin Creeks Technologies, Inc. (US8044374; и US20100327181);
- Vaxis Technologies Llc (US20110121207);
- Atomic Energy Council – Institute Of Nuclear



Energy Research (US6933511; и US20050104012) – известных ученых Kinzou Shinozuka (US6514146), Adam Alexander Brailove (US8089055);

– в патентах Китая (CN103268850A; и CN103268850B).

Всего 14 патентов.

Выполненные проекты в КБТУ:

1. «Синтез тонких алмазных пленок в плазме высокочастотного разряда при высоких температурах подложки», руководитель: д.ф.-м.н., профессор К. Х. Нусупов.

2. «Формирование структуры и моделирование параметров аморфных и кристаллических пленок SiC<sub>x</sub>, выращенных физическими и химическими методами для солнечной технологии и нанoeлектроники», руководитель: д.ф.-м.н., профессор Н. Б. Бейсенханов.

3. Двусторонние солнечные батареи на электростанции в СЭЗ ПИТ «Алатау». Успешная эксплуатация в течение трех лет. Вложенные финансовые средства окупились вследствие выработки электроэнергии.

4. Многоступенчатая ветровая установка на берегу озера Капшагай.

5. Твердые пленки различного назначения (SiC, Si, Ti, TiN, Ta, TaN, W<sub>2</sub>N, Al, Cu).

6. Ускоритель легких и тяжелых масс-сепарированных ионов в КБТУ.

Ускоритель тяжелых ионов модернизируется для синтеза наноструктур и создания p-n переходов. В рамках грантового финансирования выполняются научно-исследовательские проекты, в которых активное участие принимают магистранты и докторанты НОЦ. Для выполнения научных целей и задач имеется более 20 видов крупных технологических и исследовательских установок для синтеза и исследования тонких пленок. Ежегодно выходят публикации в высокорейтинговых журналах, а также принимается активное участие в конференциях и форумах.

Создание многоступенчатых ветровых установок нацелено на преобразование кинетической энергии ветра в электрическую энергию с получением большей мощности по сравнению с аналогами.

Высокая эффективность преобразования энергии ветра в электрическую энергию достигается за счет модульности установки, в которой ускорение ветра происходит на каждом модуле благодаря процессу захвата исходного потока ветра, а также эжекции и аэродинамическому эффекту Коанда виртуальными горловинами и вложенными друг в друга конусными конфузорами. Система усеченных конусов и виртуальных горловин с оптимальными аэродинамическими размерами обеспечивает захват воздушного потока не только перпенди-


кулярно основанию этих конусов, но и с боковой поверхности этих конусов.

Кроме того, к 20-летию юбилею в НОЦ АЭиН по инициативе студентов КБТУ изготовили «Солнечное дерево» (Solar Tree), которое сейчас украшает фасад здания университета. Это дерево с солнечными панелями мощностью 0,5 кВт, под ветвями которого студенты могут комфортно отдохнуть, а также зарядить свои гаджеты через специальную USB-розетку. Под деревом находится небольшой ящик, в котором хранится дополнительное оборудование (аккумулятор, контроллер заряда и инвертор). На дереве предусмотрено декоративное освещение с лампами Эдисона, которые помогут почувствовать безопасность в темноте и приятно провести время.

КБТУ планирует реализовать и в будущем такие деревья для увеличения экологически чистых источников энергии и улучшения ландшафтного дизайна современного технологичного города. Целью таких проектов является использование возобновляемых источников экологически чистой энергии в качестве основных и дополнительных источников для ежедневной эксплуатации.

Наличие современной хорошо укомплектованной материально-технической базы с оснащенными помещениями для учебного процесса, лабораториями для проведения научных исследований, современным библиотечным фондом, студенческими общежитиями и современной информационной инфраструктурой является определяющим фактором для достижения высоких показателей в образовании.

КБТУ открыт к сотрудничеству и ставит в приоритет задачи, связанные с усилением качества научной деятельности и выхода в регион Центральной Азии, ближнего и дальнего зарубежья:

- Создать центры профессионального развития и центры Research & Development.
- Увеличить долю международных проектов в сотрудничестве с международными компаниями и университетами.
- Увеличить количество международных публикаций в высокорейтинговых журналах.
- Участвовать в международных сетях научно-исследовательских институтов.
- Увеличить количество международных исследователей КБТУ.
- Усилить международное сотрудничество с промышленностью и бизнесом.
- Увеличить количество проектов в сферах международного интереса, в том числе в области Целей Устойчивого Развития (ЦУР), в частности по развитию чистых источников энергии и экологии. 

# ВЫБРОСЫ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В ГОРОДАХ КАЗАХСТАНА

В рамках Парижского соглашения  
Казахстан взял на себя обязательства до **2030 г.**  
сократить выбросы парниковых газов на **15%**

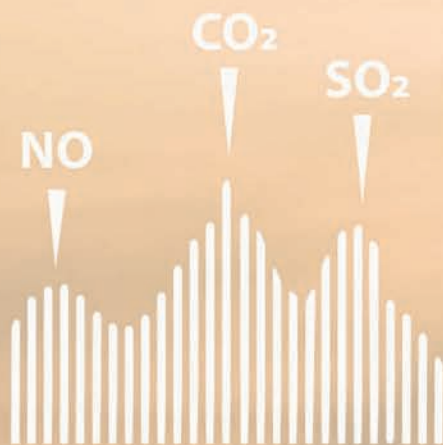
от уровня 1990 года, или до **328** млн тонн

Однако на сегодня выбросы парниковых газов уже превышают уровень 1990 года. По итогам последней инвентаризации

## CO<sub>2</sub>

составили более

### 400

 млн тонн

При этом доля сектора  
производства электроэнергии  
и тепла составила

## 27%,



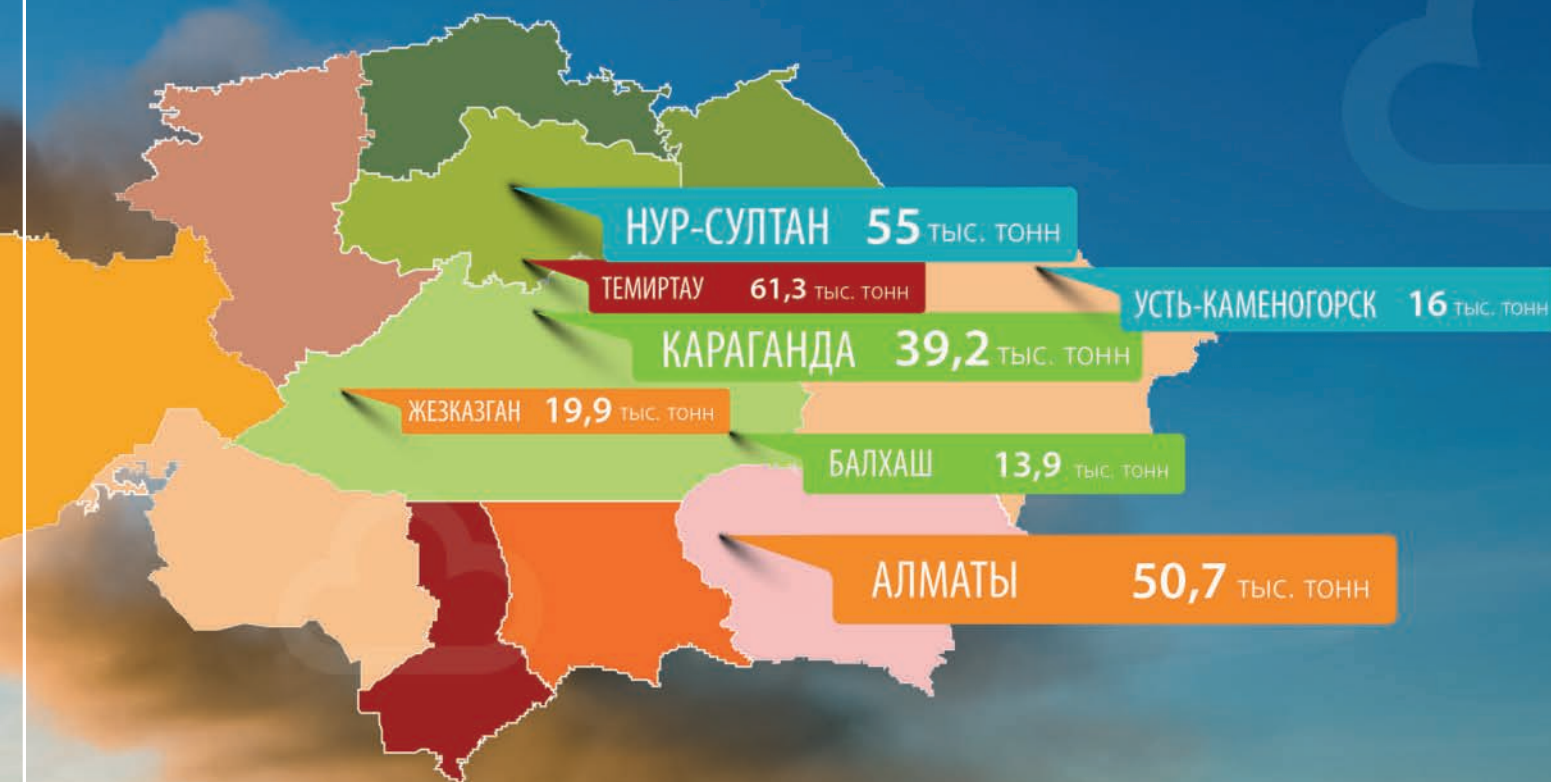
По прогнозам экспертов,  
общие выбросы в стране  
продолжат расти и достигнут уровня

## 435

 млн тонн

к 2030 году, если не будут  
приняты соответствующие  
меры.





Всего в 2020 году в РК валовые выбросы в атмосферу составили **2,5** МЛН ТОНН

*из них:*

*37% (940 тыс. тонн) – угольная электроэнергетика*

*30% (760 тыс. тонн) – ГМК*

*20% (520 тыс. тонн) – нефтедобыча*

*13% (320 тыс. тонн) – прочая промышленность*

**11 теплоэлектростанций являются крупными загрязнителями** и расположены в 7 наиболее загрязненных городах, в которых проживает более **4 млн человек**, или около **25% населения страны**

# ВОДОРОД? ДА!

## Но есть о чем подумать...



Асем Бакытжан-Аугустин,  
руководитель проектов  
компании Green Energy GmbH  
в Казахстане и Польше

” **В рамках Парижского соглашения 2015 года 195 стран обязались ограничить глобальное потепление. Это значит, что мир должен очень резко сократить свои выбросы парниковых газов. Согласно оценочному докладу IPCC наш углеродный бюджет составляет 400 Гт CO<sub>2</sub>, если предел потепления – это < 1,5 °C и около 1000 Гт CO<sub>2</sub>, если же наша цель < 2 °C. Ограничение глобального потепления величиной 2 °C является наиболее общепризнанной целью. Эта цель должна привести к глубокой декарбонизации всех отраслей промышленности.** ☞



**Д**екарбонизация не подразумевает просто переход от ископаемых на возобновляемые источники энергии. Декарбонизация – это организация нашей экономики таким образом, чтобы она минимально или вообще не выбрасывала CO<sub>2</sub> в атмосферу. Роль ВИЭ в этом процессе, конечно, огромная, но это не единственное универсальное решение. Существует множество промышленных процессов и секторов, которые сложно или невозможно на сегодняшний день электрифицировать. Нужна топливная альтернатива нефти, углю и природному газу.

Водород может стать такой альтернативой. Он не является новшеством в нашей экономике. Текущий спрос на водород по всему миру исчисляется в 80 млн тонн в год. В основном он применяется как сырье или реагент. 31 млн тонн используется для производства аммиака, который в основном применяется в производстве удобрений. 36 млн тонн водорода задействуется в нефтехимии. 12 млн тонн – в производстве метанола, в металлургии – 4 млн тонн и 0,01 млн тонн – в сфере транспорта (отчет МЭА–2018).

Для наших климатических амбициозных целей он интересен тем, что потенциально

может быть использован почти везде как чистый или относительно чистый энергоноситель, а также выполнять роль энергонакопителя. Агентство IEA прогнозирует рост мирового рынка водорода до 62 млн тонн к 2040 году и его дальнейший рост в разных сегментах.

Многие страны и концерны объявили о своей углеродной нейтральности к 2050 и 2060 годам. В своих планах и стратегиях по декарбонизации они отводят огромную роль именно

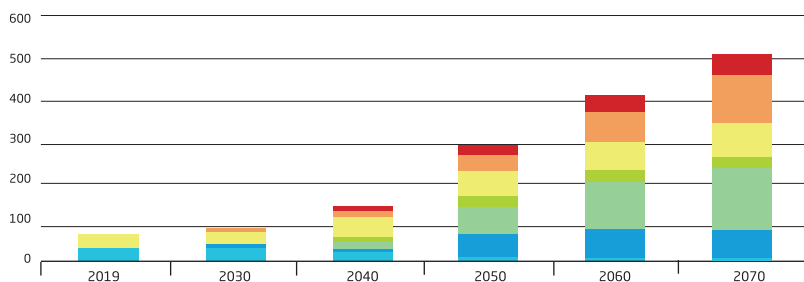
ется 20–25% энергии – по сути, легче использовать природный газ напрямую.

Процесс производства «голубого» водорода – такой же, как и в сером, только в нем выбросы CO<sub>2</sub> минимизированы путем улавливания и закачки CO<sub>2</sub> в подземные хранилища или дальнейшего возможного промышленного потребления. В этом случае в атмосферу выбрасывается около 1 кг CO<sub>2</sub> на 1 кг водорода. Но есть и свои сложности. Например, не

### ПРОГНОЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДОРОДА ПО СЕГМЕНТАМ В 2019-2070 ГОДАХ (млн метрических тонн в год)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> IEA, Global hydrogen demand by in the Sustainable Development Scenario, 2019-2070



«зеленому» водороду. На него возлагаются большие надежды. Для того чтобы чистый водород на самом деле помог человечеству достичь целей, он должен быть технологически эффективным, безопасным, доступным в необходимом количестве, качестве и цене. Эта статья открывает серию материалов, посвященных теме водорода. Мы постараемся раскрыть такие темы, как потенциал водорода для экономики Казахстана, влияние водорода на переформирование глобальной экономики и политики, инфраструктурные вопросы, использование водорода в различных секторах промышленности и т. д. Данная же статья – вводная, своего рода попытка посмотреть на цепочку «производство – хранение/транспорт – использование «зеленого» водорода», а также проанализировать некоторые сложности (или препятствия), связанные с этим.

#### Итак, что же такое водород?

**Водород** – это самый простой и широко встречающийся химический элемент во Вселенной. Состоит он из одного протона и одного электрона. Он не обладает ни цветом, ни запахом, ни вкусом и не является ядовитым для нас. Но он очень легко воспламеняется. Для того чтобы водород использовать, его сначала нужно произвести. То есть водород не является источником энергии, но он является энергоносителем. Для его производства есть разные процессы. И в зависимости от этих процессов и экологичности конечного продукта существует определенный код маркировок водорода по цветам.

Рассмотрим некоторые из них.

**«Серый» водород** производится из природного газа путем парового риформинга. То есть мы смешиваем природный газ с паром и в процессе этой реакции получаем водород и CO<sub>2</sub>. Сложность этого метода заключается в том, что, во-первых, в этом процессе на каждый 1 кг водорода в атмосферу выбрасывается около 10 кг CO<sub>2</sub>. А во-вторых, теря-

ется 20–25% энергии – по сути, легче использовать природный газ напрямую. **«Бирюзовый» водород** – пиролиз метана, который разлагается на водород и твердый углерод. Если в качестве источника энергии использовать электроэнергию от ВИЭ, то можно говорить о чистом водороде, так как при этом нет прямых выбросов CO<sub>2</sub>. Оставшийся углерод можно использовать дальше в промышленности.

**«Бирюзовый» водород** – пиролиз метана, который разлагается на водород и твердый углерод. Если в качестве источника энергии использовать электроэнергию от ВИЭ, то можно говорить о чистом водороде, так как при этом нет прямых выбросов CO<sub>2</sub>. Оставшийся углерод можно использовать дальше в промышленности.

**«Зеленый» водород** производится методом электролиза с использованием электроэнергии от ВИЭ. Вода разбивается на составные части: водород и кислород. Этот процесс наиболее энергоемкий. Для него нужно обеспечить очень большое количество «зеленой» электроэнергии и достаточное количество воды.

Для производства 1 кг H<sub>2</sub> требуется около 9 литров очищенной воды. Это может стать проблемой в районах с дефицитом воды. Rystard Energy полагает, что почти 85% из 206 ГВт заявленных проектов по производству «зеленого» водорода к 2040 году должны быть построены в регионах с дефицитом воды, таких как Испания, Чили и Австралия. Поэтому может потребоваться опреснение морской воды или солоноватых грунтовых вод – энергоемкий процесс, требующий дополнительных возобновляемых источников энергии для обеспечения экологичности водорода, что увеличивает затраты. По данным аналитической компании Advisian, стоимость опреснения составляет \$0,7–3,2 за куб. м очищенной воды в зависимости от размера и местоположения завода.

«Зеленый» водород считается чистым водородом, так как не имеет прямых выбросов CO<sub>2</sub> (так же, как и «бирюзовый»). Парниковые газы, выбрасываемые при производстве, поставке и строительстве компонентов и материалов для ВИЭ и электролизеров, не учитываются.

Помимо описанных, есть еще такие «цвета», как «коричневый» – газификация угля, «желтый» («оранжевый») – произведен методом электролиза, но на основе атомной электроэнергии. В последнем нет прямых выбросов CO<sub>2</sub>, но насколько он экологически безопасный и соответствует идее устойчивого развития, вызывает немало дискуссий.

### CHALLENGE 1 – цена

Сравнивая цены водорода в рамках описанных технологий, нужно упомянуть, что их цена всегда варьирует от места расположения производства. Имеется в виду удачное расположение по отношению к источнику энергии, будь то ископаемое сырье или возобновляемая энергия. Но в общем можно сказать следующее: себестоимость «серого» водорода сейчас чуть ниже 2 евро за килограмм. «Голубой» чуть дороже, около 2,5 евро/кг. «Зеленый» водород сейчас является наиболее дорогим: в зависимости от страны в среднем выходит от 4 до 6 евро/кг. Его цена зависит не только от волатильности цены на электроэнергию от ВИЭ и повышение цен на выбросы CO<sub>2</sub>, но и от затрат и эффективности электролизера.

**Щелочной электролиз** (англ. Alkaline Electrolysis, AE) – наиболее зрелая технология электролиза, которая в основном применялась для производства аммиака. В этой технологии используется жидкий электролит, который смешивается с гидроксидом калия для лучшей проводимости. Здесь есть варианты атмосферного щелочного электролиза. Но также существуют системы под давлением, в которых выходное давление водорода составляет < 40 бар. Во многих областях применения необходим водород под давлением, а более высокое выходное давление экономит затраты и энергию по сравнению с использованием компрессоров. Водород под давлением также лучше реагирует на изменения в потребляемой мощности (например, от возобновляемых источников энергии). Однако за эти преимущества приходится платить несколько меньшей эффективностью и более сложной конструкцией и обслуживанием (DNV Energy Technologies Report 2021).

**Протонообменная мембрана** (англ. Proton Exchange Membrane, PEM) характеризуется твердым электролитом (мембраной) и быстрой временной реакцией и обычно находится

под давлением. Она примерно на 30% дороже, чем щелочной электролиз, но эффективность – на одном уровне. Также ожидается, что срок службы стека скоро достигнет уровня, аналогичного щелочному электролизу (70–80 тыс. часов), а системы приближаются к 60 тыс. часов. Протонообменная мембрана уже используется в масштабах МВт с крупнейшей установкой в Канаде мощностью 20 МВт и оперативно управляется компанией Air Liquide (DNV Energy Technologies Report 2021).

**Электролиз на твердых оксидах** (англ. Solid Oxide Electrolysis SOE) – технология в основном известна благодаря высокой рабочей температуре (500–900 °С), высокому КПД и использованию пара вместо жидкой воды. Технология коммерчески доступна, но все еще значительно отстает от предыдущих двух в плане масштаба и зрелости. Срок службы все еще ограничен 20 тыс. часов. А стоимость этого электролиза все еще не в состоянии конкурировать с первыми двумя. Кроме того, мощность стека составляет всего несколько киловатт. Уникальным преимуществом этого электролиза является его способность непосредственно образовывать сингаз с помощью совместного электролиза пара и CO<sub>2</sub>, а также O<sub>2</sub> для получения смеси водорода и азота с помощью совместного электролиза пара и воздуха. Последний вариант выгодно сочетать с производством аммиака, что позволяет экономить затраты на воздухо-разделительные установки для получения азота и использовать отработанное тепло для производства пара (DNV Energy Technologies Report 2021).

**Анионообменная мембрана** (англ. Anion Exchange Membrane, AEM) является наименее развитой технологией, которая все еще находится на стадии исследований и разработок. Система коммерчески доступна, но ее мощность составляет всего 2,4 кВт. Технология выглядит многообещающей, поскольку у нее простая конструкция, как у протонообменной мембраны. Но она не требует критического сырья. (В электролизере PEM протон (H<sup>+</sup>) переносится через мембрану в сильно кислой среде. Поэтому электролизеру PEM требуются металлы платиновой группы (МПГ) в качестве катализаторов и дорогие титановые биполярные пластины для выживания в сильно коррозионной кислой среде, в то время как для эффективного производства водорода в электролизере AEM достаточно катализаторов без МПГ и стальных биполярных пластин.) Основными проблемами являются нестабильность и ограниченный срок службы. До сих пор испытания превышают всего 2 тыс. часов и показывают высокую степень деградации. Некоторые усовершенствования могут привести к сроку службы 5 тыс. часов, но за это придется заплатить снижением эффективности.

Основные параметры технологий электролизера, текущие и прогнозируемые

	Текущие 2030а	Щелочной электролиз	Протонообменная мембрана	Электролиз на твердых оксидах	Анионообменная мембрана
LCOH <sup>b</sup>	€/kg	3.00 2.75	3.50 2.75	5.00 2.80	–
Capex (10MW)	€/kW	<1 000 500	<1 500 500	2 500 <1,000	–
Efficiency	kWh/Nm <sup>3</sup>	4.7 4.3	4.8 4.5	3.6 3.3	4.8 stack
Stack lifetime	hours	8 000 100 000	50 000 >80 000	20 000 >20 000	5 000
Pressure	bar	atm. or 40 70	40 70	atm.  20	35

a: Будущие прогнозы на основании показателей производителя, литературы и целевых показателей FCH JU

b: За период 20 лет, 8 000 часов эксплуатации в год и цены за электричество 40 евро/МВт/ч, 3 % расходов на эксплуатацию и обслуживание и Средневзвешенная стоимость капитала в размере 8 % (реальный). С понижением цен на электричество еще больше снизится нормированная стоимость водорода.

Сравнение актуальной стоимости и эффективности и прогноз на 2030 год от DNV.

Как подтверждает анализ DNV, основными факторами, влияющими на LCOH «зеленого» водорода, являются потребление электроэнергии, инвестиционные затраты и деградация стеков.

Если рассматривать развитие цен на электроэнергию от ВИЭ глобально, то четко видна тенденция на понижение, что, конечно, радует. Цена на электролизеры также показывает тенденцию на спад. В 2015–2019 годах их стоимость упала на 40%. А в совокупности со снижением цены на электроэнергию цена на «зеленый» водород снизилась на 50% в том же периоде (отчет Dentons, декабрь 2020 г.). Эксперты продолжают работать над совершенствованием технологий для повышения эффективности и снижения капитальных затрат.

На развитие крупномасштабного производства «зеленого» водорода могут потребоваться годы, так как во многих странах энергия из ископаемых источников является самой низкой, так как производится уже на амортизированных электростанциях и/или прямым или косвенным образом субсидируется государством. Следовательно, водород, производимый из ископаемых видов топлива, будет играть важную роль в становлении водорода как значимого энергоносителя. Ясно, что мир не в состоянии в одночасье перейти на дорогой «зеленый» водород, но при этом декларированные обязательства по декарбонизации нужно исполнять уже сейчас. Из этого следует серьезный интерес к «голубому» водороду, чья цена сегодня заманчивее по сравнению с ценой «зеленого» водорода. Технология улавливания углекислого газа (CCUS) и расходы на захоронение газа – тоже недешевое удовольствие. Поэтому возникает конкуренция между «голубым» и «зеленым» «цветами».

Аналитики агентства Aurora, которые специализируются на прогнозировании цен на энергию, попытались определить, когда «зеленый» водород станет конкурентен по отношению к «голубому». Условием было достижение «зеленого» LCOH

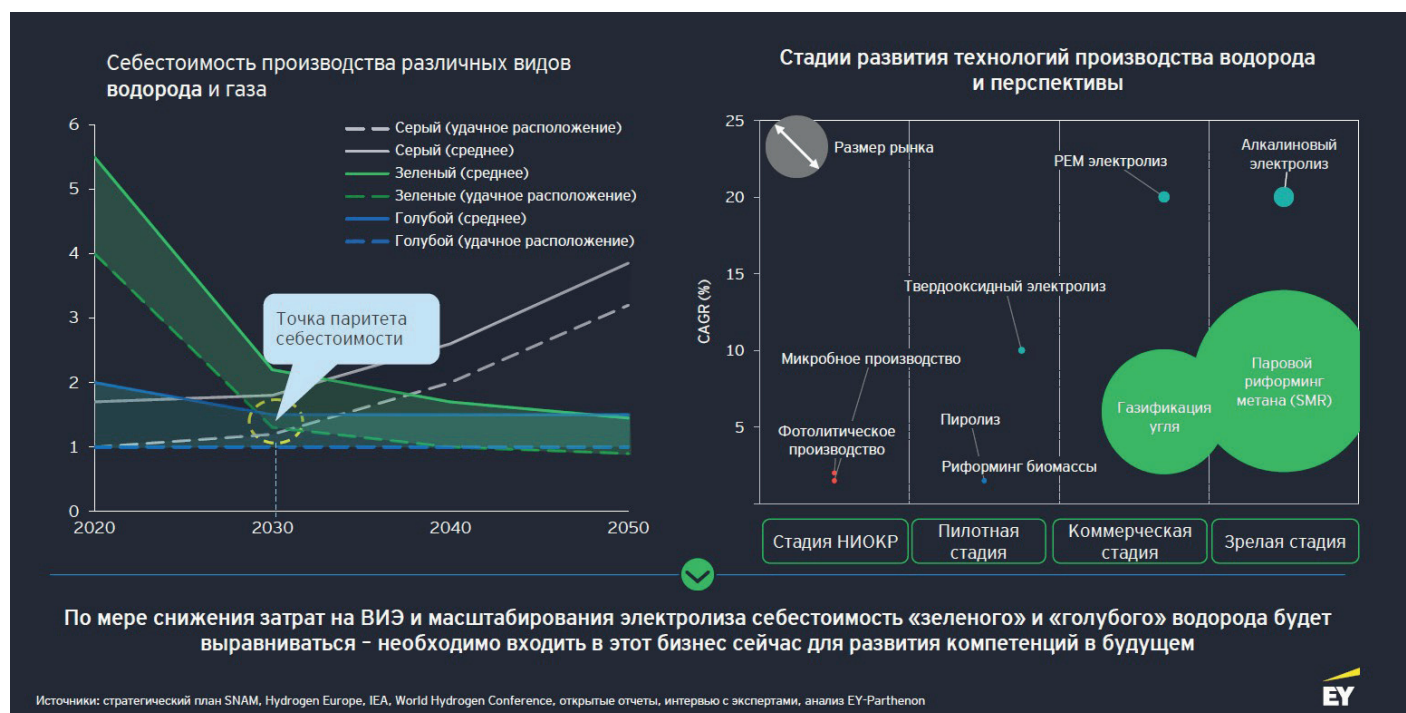
уровня 2,5 евро/кг. В свою модель они заложили четыре вида подачи электроэнергии к электролизеру: так называемый негибкий (или жесткий) – электричество только из сети и работает при коэффициенте нагрузки 95%; гибкий – также электричество, только из сети с возможностью выбора часов потребления для минимизации LCOH; островной – электролизер, подключенный только к ВИЭ без сети и электролизер, работающий на ВИЭ, но имеющий дополнительное подключение к сети. При этом нужно отметить, что в аналитику вошли европейские рынки с их климатическими, техническими и рыночными условиями.

Результат моделирования показал, что электролизеры станут конкурентоспособными по стоимости по сравнению с «голубым» водородом только к концу 2030-х годов. Однако если электролизеры станут дешевле и эффективнее, а активы ВИЭ достигнут более низких LCOH, этот срок может быть существенно сдвинут на начало 2030-х годов. После 2025 года водород, произведенный в островном режиме, будет дешевле, чем электролизеры, подключенные к сети. Электролизеры, подключенные только к сети (с гибким и негибким управлением), имели самый высокий LCOH. Произошло это из-за высоких средних цен на электроэнергию, высоких сетевых затрат и экологических сборов. При этом в зависимости от страны и ее энергомика фактически всегда остается риск прямого выброса CO<sub>2</sub>.

Анализ EY-Parthenon определяет точку паритета также на 2030 год и основывает это на зрелости технологий электролиза и удачного месторасположения к источнику электроэнергии от ВИЭ.

## CHALLENGE 2 – хранение и транспортировка

Следующим важным фактором для зарождающейся новой отрасли чистого водорода является безопасное, экономически



и технически эффективное хранение и транспортировка. В принципе водород можно транспортировать в том же виде, в котором он хранится: в виде газа ( $\text{GH}_2$ ), жидкости ( $\text{LH}_2$ ) или в твердых и жидких носителях. Для этого можно использовать как автомобильные, морские и железнодорожные пути, так и газопроводные системы. При решении наиболее эффективной формы и транспорта для водорода принципиально важно учитывать его особые свойства.

Атом водорода имеет небольшие размеры, и он очень легкий, поэтому он более подвержен утечке по сравнению с метаном. Водород также особенно склонен к самовоспламенению в местах утечек и атмосферных вентиляционных отверстий. Поэтому фланцевые соединения не должны использоваться в водородных трубопроводах, и хранить его нужно в особо герметичных контейнерах. Помимо этого, многие металлические материалы, включая сталь, подвергаются хрупкости в газообразной среде водорода, таким образом, он способен принести структурный ущерб трубопроводам.

Водород имеет гравиметрическую плотность энергии в три раза выше, чем бензин. Это означает, что в 1 кг водорода содержится примерно в три раза больше энергии, чем в 1 кг бензина. Но при этом он имеет очень низкую объемную плотность энергии при нормальных условиях. Это значит, что для получения того же количества энергии, как, например, из природного газа, водороду требуется в три раза больше объема<sup>1</sup>.

Чтобы в какой-то степени обойти эту проблему, водород можно сжижать при очень низких температурах. Однако процесс сжижения очень энергоемкий: на него расходуется 25–45% энергии сжиженного водорода. Затраты электроэнергии составляют 10–14 кВт\*ч на 1 кг  $\text{H}_2$  и выше. Помимо этого, необходимы постоянное охлаждение, эффективная изоляция и высокая хладостойкость материала емкости, в которой хранится сжиженный водород. Несмотря на все это, всегда есть потери на испарение, что также небезопасно<sup>1</sup>. Хранение водорода в гидридах имеет ряд преимуществ по отношению к хранению под давлением или в сжиженном виде, а именно: энергозатраты снижаются, транспортировка упрощается, повышается безопасность хранения. Гидриды повышают объемную плотность, как в случае со сжиженным водородом, но не требуют поддержания низкой температуры. Однако есть термодинамические и кинетические ограничения применения. Например, при применении гидрида магния  $\text{MgH}_2$  не происходит поглощения водорода при температурах ниже 473 °К, а десорбция происходит при высоких температурах выше 673 °К. Для необходимой скорости сорбции и десорбции требуется активация<sup>2</sup>.

Вышеуказанные виды хранения и из них вытекающие условия означают необходимость переоснащения и/или перепрофилирования имеющейся инфраструктуры, а также строительства большого количества новых транспортных ресурсов. Помимо этого, необходимо разработать новые сертификаты

качества, норм, стандартов и правил при транспортировке и строительстве трубопроводов, цистерн больших судов и грузовых автомобилей, а также при их эксплуатации. А если речь идет о международном экспортно-импортном отношении, то это изменение международных договоров.

### CHALLENGE 3 – промышленное использование

Чтобы чистый водород смог стать драйвером глубокой декарбонизации экономики, промышленность должна перейти на его широкое использование в своих производственных процессах. Речь идет, прежде всего, о тех секторах промышленности, процессы которых невозможно или сложно полностью электрифицировать на основе ВИЭ. Таким сектором является, например, сталелитейная промышленность. Если бы она была страной, ее выбросы углекислого газа занимали бы третье место в мире. По данным Всемирной ассоциации производителей стали, в прошлом году сталелитейщики произвели более 3 млрд тонн  $\text{CO}_2$ , что составляет 7–9% выбросов парниковых газов, произведенных человеком. При этом в натуральном выражении сталь является доминирующим материалом, и мировой спрос на сталь, по оценкам, увеличится до 2,5 млрд тонн в год к 2050 году. А значит, и экологическое бремя может возрасти, если оставить все как есть<sup>3</sup>. Самым углеродоемким процессом в этой промышленности является переработка железной руды в чугуна – основной ингредиент всех видов стали. Именно здесь водород может быть полезен. Связано это с тем, что он имеет потенциал для использования в качестве первичного сырья (замещая углерод в виде кокса в качестве восстановителя в процессе освобождения железа от оксида железа) и в качестве источника энергии (замещая ископаемое топливо на различных теплоемких стадиях железно- и сталеплавильного процесса). Производство стали на основе водорода – это, по сути, низкоуглеродная модификация метода прямого восстановления железа (DRI), при котором «губчатое железо» производится в шахтной печи в результате реакции водорода и железной руды. Затем DRI необходимо расплавить в электродуговой печи (EAF). Первая сталь, произведенная по технологии HYBRIT, то есть с использованием 100% водорода, не содержащего ископаемого топлива, вместо угля и кокса, уже поставляется первому заказчику – Volvo Group<sup>4</sup>. Несмотря на первые позитивные эксперименты, процесс широкомасштабного внедрения производства стали на основе водорода будет не таким скорым. Для этого требуется не только целый ряд политических инструментов, но, прежде всего, огромные инвестиции на самих производственных площадках. Ведь речь идет об адаптации или полной замене существующего процесса производства на новый процесс на основе водорода. Такие процессы, инвестиции, модернизации не происходят в один день. Эксперты Ernst & Young Parthenon подсчитали, что на технологию DRI + «зеленый» водород потребуется 60–90%

<sup>1</sup> Источник: <https://www.ffe.de/themen-und-methoden/ressourcen-und-klimaschutz/1092-beitragsreihe-wasserstoff-wie-wird-wasserstoff-transportiert>.

<sup>2</sup> Источник: статья В. Фатеева «Проблемы аккумуляирования и хранения водорода», 2018 г.

<sup>3</sup> Источник: Metals, 2020, <https://www.mdpi.com/2075-4701/10/7/972>.

<sup>4</sup> Источник: <https://www.hybritdevelopment.se/en/>.



дополнительных затрат, а коммерческой стадии можно достичь только через 10–20 лет. Некоторые пионеры, наподобие шведского HYBRIT, готовят свои демонстрационные заводы к 2025–2030 годам. Однако полностью готовый к эксплуатации завод по производству водородной стали в промышленных масштабах ожидается не ранее середины 2030-х годов.

Такие инвестиции очень затратные, и даже гиганты производства говорят, что им нужна помощь государства. И это помощь не только в виде определенных преференций и качественно разработанных долгосрочных концепций по низкой безуглеродной водородной экономике, но и в виде прямых «первоначальных вложений». ThyssenKrupp недавно оценил затраты примерно в 10 млрд евро при плане производства «зеленой» стали в размере 10 млн тонн в год. Salzgitter предполагает 3 млрд евро при производстве 7 млн тонн в год.

*При переходе на производство стали на основе водорода Великобритании потребуется до 25 ТВт\*ч водорода для процесса восстановления, плюс еще 3–4 ТВт\*ч для прокатки и косвенного нагрева для всего сектора (источник: вебинар TATA Steel). Это больше, чем текущее производство водорода в Великобритании, составляющее 27 ТВт\*ч (включающее «зеленый» и «серый» водород). То есть очень срочно необходимо производить «зеленую» электроэнергию еще намного в большем количестве только для производства водорода и только для «озеленения» стали.*

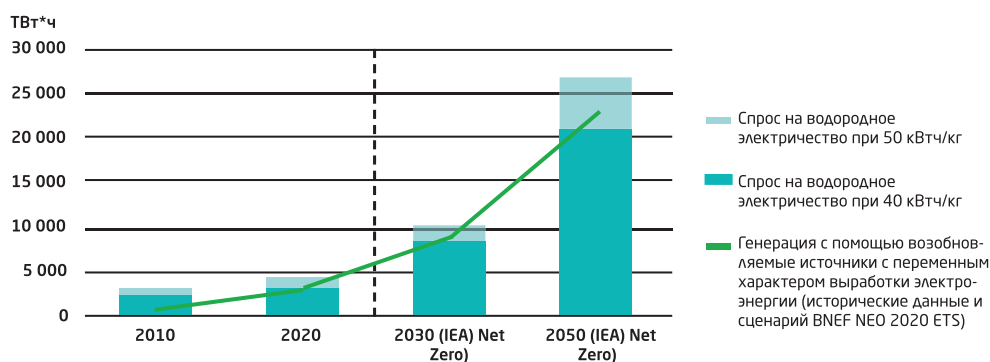
*В свою очередь, основатель BloombergNEF (BNEF) Майкл Либрейх подсчитал, что для замещения текущего годового мирового спроса на «серый» водород «зеленым» потребуется вся ветровая и солнечная энергия, установленная в настоящее время по всему миру. Он также обнаружил, что для удовлетворения прогнозов МЭА по спросу на водород (сценарий «чистый ноль» на 2050 год) исключительно за счет «зеленого» водорода потребуется установить все ветровые и солнечные*

*электростанции, которые, по прогнозам BNEF, будут установлены во всем мире (см. график ниже).*

Кроме этого, важным вопросом остается доступность «зеленого» водорода. Любому производству необходимо понимать заранее, на какие объемы поставки, когда, по какой цене оно может рассчитывать объемы того сырья или продукта, от которого как-то зависит промышленный/производственный процесс. Какими путями, в какой форме его будет наиболее безопасно, а также экономически и технически эффективно доставлять в точку потребления?

Ответов касательно водорода на эти вопросы нет ни у кого. И все-таки, несмотря на вышеперечисленные сложности, и те, которые будут выявляться по пути, ясно одно: мы наблюдаем становление мировой водородной экономики. Ведутся жаркие дискуссии экспертов, политиков, пишущая и принимаются национальные стратегии, аналитики делают прогнозы будущих объемов производства и потребления, создаются «водородные долины» на основе кросс-секторального сотрудничества между производителями, потребителями и поставщиками. Этот момент нельзя упустить. Это шанс для Казахстана не только декарбонизировать экономику, но и развить собственное производство необходимого оборудования, компонентов и сервиса по всей цепочке «производство – хранение/транспортировка – использование водорода». Для этого необходимо провести глубокий и всесторонний анализ потенциала развития водородной экономики. Он должен включать анализ потенциалов как чистого, так и низкоуглеродного водорода, как экспорта, учитывая планы и намерения соседних и дальних стран, так и внутреннего рынка, учитывая проблемы энергоснабжения, развитие авто-, железнодорожного и авиатранспорта, нужды и риски высокоэмиссионных секторов промышленности и возможности научной базы.

## Спрос на электроэнергию, получаемую с помощью «зеленого» водорода



Source: Liebreich Associates, BP, EIA, IEA, Net Zero Report

Расчеты Майкла Либрейха в отношении количества требуемой энергии из возобновляемых источников для удовлетворения потребности в водороде через «зеленый» водород. Фото Liebreich Associates

# Тургусунская ГЭС: укрощение строптивой



Тимур Шалабаев,  
исполнительный директор  
Ассоциации ВИЭ «Qazaq Green»

” Унылая пора... Накрапывает дождь, затянутое осенними облаками небо давит крадущиеся по серпантину машины. В горах и предгорьях Алтайского района Восточно-Казахстанской области уже выпал снег, их белые шапки отчетливо выделяются на фоне серого пейзажа. Природа замерла в ожидании зимнего чуда, чтобы уснуть под завывания ветров и треск алтайских морозов. Но там, куда направлялись мы, энергия бьет ключом круглый год – АО «Банк развития Казахстана» в конце октября организовал пресс-тур на Тургусунскую ГЭС. ”



### СТАНЦИЯ С ИСТОРИЕЙ

Река Тургусун, на которой расположена гидроэлектростанция, протекает в Зыряновском районе Восточно-Казахстанской области и впадает в реку Бухтарма – правый приток реки Иртыш. Название река берет из монгольского языка (монг. «тургэн ус»), что означает «быстрая река».

С середины XVIII века на Тургусун стали бежать крепостные крестьяне с алтайских заводов; староверы искали здесь Беловодье – легендарную страну свободы из русских народных преданий. Развитие горнорудной

промышленности в этом районе связано со временами правления Петра I, когда сюда начали отправлять экспертов и сдавать в аренду места залежей полезных ископаемых. При Елизавете Петровне был создан Царский кабинет, который стал управлять всеми рудниками. В 1791 году Герасим Зырянов открыл крупное месторождение вблизи города, который впоследствии был назван в его честь. На реке Березовке была сооружена первая ГЭС, на которой использовались венгерские технологии. Так вырос поселок с населением около пяти тысяч человек.



Банк развития  
Казахстана

В конце XIX века, накануне открытия Эйфелевой башни, в рамках сотрудничества России и Франции император Александр III посетил Париж. Царский кабинет решил передать Зырянский рудничный комплекс французам в концессию на 60 лет. Новый менеджмент компании «Зырянское горнопромышленное общество» обновил неавтоматизированное оборудование, были запущены мощные электродвигатели и насос. Это потребовало нового источника энергии. Так началось строительство гидроэлектростанции на реке Тургусун в 7 км от села Кутиха на высоте 941 м над уровнем моря. При строительстве станции, которое завершилось в 1902 году, также использовались венгерские технологии, она была оборудована тремя турбинами.

В мае 1902 года на регион обрушились проливные дожди, вода над гребнем плотины поднялась на 45–50 вершков (один вершок – 4,5 см). В ночь с 24 на 25 мая плотину электростанции полностью смыло водой. Согласно донесению в Петербург, в ту ночь вода поднялась на 78 вершков. Уже 1 июня работа на Зырянском руднике была остановлена, французы разорвали контракт и оставили рудник вместе с привезенным оборудованием.

Позже рудник был передан в аренду австрийским подданным, а в 1916–1918 годах на месторождении работала английская компания.

В 1932 году строительство Тургусунской ГЭС было возобновлено и передано в ведение Зырянского комбината. В декабре 1935 года восстановление станции завершилось. 1 января 1936 года ГЭС дала промышленный ток предприятиям Зырянска. А 15 июля 1957 года она была ликвидирована в связи с поступлением электроэнергии из системы «Алтайэнерго».

Так строптивая река Тургусун отвоевала свое свободное течение практически на 60 лет, пока в 2013 году не началась реализация проекта новой Тургусунской ГЭС-1.

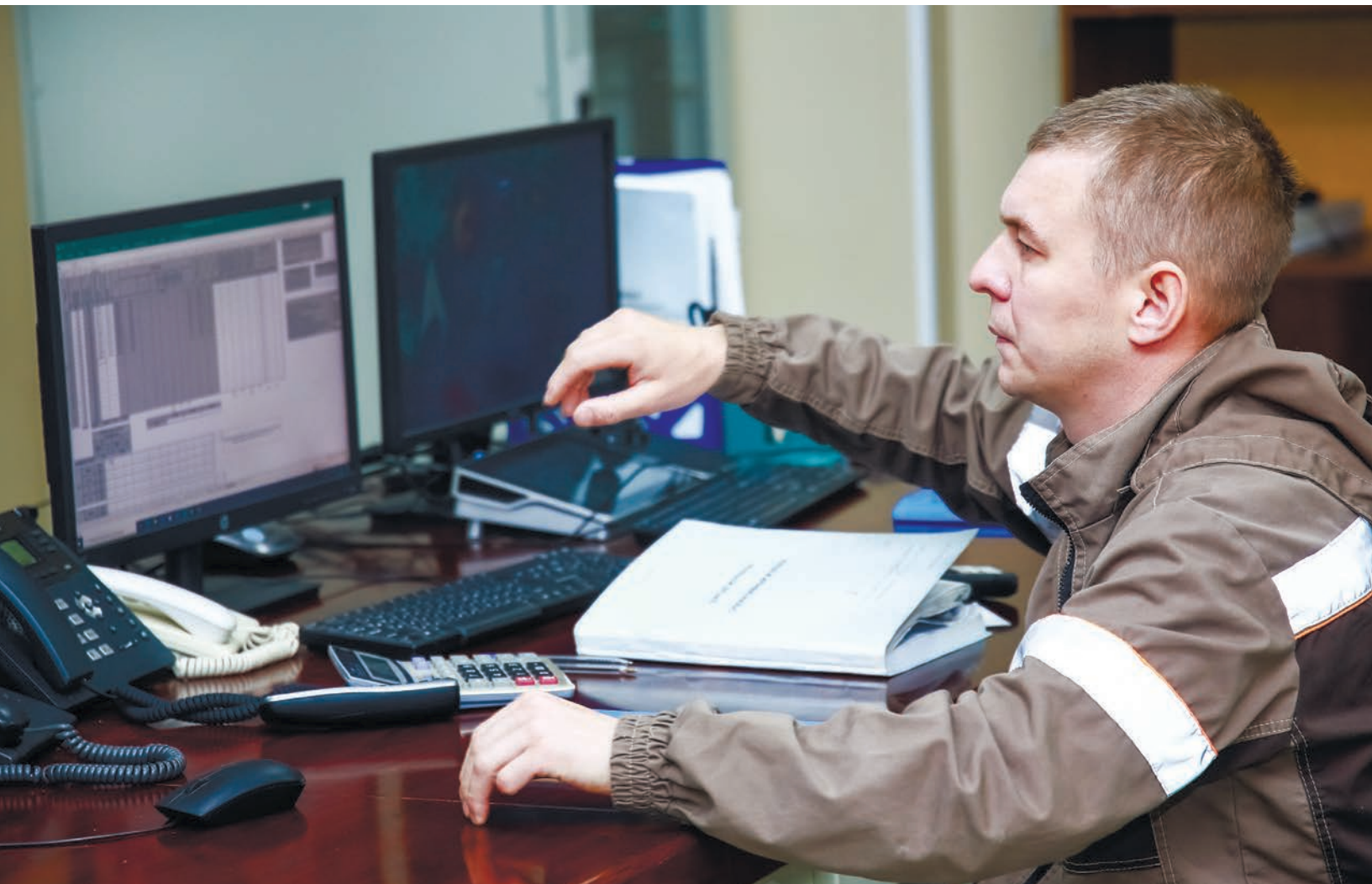
#### **МАЛАЯ ГЭС ДЛЯ БОЛЬШОГО ДЕЛА**

Строительство ГЭС было начато в апреле 2017 года и закончено в 2021 году. Проект



реализован ТОО «Тургусун-1» при финансовой поддержке АО «Банк развития Казахстана». Мощность ГЭС составляет 24,9 МВт, запуск которой позволит сократить дефицит электроэнергии в регионе на 79,8 млн кВт\*ч в год, а также уменьшить выбросы углекислого газа на 680 тонн в год.

Всего в процессе строительства Тургусунской ГЭС были заняты порядка 500 человек, которые работали в труднодоступных местах и при экстремальных погодных условиях, к примеру, температура воздуха в зимний период достигала



**Запуск Тургусунской ГЭС** вносит существенный вклад в обеспечение собственным устойчивым энергообеспечением Восточно-Казахстанскую область и в целом Единую электроэнергетическую систему Республики Казахстан.

42 градусов мороза. При этом сейчас ее управление полностью автоматизировано. Текущий штат работников составляет 20 человек.

Общая стоимость проекта составляет 13,39 млрд тенге, при этом АО «Банк развития Казахстана» осуществило структурирование сделки на сумму в размере 9,6 млрд тенге в следующем виде: 5 млрд в виде долгосрочного займа сроком на 12 лет предоставил «Банк развития Казахстана», 3,6 млрд тенге в виде лизинга на приобретение оборудования выделила дочерняя организация БРК – АО «Фонд развития промышленности», 1 млрд тенге в виде займа предоставила компания AOM Rail BV, входящая в состав DBK Equity Fund, дочерней структуры БРК, управляемой АО «Казына Капитал Менеджмент».

Остальные средства в размере 3,8 млрд тенге – собственное участие заемщика.

Необходимо отметить, что АО «Банк развития Казахстана» – один из первых отечественных финансовых институтов в стране, начавший наращивать компетенции в финансировании проектов ВИЭ, который имеет достаточный опыт в структурировании «зеленых» проектов. Совместные усилия команды АО «Банк развития Казахстана» и ТОО «Тургусун-1», работавшей над строительством Тургусунской ГЭС, внесли большой вклад в увеличение доли ВИЭ в энергобалансе страны.

В июле 2021 года был произведен коммерческий ввод в эксплуатацию Тургусунской гидроэлектростанции. Сегодня выработка электроэнергии в пользу покупателя (ТОО «Расчетно-фи-



нансовый центр по поддержке возобновляемых источников энергии») составила 5,5 млн кВт\*ч.

При реализации проекта использовались современные технические решения, использовано оборудование китайского производства, соответствующее новейшим достижениям в области проектирования гидроэлектростанций. На станции установлены три турбины разной мощности: одна – 1,9 МВт и две по 11,5 МВт. Это позволяет в маловодный период загружать не все генерирующее оборудование станции.

Запуск Тургусунской ГЭС вносит существенный вклад в обеспечение собственным устойчивым энергообеспечением Восточно-Казахстанскую область и в целом Единую электроэнергетическую систему Республики Казахстан. За время строительства ГЭС, помимо основного гидроузла и водохранилища, были построены сопутствующие объекты инфраструктуры – подъездные дороги, линии электропередачи, мосты, которые в значительной степени улучшили транспортное и информационное обеспечение региона и создали все условия для размещения энергоемких, экспортно ориентированных производств.

#### **ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ ВИЭ: СОЛНЦЕ, ВОЗДУХ И ВОДА**

В рамках посещения Тургусунской ГЭС-1 состоялся открытый диалог с руководством станции и сотрудниками, ответственными за экономические вопросы, вопросы эксплуатации ГЭС и диспетчерского сопровождения ее работы.

По мнению руководства ГЭС, сегодня для реализации проектов гидроэлектростанций закладываются низкие предельные тарифы. Так, к примеру, для аукционных торгов по отбору проектов ГЭС предельная аукционная цена составляет 15,2 тенге за кВт\*ч. Такой уровень не соответствует капитальным затратам по строительству объекта, поэтому аукционные торги по ГЭС являются непривлекательными для многих инвесторов. Так, к примеру, уровень капитальных затрат для Тургусунской ГЭС-1 составил около \$2 млн за 1 МВт установленной мощности. Такой уровень капитальных затрат примерно в 2,5 раза выше, чем у проектов строительства солнечных электростанций (предельные тарифы на аукционы по СЭС в 2021 году составляют 16,96 тг/кВт\*ч). При этом, по словам инженеров ГЭС, КПД генерирующего оборудования

составляет 60–80%, что выше, чем у солнечных станций, в 3–4 раза.

Вместе с тем у компании есть планы по расширению проекта и строительству целого каскада ГЭС на реке Тургусун. Так, планируется строительство Тургусунской ГЭС-2 мощностью 43,8 МВт со среднегодовой выработкой электроэнергии 127 млн кВт\*ч и Тургусунской ГЭС-3 мощностью 90–120 МВт с высотой плотины около 100 м и выработкой электроэнергии около 350 млн кВт\*ч.

Поскольку мощность Тургусунской ГЭС менее 25 МВт, это позволяет отнести ее к малым ГЭС и возобновляемым источникам энергии. Как и для всех объектов ВИЭ в Казахстане, большая проблема – прогнозирование выработки электроэнергии, так как выработка электроэнергии ВИЭ переменна и зависит от смены погодных условий.

Как известно, Национальный диспетчерский центр Системного оператора (НДЦ СО) обеспечивает надежное функционирование ЕЭС РК, параллельную работу ЕЭС РК с соседними странами. Для этого НДЦ СО ежедневно формирует суточные графики производства/потребления электроэнергии, составляется баланс и определяется режим работы энергосистемы. В свою очередь, чтобы НДЦ СО мог составить суточный график производства/потребления электроэнергии, субъекты рынка (ЭПО и потребители) ежедневно направляют в НДЦ график производства/потребления электроэнергии для своих станций. Ситуация

усложняется, когда станциям приходится давать прогнозы на выходные и праздничные дни, а это промежуток от 2 до 5 дней.

Вместе с тем, по словам диспетчеров Тургусунской ГЭС-1, суточный режим прогнозирования не подходит для таких объектов, – необходимо вводить почасовой горизонт планирования. К примеру, пока делегации журналистов рассказывали о работе ГЭС и проводилась фото- и видеосъемка, начался дождь, в горах подтаял выпавший накануне снег, уровень воды в хранилище вырос на 60–80 см с оставшимся резервом 10–15 см. Диспетчер посетовал, что еще час – и нужно будет звонить в НДЦ и запускать вторую турбину для осуществления внепланового спуска воды. Согласно действующим правилам, таким объектам, как ГЭС, не разрешается осуществлять слив воды не через генерирующие агрегаты. Поэтому по итогам суток у объекта будет превышение прогнозной выработки, что чревато получением «грозных предупреждений»

от Системного оператора за погрешность прогнозирования, которая может составить 35%.

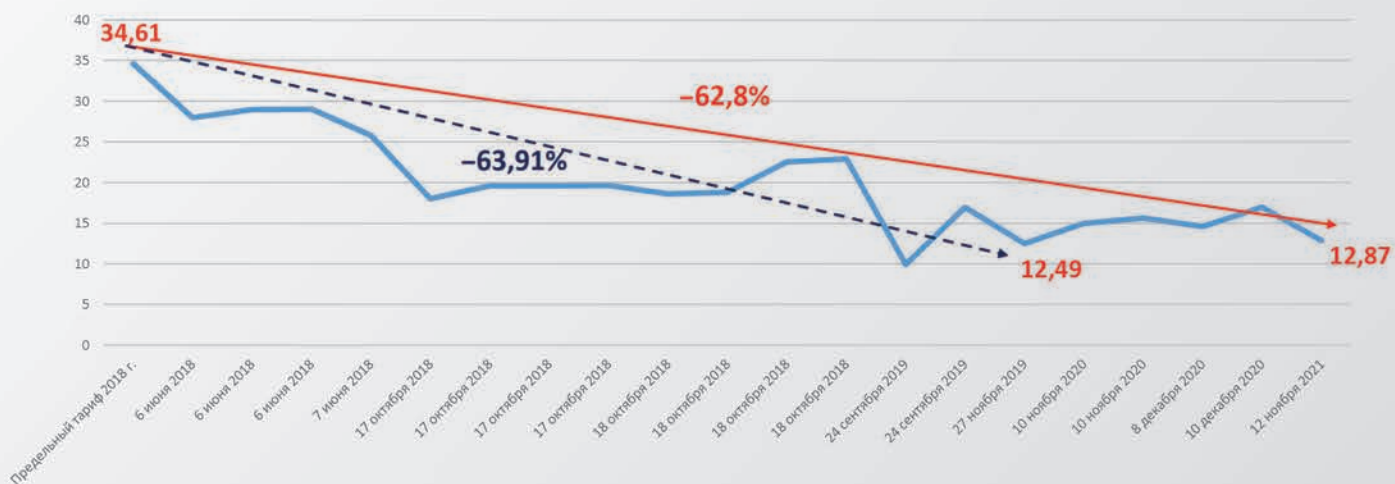
Как представляется, решением проблемы с предельными тарифами для аукционов ВИЭ может стать практика применения рыночного ценообразования, когда инвесторы и участники аукционов самостоятельно могут подавать цены, исходя из собственных финансовых расчетов без установления потолка предельных цен. Такая мера стала бы положительным сигналом со стороны государства для отечественных и зарубежных инвесторов на среднесрочную перспективу.

Что касается перехода с суточного графика планирования генерации объектами ВИЭ на почасовой, то это безальтернативная мера, которая повлечет более ответственное планирование и более точные прогнозы по выработке электроэнергии станциями ВИЭ, что снизит негативное влияние на дисбалансы в ЕСЭ РК. 🌱

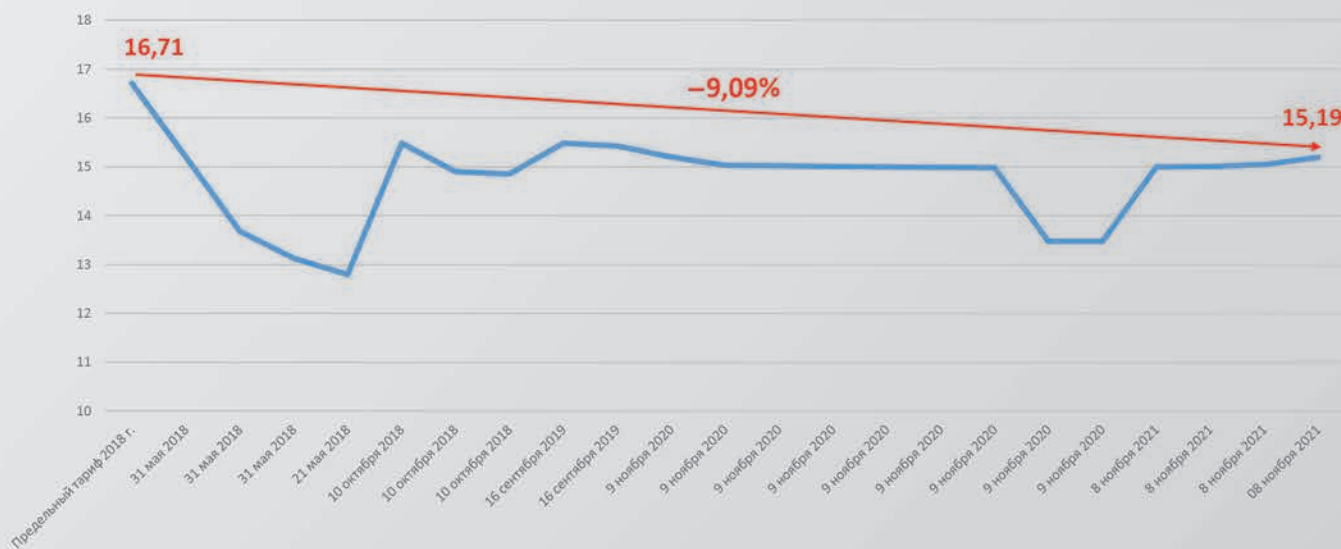


**Вместо заключения.** Строительство гидроэлектростанции – большой и трудоемкий процесс. Директор ТОО «Тургусун-1» Калаубек Баймуханбетов, за плечами которого более 30 лет опыта в гидроэнергетической отрасли и участие в строительстве крупных гидроэлектростанций, таких как Мойнакская ГЭС (300 МВт) и Шульбинская ГЭС (702 МВт), и вся команда, реализовавшая проект Тургусун-1, – настоящие герои. Так, при строительстве ГЭС в 2018 году весенний паводок длился три месяца, что, судя по архивным данным, произошло впервые за последние 56 лет. Видимо, река решила еще раз показать свой беспокойный нрав. Уровень воды в реке был настолько высоким, что несколько раз поднимался до 6 м, а строительный котлован ГЭС затапливало восемь раз. Нередко заставляли врасплох строителей и знаменитые восточно-казахстанские морозы. Температура на площадке несколько раз опускалась до –50 градусов, останавливая все работы на объекте. Но все это уже часть большой трехвековой истории укрощения строптивой реки с древним названием Тургусун, которое удалось гидростроителям независимого Казахстана. В сумерках возвращаясь в областной центр по берегу Бухтарминского моря, как его называют местные жители, одного из крупнейших в мире искусственных водохранилищ, в темноте усеянного огоньками домов, туристических баз и домов отдыха, невольно задумываешься о масштабе гидропотенциала страны. На сегодняшний день в стране принят План развития гидроэнергетической отрасли Республики Казахстан на 2020–2030 годы, в Министерстве энергетики РК сформирована Рабочая группа на уровне экспертов отрасли, проводятся мероприятия по созданию онлайн-карты гидропотенциала Республики Казахстан. Все это делается для увеличения доли чистой электроэнергии для растущих потребностей экономики страны.

## ДИНАМИКА СНИЖЕНИЯ аукционных цен СЭС тг/кВт\*ч



## ДИНАМИКА СНИЖЕНИЯ аукционных цен ГЭС тг/кВт\*ч

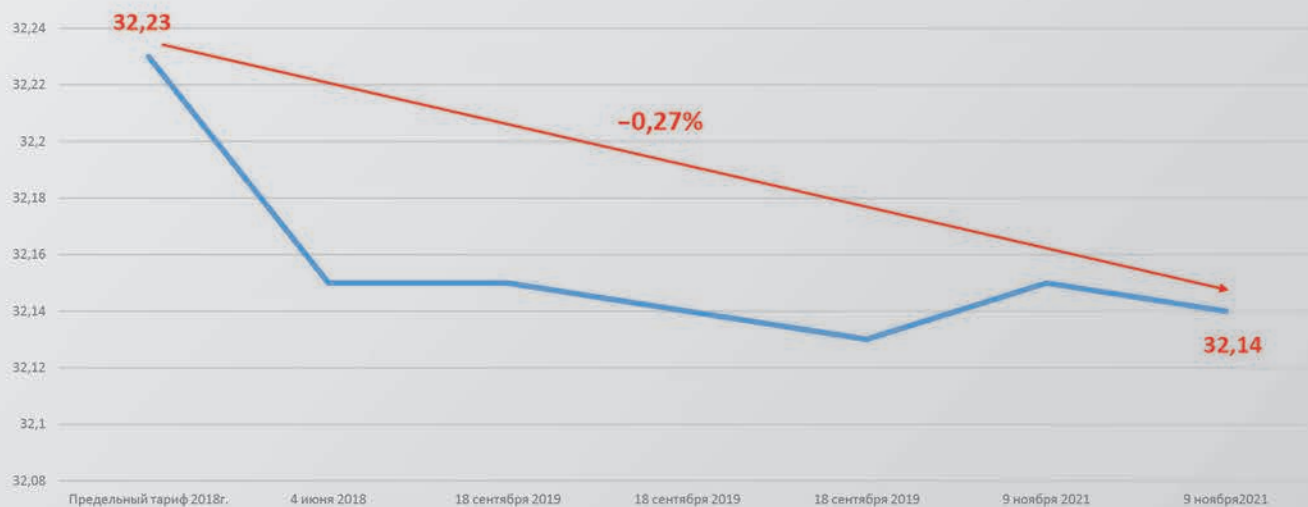




## ДИНАМИКА СНИЖЕНИЯ аукционных цен ВЭС тг/кВт\*ч



## ДИНАМИКА СНИЖЕНИЯ аукционных цен БиоЭС тг/кВт\*ч



# Крупные СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



## СЭС «Бурное-1» мощностью 50 МВт

- Мощность проекта: 50 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 73,18 млн кВт\*ч
- Расположение: Жуалынский район, Жамбылская область
- Площадь участка: 150 га (подстанция + солнечный парк)
- Самрук-Казына Инвест, United Green LLP (Великобритания)
- Финансовые институты: Европейский банк реконструкции и развития, Фонд чистых технологий



### Статус:

- Стоимость Б-1: \$135 млн
- Введена в эксплуатацию – в апреле 2015 года



### Оборудование:

- Подстанция 220/10 кВ: Siemens, Alstom, Schneider Electric
- Инверторы: 32 инвертора Schneider Electric
- Солнечные панели: 192 модуля SolarWorld



## СЭС «Бурное-2» мощностью 50 МВт

- Мощность проекта: 50 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 78,9 млн кВт\*ч
- Расположение: Жуалынский район, Жамбылская область
- Площадь участка: 74 га (солнечный парк)
- Инвесторы: Самрук-Казына Инвест, United Green LLP (Великобритания)



### Статус:

- Стоимость: \$77,7 млн
- Введена в эксплуатацию 4 июня 2018 года



### Оборудование:

- Расширение подстанции 220/10 кВ: Siemens, Schneider Electric
- Инверторы: 16 инверторов Sungrow
- Солнечные панели: 185 174 модуля Jinko Solar

# Казахстана



## СЭС «Гульшат» мощностью 40 МВт

- Мощность проекта: 40 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 57,9 млн кВт\*ч
- Расположение: поселок Гульшат, Карагандинская область
- Площадь участка: 100 га (подстанция + солнечный парк)
- Инвесторы: Risen Energy (КНР)
- Финансовые институты: Европейский банк реконструкции и развития



### Статус:

- Стоимость: \$46 млн
- Введена в эксплуатацию – февраль 2019 года



### Оборудование:

- Подстанция 110/35 кВ: TBEA
- Инверторы: 530 строчных инверторов Huawei
- Солнечные панели: 122 960 модулей Risen Energy

## СЭС «Задария» мощностью 14 МВт



- Мощность проекта: 14 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 21,6 млн кВт\*ч
- Расположение: поселок Арысь, Туркестанская область
- Площадь участка: 30 га
- Инвесторы: UrbaSolar (Франция)
- Финансовые институты: Европейский банк реконструкции и развития, Фонд чистых технологий



### Статус:

- Стоимость проекта: \$12,7 млн
- Ведутся строительные-монтажные работы
- Ввод в эксплуатацию – осенью 2019 года



### Оборудование:

- Подстанция 35/10 кВ: Alageum Electric
- Инверторы: 6 инверторов SMA
- Солнечные панели: 50 000 модулей Trinasolar



# SOLAR FEST QAZAQSTAN

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ДЕЛОВОЙ ФЕСТИВАЛЬ  
ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ  
ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

*Solar Fest Qazaqstan поддержали:*

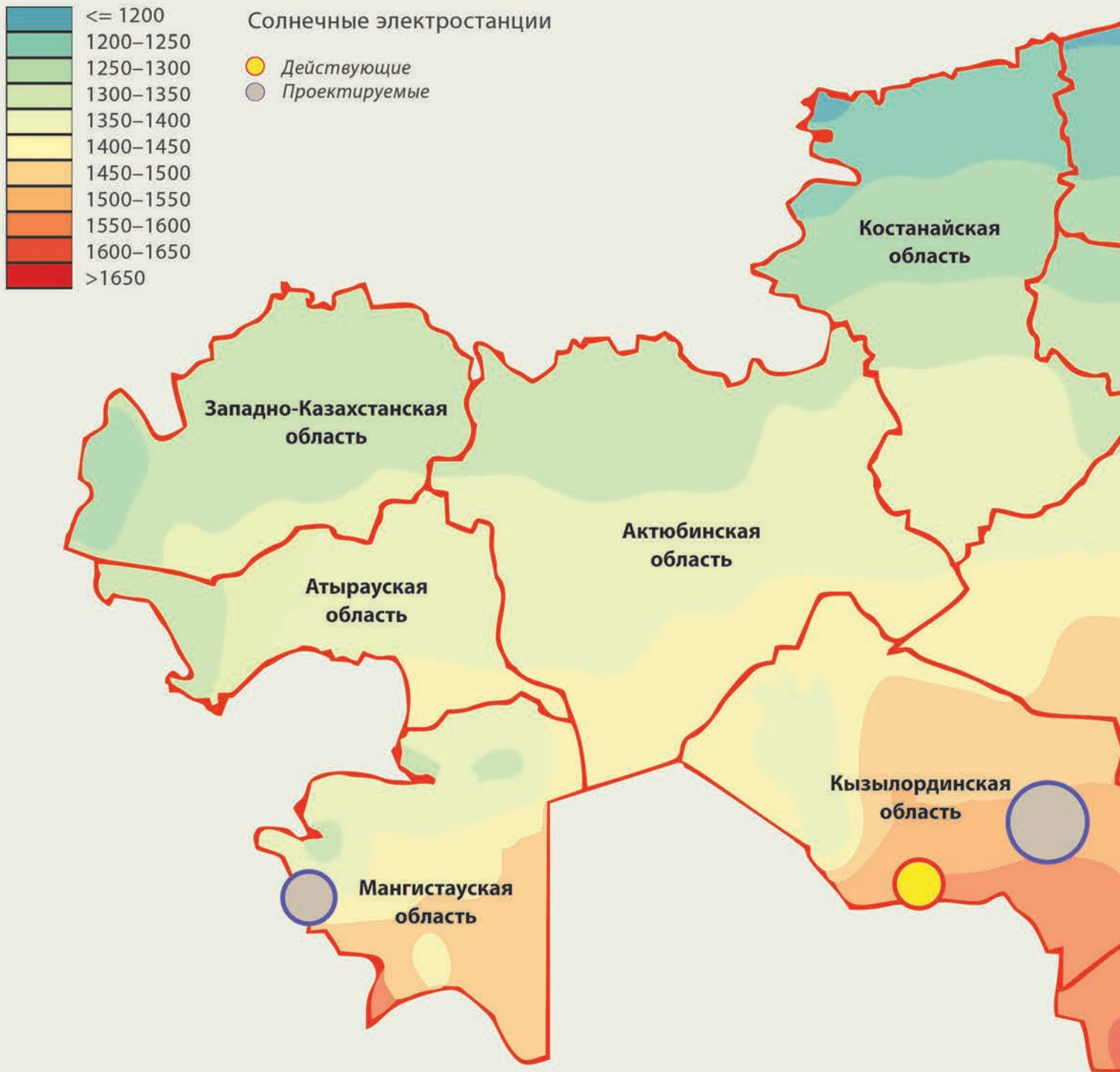




# Солнечный атлас Казахстана

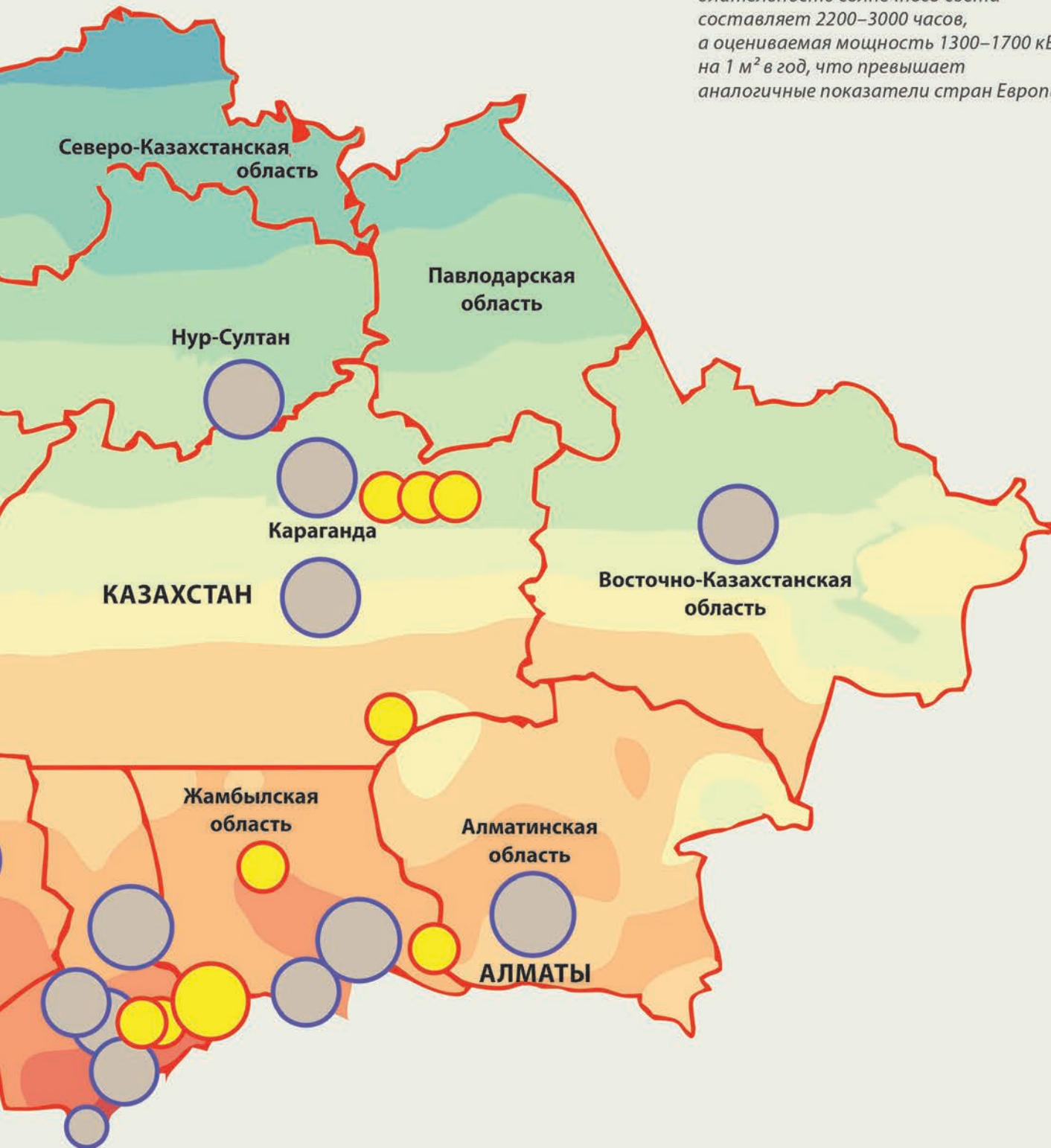
Суммарная радиация

на горизонтальную поверхность (источник – NASA SSE), кВт\*ч/м<sup>2</sup>/год



**Важно знать**, что эффективность гелиоколлекторов в большей степени зависит от количества ясных дней в году, чем от среднегодовой температуры воздуха.

Данная карта вкупе с «Солнечным атласом Казахстана» демонстрирует высокий среднегодовой потенциал инсоляции Казахстана: годовая длительность солнечного света составляет 2200–3000 часов, а оцениваемая мощность 1300–1700 кВт на 1 м<sup>2</sup> в год, что превышает аналогичные показатели стран Европы.



Так что, отвечая на самый популярный вопрос, – да, зимой они работают не хуже, чем летом! Просто световой день зимой короче.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

## I. Участие в аукционе



### 1. Изучить график

Приказ Министра энергетики РК № 202 от 21 мая 2020 г. «Об утверждении графика проведения аукционных торгов на 2020 г.»



### 2. Зарегистрироваться на сайте АО «КОРЭМ», заключить договор и пройти обучение

- правоустанавливающие документы\*
  - документы по земельному участку
  - документы по точке подключения
- \* Для иностранных участников – аналогичные документы, переведенные на государственный или русский язык, заверенные нотариально



### 3. Внесение финансового обеспечения заявки

- для аукционов без документации 2000 тг на 1 кВт установленной мощности
- для аукционов с документацией 5000 тг
- на 1 кВт установленной мощности



### 4. Принятие участия в торгах

- РФЦ предоставляет финансовое обеспечение заявки в конверте
- в зале собираются наблюдатели
- за 30 минут до торгов вскрывается конверт и данные вносятся в систему
- открываются торги (прием и изменение заявок)
- закрываются торги, итоги



### 5. Итоги аукционных торгов

- победитель торгов
- аукционные цены
- объемы отобранной мощности

## II. Постаукционные действия и реализация проекта



### 1. Включение в План размещения объектов ВИЭ и Перечень

Министерство энергетики РК в течение 5 рабочих дней с момента получения от организатора торгов АО «КОРЭМ» Реестра победителей включает победителей в План размещения объектов ВИЭ и Перечень энергопроизводящих организаций, использующих ВИЭ



### 2. Заключение договора покупки (PPA)

Победители подают заявки для заключения договора покупки с РФЦ в течение 60 календарных дней после включения в Перечень энергопроизводящих организаций, использующих ВИЭ



### 3. Внесение финансового обеспечения договора

Финансовое обеспечение исполнения условий договора покупки из расчета на 1 кВт установленной мощности проекта составляет 10 000 тг/кВт



### 4. Сроки реализации проекта (с даты подписания PPA)

- для СЭС – 24 месяца
- для ВЭС и БиоЭС – 36 месяцев
- для ГЭС – 48 месяцев



### 5. Оформление права на земельный участок, ПИР

- выбор земельного участка
- получение разрешения на использование земельного участка для проведения ПИР
- проектно-изыскательские работы (ПИР)
- получение права на земельный участок
- получение права на водопользование (для ГЭС)



# ОБЪЕКТОВ ВИЭ В КАЗАХСТАНЕ



## 6. Подключение к электрическим сетям

- заявка на определение ближайшей точки подключения в энергопередающую организацию (ЭПО)
- разработка схемы выдачи мощности
- получение технических условий на присоединение к сетям у электросетевой компании
- согласование схемы выдачи мощности с системным оператором (СО)
- заключение договора о подключении объектов ВИЭ с ЭПО



## 7. Предпроектные процедуры и проектирование

- получение исходных материалов для разработки проектов строительства
- согласование эскиза проекта с управлением архитектуры
- разработка проектной документации (ТЭО, ПСД), согласование с заказчиком
- экспертиза ПСД в проектом институте (государственном или частном)



## 8. Экологические разрешения

- оценка воздействия на окружающую среду (Минэкологии РК)
- получение разрешения на эмиссии в окружающую среду (egov.kz)



## 9. Получение инвестиционных преференций в рамках Предпринимательского кодекса РК



## 10. Государственная регистрация права на построенный объект ВИЭ

- внесение в информационную систему правового кадастра идентификационных и технических сведений на вновь созданное недвижимое имущество (egov.kz)

## III. Сдача в эксплуатацию\*

\* На примере СЭС



### 1. Генподрядчик уведомляет заказчика о готовности объекта

### 2. Генподрядчик уведомляет заказчика о готовности объекта

- у Генподрядчика – декларацию о соответствии
- у авторского надзора – о соответствии работ проекту
- у технического надзора – о качестве СМР



### 3. Ввод в эксплуатацию подстанции

#### Подключение подстанции к сетям:

- ввод АСКУЭ в промышленную эксплуатацию с внесением в Реестр АСКУЭ СО
- подписание договоров на системные услуги с СО и РЭК
- выполнение технических условий на присоединение к сетям
- уведомление РФЦ о проведении комплексных испытаний в установленные сроки
- успешное проведение и завершение комплексных испытаний
- подключение подстанции к сетям
- строительно-монтажные работы

#### Ввод в эксплуатацию подстанции:

- подписание акта ввода в эксплуатацию (АВЭ) заказчиком, генподрядчиком, авторским и техническим надзором
- регистрация АВЭ в органах юстиции
- регистрация прав на недвижимое имущество
- изготовление технического паспорта объекта
- направление документов в РФЦ в установленные сроки



### 4. Ввод в эксплуатацию солнечного парка

- подписание акта ввода в эксплуатацию (АВЭ) заказчиком, генподрядчиком, авторским и техническим надзором
- регистрация АВЭ в органах юстиции
- регистрация прав на недвижимое имущество
- изготовление технического паспорта объекта
- направление документов в РФЦ в уст. сроки



## КОМАНДА АССОЦИАЦИИ

ЕДИНАЯ ПЛОЩАДКА  
ДЛЯ КАЗАХСТАНСКИХ  
И МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИГРОКОВ В ОТРАСЛИ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ  
ИСТОЧНИКОВ  
ЭНЕРГИИ

### АССОЦИАЦИЯ КАК ИНФОРМАЦИОН- НЫЙ 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.



**НУРЛАН НУРГАЛИЕВИЧ КАПЕНОВ**  
Председатель Совета Директоров



**ИСЛАМБЕК ТУЛЕУБАЕВИЧ САЛЖАНОВ**  
Председатель Попечительского совета



**АЙНУР САПАРБЕКОВНА СОСПАНОВА**  
Председатель Правления –  
член Совета Директоров



**КАЛИЯ РИФАТОВНА ХИСАМИДИНОВА**  
Член Совета Директоров



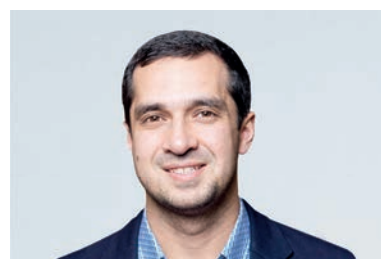
**ЕРНАР МАРКЛЕНОВИЧ БИЯЛОВ**  
Член Совета Директоров



**ВАЛЕРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ ТЮГАЙ**  
Член Совета Директоров



**САНИЯ МУРАТОВНА ПЕРЗАДАЕВА**  
Независимый директор



**АРТЕМ ВАДИМОВИЧ СЛЕСАРЕНКО**  
Независимый директор



**ТИМУР МУХТАРОВИЧ ШАЛАБАЕВ**  
Исполнительный директор



**ЖАНАР ТҮСІПБЕКҚЫЗЫ НУРЛЫБАЕВА**  
Менеджер

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 Нур-Султан  
Казахстан



Контакты:

Info.Kasachstan@kas.de  
+7 (7172) 92–50–13  
+7 (7172) 92–50–31

<https://www.kas.de/ru/web/kasachstan/>



