

# QazaqSolar

АҚПАРАТТЫҚ-ТАЛДАУ ЖУРНАЛЫ  
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
INFORMATION AND ANALYTICAL MAGAZINE

#2  
2020

сәуір  
апрель  
april

[www.spaq.kz](http://www.spaq.kz)



КАЗАХСТАНСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
СОЛНЕЧНОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ

**ВИЭ – драйвер трансформации  
и развития электроэнергетики  
Казахстана**

**RES – driver of transformation and  
development of electric power  
industry of Kazakhstan**





КАЗАХСТАНСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
СОЛНЕЧНОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ

г. Нур-Султан, мкр. Чубары,  
ул. Александра Княгинина, 11  
+7 701 286 69 50,  
+ 7 702 939 93 95  
[info@spaq.kz](mailto:info@spaq.kz)



[www.spaq.kz](http://www.spaq.kz)



### ЕДИНАЯ ПЛОЩАДКА

для казахстанских и международных игроков  
в отрасли солнечной энергетики



### ЦЕЛЬ – КОНСОЛИДАЦИЯ ОТРАСЛИ

объединить субъекты в сфере солнечной  
энергетики с целью создания  
благоприятных условий для развития отрасли



### МИССИЯ:

формирование целостной позиции участников  
ассоциации для получения привлекательных усло-  
вий инвестирования в проекты солнечной системы

#### Участники ассоциации



#### Партнеры ассоциации



4–5 **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО  
МИНИСТРА ЭНЕРГЕТИКИ РК  
НУРЛАНА НОГАЕВА**

6–7 Слово редактора  
**Председатель Совета  
директоров SPAQ  
НУРЛАН КАПЕНОВ**

8–9



10–11 **НОВОСТИ ОТРАСЛИ**

12–16 **Эволюция механизмов  
поддержки использования  
возобновляемых  
источников энергии  
в Республике Казахстан**



18–29 **Особенности  
балансирования  
энергосистемы Казахстана  
с ростом ВИЭ: в поисках  
путей решения**



30–35 **БАНК РАЗВИТИЯ  
КАЗАХСТАНА активно  
развивает проектное финанси-  
рование в ВИЭ. Преимущества  
ВИЭ в Казахстане**

36–39 **ЕВГЕНИЙ БОЛЬГЕРТ**  
Заместитель  
Председателя  
Правления  
НПП РК «Атамекен»

40–46 **Вопросы устойчивости  
энергосистемы Казахстана  
при интеграции ВИЭ**



48–54 **Инвесторы проявляют готов-  
ность к масштабированию  
бизнеса ВИЭ в Казахстане -  
АО «КОРЭМ»**

56–59 **SOLAR FEST QAZAQSTAN**

60–69 **ВИЭ в приоритете:**  
дополнительные  
инвестиционные  
преференции

70–73 **СОЛНЦЕ – ЭНЕРГИЯ –  
ИСКУССТВО**



74–75 **СОЛНЕЧНЫЙ АТЛАС  
КАЗАХСТАНА**

76–77 **КРУПНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕК-  
ТРОСТАНЦИИ КАЗАХСТАНА**

78–81 **Дневник гелиотехника**

## QazaqSolar

**Qazaq Solar  
№ 2 / 2020**

информационно-аналитический  
журнал

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**  
ОЮЛ «Казахстанская ассоциация  
солнечной энергетики»

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Капенов Н. Н.,  
Хисамидинова К. Р.,  
Билялов Е. М.,  
Шалабаев Т. М.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Капенов Н. Н.

**ВЫПУСК ЖУРНАЛА:**

ИП «NV-Медиа»

**КОРРЕКТОР**

Пономарев О. М.

Адрес редакции:  
010000, Республика Казахстан,  
г. Нур-Султан, мкр. Чубары,  
ул. Александра Княгинина, 11,  
тел. +7 (7172) 24-12-81

**www.spaq.kz**

**ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН:**  
Министерство информации  
и общественного развития  
Республики Казахстан.  
Свидетельство  
№ KZ60VPY00017379  
от 20.11.2019 года.  
Территория распространения:  
Республика Казахстан.

**Общий тираж:**  
450 экземпляров.

Отпечатано:  
ТОО «Print House Gerona»

Любое воспроизведение  
материалов или их фрагментов  
возможно только с письменного  
разрешения редакции. Редакция  
не несет ответственности  
за содержание рекламных  
материалов. Мнение редакции  
не обязательно совпадает  
с мнением авторов.



## Уважаемые коллеги!

Позвольте поприветствовать читателей журнала Qazaq Solar от имени Министерства энергетики!

**25** февраля 2020 года состоялось расширенное заседание коллегии Министерства энергетики, на котором обсуждались итоги 2019 года и планы на 2020 год. Взяв курс на развитие возобновляемой энергетики, более 10 лет Казахстан уверенно идет к достижению поставленных перед собой целей. По итогам 2019 года, в стране действует 90 объектов ВИЭ с установленной мощностью 1050,1 МВт, из них ветровые станции – 283,8 МВт, солнечные станции – 541,7 МВт, малые ГЭС – 222,2 МВт, биоэлектростанции – 2,42 МВт. Объем выработки электроэнергии объектами ВИЭ в 2019 году составил 2400 млн. кВтч, таким образом, на сегодняшний день доля электроэнергии ВИЭ составляет 2,3%. Увеличение выработки электрической энергии объектами ВИЭ за 2019 год по сравнению с 2018 годом составляет 77%.

Во исполнение поручений Первого Президента – Елбасы Н. А. Назарбаева и Президента Республики Казахстан К. К. Токаева на коллегии Заместителем Премьер-Министра РК Р. М. Склярком был поднят вопрос о необходимости обеспечения доли генерации электроэнергии объектами ВИЭ в 2020 году в размере 3% общей генерации. В связи с этим на 2020 году запланирован ввод 18 объектов ВИЭ суммарной установленной мощностью 604,5 МВт. Объем вырабатываемой электроэнергии ВИЭ по планам должен составить 3,15 млрд кВтч.

Необходимо отметить, что в 2019 году был достигнут исторический ценовой минимум по итогам проектного аукциона по строительству солнечной электростанции в п. Шаульдер (Туркестанская область), когда минимальная аукционная цена составила 12,49 тг/кВтч. Уверен, что эта динамика

по снижению аукционных цен будет продолжена и в этом году, с учетом мировых трендов по снижению капитальных затрат, развитию технологий, снижению стоимости оборудования и комплектующих.

Для дальнейшего развития ВИЭ в нашей стране необходимо решение важных задач, которые стоят перед этим сектором. Во-первых, для снижения аукционных цен необходимы благоприятные условия финансирования проектов ВИЭ, предполагающие льготное кредитование и пониженные процентные ставки, которые оказывают существенное влияние на экономику проектов ВИЭ. Во-вторых, в электроэнергетике Казахстана существует недостаток маневренных мощностей, что становится все более актуальным с бурным развитием возобновляемой энергетики в Казахстане. В-третьих, с учетом поставленных целей необходима подготовка отечественных инженеров по направлению возобновляемой энергетики для развития собственных компетенций. Решение этих вопросов позволит не только достичь намеченных целей, но и дать толчок дальнейшему развитию всей электроэнергетики Казахстана.

Приглашаю все отраслевое сообщество энергетики Республики Казахстан и заинтересованные стороны к обсуждению актуальных вопросов развития ВИЭ. В свою очередь, Министерство энергетики РК выражает готовность к проработке конструктивных предложений для дальнейшего развития сектора возобновляемой энергетики.

Министр энергетики  
Республики Казахстан

НУРЛАН  
НОГАЕВ



Председатель  
Совета директоров SPAQ

НУРЛАН  
КАПЕНОВ

## Добрый день, уважаемые коллеги!

Буквально пять лет назад, когда мы говорили о ВИЭ, то мы называли две главные проблемы развития зеленых источников, это: 1) нестабильность/волатильность ВИЭ и 2) дороговизна данных источников.

Сегодня, когда стоимость электроэнергии ВИЭ сравнялась по цене с традиционными источниками энергии, а в большинстве стран «зеленая» электроэнергия стала дешевле электроэнергии на углеводородном топливе, то мы все меньше начинаем обсуждать механизмы экономической поддержки ВИЭ, а проблема балансирования все так же остро остается на повестке дня.

Первые шаги по развитию ВИЭ в нашей стране были сделаны более 10 лет назад, и уже тогда оговаривались предстоящие проблемы по интеграции ВИЭ в ЕЭС Казахстана и балансированию, ровно так же, как и проблема с дефицитом маневренных мощностей. К сожалению, на сегодняшний день эти проблемы не сняты и так же остро стоят в нашей отрасли. При этом мы должны понимать, что проблема балансирования на данный момент не является в чистом виде следствием развития ВИЭ, а является исторически сложившейся ситуацией в целом на рынке электроэнергетики нашей страны.

Как видится, решение этой проблемы не в отказе от ВИЭ или ограничении его дальнейшего развития, а в развитии самой энергосистемы, для того чтобы сделать ее более гибкой.

В этом направлении у нас уже есть очень хорошие подвижки.

**Во-первых**, вызывают уважение новые инициативы АО «KEGOC» и АО «Самрук-Энерго» по внедрению автоматического регулирования частоты и мощности (АРЧМ). Этот проект направлен на автоматическое поддержание баланса генерации-потребления электрической энергии в энергосистеме. В рамках проекта к проектируемой АРЧМ планируется подключить Мойнакскую ГЭС, Экибастузскую ГРЭС-1 им. Б. Нуржанова, Бухтарминскую ГЭС, Усть-Каменогорскую ГЭС, Шульбинскую ГЭС. Это позволит макси-



мально эффективно использовать имеющиеся ресурсы маневренной генерации и обеспечить качество электроэнергии и надежность работы электростанций Казахстана.

**Во-вторых**, мы приветствуем инициативы депутатов Мажилиса Парламента РК, которые совместно с МЭ инициировали поправки в действующее законодательство по электроэнергетике, предполагающие строительство балансирующих мощностей. Эти меры позволят перейти от слов к конкретным делам по созданию маневренных мощностей. Считаем, что для привлечения инвесторов и отбора проектов по реализации балансирующих мощностей можно использовать существующую площадку аукционных торгов, которая уже доказала свою эффективность как с точки зрения организационной, так и в целях снижения тарифов.

Однако хотел бы акцентировать внимание на основных задачах, которые являются больше фактами сегодняшних реалий, и все заинтересованные стороны развития электроэнергетики должны воспринимать их как направления работы, которые мы не имеем право игнорировать.

1. В Казахстане отсутствует долгосрочная стратегия развития электроэнергетики как отрасли в целом, которая является основой функционирования и развития экономики и жизнеобеспечения.

2. Правительство РК обязано достичь показателя 6% ВИЭ от общей страновой генерации до 2025 года, согласно Стратегическому плану развития РК до 2025 года, являющемуся документом системы государственного планирования на среднесрочный период, а в 2030 году достичь данный индикатор на уровне 10%. При этом мы понимаем, что базовая генерация в ближайшие годы вынуждено останется на угле.

3. Сегодня стоимость электроэнергии вновь вводимых мощностей на основе ВИЭ дешевле любых других вновь вводимых

источников энергии, включая уголь, газ, атомную энергию. И этот глобальный тренд продолжается из года в год: снижаются капзатраты на строительство, снижается стоимость панелей, снижается стоимость систем накопления. Поэтому сегодня важно продолжить курс по развитию ВИЭ, начатый Елбасы: это становится экономически выгодно и в нужной мере диверсифицирует энергетику на традиционном топливе.

4. Правительству РК необходимо стимулировать развитие маневренных мощностей, а также внедрение новых рыночных инструментов и механизмов по эффективному балансированию электроэнергии.

5. Производителям электроэнергии ВИЭ необходимо повышать дисциплину по прогнозированию выработки, возможно, даже с применением административных мер для нарушителей данной дисциплины.

В связи с этим приглашаем наших читателей к открытой дискуссии по вопросам балансирования мощности на страничке SPAQ в социальной сети Facebook! Мы также планируем организовать дискуссию на эту тему в рамках Solar Fest Qazaqstan! Безусловно, пандемия COVID-19, которая затронула и нашу страну, вносит свои коррективы не только в планы правительств и бизнеса, но и в повседневную жизнь каждого из нас. Поэтому даты проведения мероприятия, которое планировалось на 2–3 июля 2020 года, будут уточняться. SPAQ, как и прежде, будет информировать игроков рынка ВИЭ о всех дальнейших изменениях и инициативах.

Еще раз приглашаем все заинтересованные стороны и надеемся, что второй номер нашего журнала QazaqSolar даст возможность открыто обсуждать проблему балансирования Единой энергосистемы Казахстана.

Уверен, что решение вышеперечисленных задач повлечет позитивные изменения и трансформацию в системе. Без начала такой работы есть большие риски для дальнейшей энергобезопасности страны.



энергия



# ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОБЪЕКТАМИ ВИЭ за 2019 год



Установленная мощность: МВт **1050,1**

283,8

222,2

541,7

242



717,4

1105,3

563,14

14,9

Выработка электроэнергии: млн кВтч **2400,74**

Доля вырабатываемой  
электроэнергии ВИЭ  
в общем объеме  
производства  
электрической  
энергии

**2,3%**



Увеличение выработки  
электрической энергии  
объектами ВИЭ  
за 2019 год  
по сравнению  
с 2018 годом



**77%**



# РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ



МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ  
РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

2018 год

69

объектов

**545 МВт**  
СУММАРНАЯ  
МОЩНОСТЬ



2019 год

90

объектов

**1050,1 МВт**  
СУММАРНАЯ  
МОЩНОСТЬ



2020 год

108

объектов

**1655 МВт**  
СУММАРНАЯ  
МОЩНОСТЬ

## ВВЕДЕН 21 ОБЪЕКТ ВИЭ СУММАРНОЙ МОЩНОСТЬЮ 504,55 МВт



СЭС в Алматинской  
области  
мощностью 100 МВт  
ТОО «ЕНЕVERSE  
KUNKUAT»



ВЭС в Атырауской  
области мощностью  
52,8 МВт  
ТОО «Ветро Энерго  
Технологии»

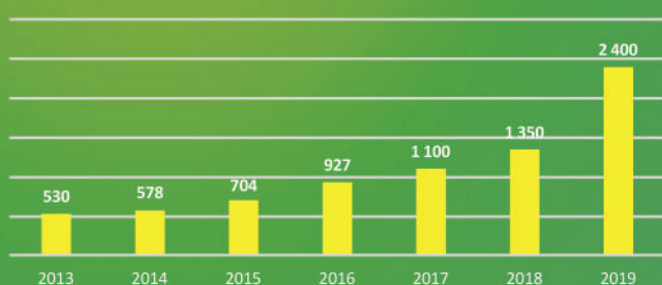


СЭС в Карагандинской  
области мощностью  
50 МВт  
ТОО «КазСолар 50»



ВЭС в Мангистауской  
области мощностью  
43,6 МВт  
ТОО «Совместное пред-  
приятие «КТ Редко  
метальная компания»

ОБЪЕМ ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
ВИЭ, МЛН КВтЧ



ДОЛЯ ВИЭ В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, %





# КОМПАНИЯ «ЭНИ»

## приступила к промышленной эксплуатации ветровой электростанции Бадамша в Казахстане


Сан Донато Миланезе (Милан), 26 марта 2020 года. Компания «Эни» через свое дочернее предприятие, осуществляющее деятельность в сфере развития возобновляемых источников энергии, TOO ArmWind, приступила к промышленной эксплуатации ветроэлектростанции Бадамша, расположенной на северо-западе Казахстана в Актюбинской области. Ветровая электростанция Бадамша мощностью 48 МВт будет ежегодно обеспечивать регион электроэнергией в объеме 198 ГВтч, при этом будут предотвращены выбросы углекислого газа, равные 172 000 тонн в год.

Данный проект стал практическим воплощением Меморандума о взаимопонимании, подписанного в июне 2017 года Министерством энергетики Республики Казахстан и дочерней компанией «Эни», отвечающей за развитие возобновляемых источников энергии в Казахстане.

Ветровая электростанция Бадамша представляет собой первую масштабную инвестицию компании «Эни» в ветроэнергетику и первый шаг к широкому применению возобновляемых источников энергии на территории республики. В прошлом году компания «Эни», в результате аукционных торгов, проведенных соответствующими органами РК, получила еще один проект ветроэлектростанции мощностью 48 МВт в качестве второго этапа расширения вышеуказанного проекта Бадамша, а также проект строительства солнечной электростанции мощностью 50 МВт в Туркестанской области, на юге Казахстана.

Эти инициативы отвечают стратегии компании «Эни», сочетающей в себе экономическую устойчивость с экологической устойчивостью, что позволяет компа-

нии быть лидером на рынке, поставляя энергопродукцию, не основанную на углеводородном сырье и делая существенный вклад в современные методы получения энергии. Стратегия «Эни» в области развития возобновляемых источников энергии направлена на создание сбалансированного и диверсифицированного портфеля, где главная цель – достижение мощностей по выработке ветровой и солнечной энергии в размере более 3 ГВт к 2023 году и до 5 ГВт к 2025 году.

«Эни» присутствует в Казахстане с 1992 года. Компания «Эни» является совместным оператором на месторождении Карачаганак и партнером с долей участия в различных проектах на Северном Каспии, в том числе гигантского месторождения Кашаган. «Эни» является недропользователем и сооператором, совместно с КМГ, морских разведочных блоков Исатай и Абай. Объем собственной продукции на данный момент составляет 180 000 баррелей нефтяного эквивалента в день. 

ВЕТРОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ БАДАМША ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЕРВУЮ МАСШТАБНУЮ ИНВЕСТИЦИЮ КОМПАНИИ «ЭНИ» В ВЕТРОЭНЕРГЕТИКУ И ПЕРВЫЙ ШАГ К ШИРОКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ.



Стратегия «Эни» в области развития возобновляемых источников энергии направлена на создание сбалансированного и диверсифицированного портфеля, где главная цель – достижение мощностей по выработке ветровой и солнечной энергии в размере более 3 ГВт к 2023 году и до 5 ГВт к 2025 году.



# ЭВОЛЮЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН



**БАКЫТЖАН  
КАЖИБ**

Председатель  
Правления АО «KEGOC»

В последнее время в мировой экономике наблюдается тенденция масштабного перехода к «зеленой» энергетике. Снижение цен на возобновляемую энергетику и стремительный технический прогресс привели к переоценке энергетических и инвестиционных приоритетов. В различных отраслях мировой экономики наблюдается повышенный интерес к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Это связано с происходящими изменениями в энергетической политике мировых держав, где определяющее значение приобретает переход на энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии.

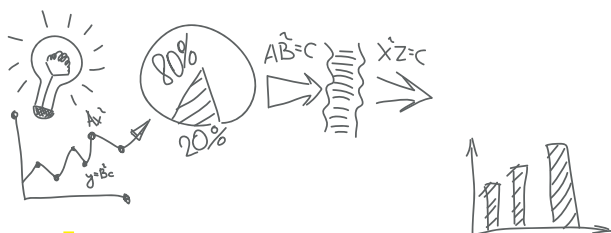
Как результат, реальные показатели и успехи альтернативной энергетики превзошли все возможные прогнозы и ожидания. Об этом свидетельствует тот факт, что сегодня в мире устанавливается больше мощностей по ВИЭ в год, чем мощностей на всех видах традиционного топлива. Так, по данным Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), в 2019 году мировые производственные мощности ВИЭ увеличились на 8%, или на 174 ГВт. Наибольший рост показали мощности солнечных фотоэлектрических (PV) панелей (56% общего прироста возобновляемой энергии), ветроэнергетики (25% общего объема) и гидроэнергетики (12% общего объема).

**Соответственно растут и объемы инвестиций в строительство новых мощностей ВИЭ, которые на протяжении последних шести лет опережают объемы вложения в традиционную энергетику. По итогам 2019 года еще нет обобщенных цифр, но, к примеру, в 2018 году, по данным IRENA, общемировые инвестиции в ВИЭ составили \$280 млрд. В лидерах – Китай, США и Япония.**

Это обусловлено, прежде всего, такими мерами государственной поддержки, как льготные условия покупки «зеленой» электроэнергии (фиксированные тарифы, «зеленые» сертификаты, гарантированная покупка по итогам проведенных аукционов и др.), приоритеты при подключении к электрическим сетям генерирующих установок, вырабатывающих электроэнергию из ВИЭ, а также при передаче и использовании вырабатываемой ими электроэнергии.

Казахстан, несмотря на значительные запасы природных энергоресурсов, также намерен активно развивать возобновляемые источники энергии.





**НАША СТРАНА ПОСТАВИЛА ПЕРЕД СОБОЙ АМБИЦИОЗНУЮ ЗАДАЧУ: ДОЛЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**В 2030 ГОДУ ДОЛЖНА СОСТАВИТЬ 10% В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ,**

**В 2050 ГОДУ – 50% С УЧЕТОМ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.**

Наша страна поставила перед собой амбициозную задачу: доля возобновляемых источников энергии в 2030 году должна составить 10% в общем объеме производства электроэнергии, в 2050 году – 50% с учетом альтернативной энергетики.

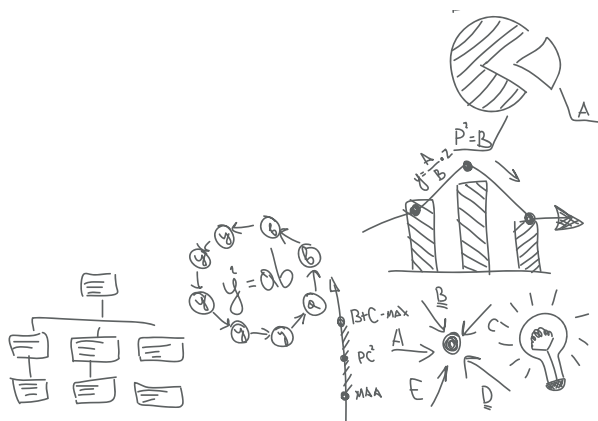
Первым шагом государственной политики в секторе ВИЭ было принятие в 2009 году Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Данным законом были определены базовые условия поддержки использования ВИЭ для производства электрической и тепловой энергии, включающие экономические и технические аспекты. Согласно закону, АО «КЕГOC» как Системный оператор Единой электроэнергетической системы Республики Казахстан (ЕЭС РК), а также все региональные электросетевые компании были обязаны покупать электроэнергию от источников ВИЭ для компенсации технологических потерь в своих сетях по ценам, определяемым технико-экономическим обоснованием проекта. При этом сами источники ВИЭ были освобождены от оплаты услуг энергопередающих организаций за передачу электроэнергии. Им был также предоставлен приоритет по услугам диспетчеризации.

С 2009 по 2013 год в Казахстане начался период формирования институциональной и законодательной основы, направленной на системное внедрение ВИЭ. Были предприняты первые шаги по привлечению инвесторов, определен потенциал солнечной и ветровой энергии, обеспечена поддержка реконструированных малых гидроэлектростанций, заданы целевые показатели развития. На основе передового мирового опыта были выработаны минимальные технические требования по подключению ВИЭ к электрическим сетям.

В 2013 году были внесены существенные изменения и дополнения в действующее законодательство, направленные на дополнительное стимулирование строительства «зеленых» электростанций. В частности, инвесторам на предстоящие 15 лет была предоставлена гарантия продажи производимой электроэнергии по фиксированным тарифам, предусмотрена ежегодная индексация фиксированных тарифов на уровень инфляции. Электростанции, использующие ВИЭ, были освобождены от оплаты услуг по организации балансирования вырабатываемой электроэнергии и от оплаты за создаваемые ими дисбалансы, освобождены от необходимости соблюдения суточного графика электрической энергии. Был предусмотрен механизм поддержки развития небольших установок малой мощности через механизм нетто-потребления.

Началом практического применения фиксированных тарифов в Казахстане является 2014 год. Основными целями данного механизма являлись привлечение инвестиций в строительство объектов ВИЭ и снижение рисков инвесторов по возврату вложенных средств путем гарантированной покупки электроэнергии в течение 15 лет. Тогда же при АО «КЕГOC» была создана дочерняя организация ТОО «Расчетно-финансовый центр по поддержке возобновляемых источников энергии» (далее – ТОО «РФЦ по ВИЭ»), на которую были возложены функции гарантированной централизованной купли-продажи электроэнергии ВИЭ.

Регламентация взаимоотношений в секторе ВИЭ была реализована поправками, внесенными в законодательство,



предусматривающими закрепление за Министерством энергетики РК компетенции по определению целевых индикаторов развития сектора ВИЭ, утверждение и реализацию плана размещения объектов по использованию ВИЭ с учетом индикаторов развития сектора ВИЭ. В правилах формирования плана размещения объектов по использованию ВИЭ было предусмотрено включение методики определения технических возможностей сетей по зонам ЭЭС РК и порядка отбора проектов для включения в план и ряда других мер.

“ **Н**ОВЫЕ НОРМЫ ПОЗВОЛИЛИ ЗАПУСТИТЬ РЫНОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ. АКТИВИЗИРОВАЛИСЬ ИНВЕСТОРЫ В ДАННУЮ ОТРАСЛЬ, И УЖЕ К КОНЦУ 2014 ГОДА БЫЛ СФОРМИРОВАН ПЕРЕЧЕНЬ ЭНЕРГОПРОИЗВОДЯЩИХ КОМПАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ВИЭ СУММАРНОЙ МОЩНОСТЬЮ 2000 МВт. ”

В результате сектор ВИЭ в Казахстане стал одним из наиболее стремительно развивающихся сегментов энергетики Казахстана. Об этом свидетельствует тот факт, что при формировании плана размещения объектов ВИЭ в Министерство энергетики РК поступили сотни заявок суммарной мощностью более 8000 МВт. Из них 128 проектов с общей установленной мощностью 2803 МВт получили государственную поддержку путем предоставления им права продавать электроэнергию по фиксированным тарифам и аукционным ценам.

Нужно отметить, что наряду с положительными результатами мировой опыт показал, что меры по поддержке ВИЭ во многих странах привели к неконтролируемому росту инвестиций в строительство энергоустановок на основе ВИЭ и, соответственно, к существенному росту удельного веса электроэнергии, вырабатываемой из ВИЭ, в общем объеме генерируемой электроэнергии. Это стало причиной возникновения новых проблем, вызванных необходимостью создания в энергосистеме дополнительных маневренных и резервных мощностей для балансирования поставок электроэнергии от нестабильных источников генерации (ка-

кими являются энергоустановки на основе ВИЭ). Также во многих случаях потребовались усиление и развитие электросетевой инфраструктуры, что, в свою очередь, требовало от компаний дополнительных вложений.

В связи с этим многие страны начали переходить на систему аукционов по отбору проектов ВИЭ. Достижение низких цен и привлечение конкурентоспособных инвесторов были признаны одними из главных достоинств аукционов и стали основной мотивацией для их быстрого распространения во всем мире. К началу 2016 года более чем в 65 странах стали применять механизм аукционных торгов по отбору проектов ВИЭ.

В 2017 году в Закон РК «О поддержке использования ВИЭ» были внесены поправки, предусматривающие переход от механизма фиксированных тарифов на аукционные торги по отбору проектов ВИЭ.

Переход к применению аукционного инструмента в отборе ВИЭ в Казахстане имеет ряд преимуществ. В частности, определение победителей проектов происходит на основе недискриминационного конкурентного отбора.

Опыт проведения подобных торгов в Казахстане также показал их преимущества. Так, по итогам первых аукционов 2018 года ТОО «РФЦ по ВИЭ» заключило 30 договоров общей установленной мощностью 804 МВт. Тогда участие в торгах приняли 113 казахстанских и зарубежных компаний, география аукционов была представлена девятью странами: Казахстан, Россия, Китай, Турция, Франция, Болгария, ОАЭ, Италия, Нидерланды.

В результате проведения аукционных торгов среднее снижение аукционной цены составило: по ветровой генерации - 11%, по солнечной генерации - 30%, по проектам малых ГЭС - 14%.

По итогам аукционных торгов 2019 года, было заключено 11 договоров на общую установленную мощность 152 МВт. Участие в торгах приняли 32 казахстанские и зарубежные компании из семи стран: Казахстан, Россия, Китай, Германия, Малайзия, Италия, Испания. При этом среднее снижение аукционной цены составило: по ветровой генерации - 13%, по солнечной генерации - 40%.

Также в ноябре 2019 года проведен пилотный аукцион с документацией (солнеч-



ная электростанция) установленной мощностью 50 МВт, по результатам которого определен победитель – дочерняя организация нефтяной компании «Эни» с ценой 12,49 тенге/кВтч, с которой в ближайшее время будет заключен договор.

По информации Министерства энергетики Республики Казахстан, по итогам 2019 года в республике действуют 90 объектов ВИЭ суммарной установленной мощностью 1050,1 МВт. Выработка электроэнергии объектами ВИЭ по итогам 2019 года составила 2,4 млрд кВтч, или 2,3% общей выработки электроэнергии в стране.

Пятьдесят электростанций ВИЭ общей установленной мощностью более 950,46 МВт реализуют электроэнергию через ТОО «РФЦ по ВИЭ». В их числе: крупнейшая солнечная электростанция SES «SARAN» в Карагандинской области (100 МВт), крупнейшая ветровая электростанция ТОО «ЦАТЭК Green Energy» в г. Нур-Султан (50 МВт) и ГЭС на реке Кора (Алматинская область) мощностью 28,5 МВт. Генерация электроэнергии от объектов ВИЭ выросла с 8 млн кВтч в 2014 году до 1348 млн кВтч в 2019 году.

Прогнозируется, что сектором ВИЭ в 2020 году будет выработано порядка 3,5 млрд кВтч.

Нужно отметить, что, несмотря на принятые изменения механизма поддержки ВИЭ в Казахстане и удешевление технологии ВИЭ, электроэнергия ВИЭ остается дорогостоящей. Так, если оптовая стоимость электроэнергии составляет 7-8 тенге/кВтч, то средняя цена электроэнергии ВИЭ составляет 34 тенге/кВтч. Принимая во внимание высокую стоимость электро-

энергии ВИЭ, необходимо планомерное развитие ВИЭ с учетом растущего экономического влияния на потребителей.

Актуальной остается проблема регулирования возникающих дисбалансов электрической энергии, обусловленная необходимостью резервирования генерации солнечных и ветровых электростанций гибкими резервными мощностями, способными оперативно изменять свою генерацию.

Соответствующий объем маневренной резервной мощности должен быть обеспечен на традиционных электростанциях, что предполагает значительные дополнительные затраты на содержание горячего резерва мощности.

**Таким образом,** главным вызовом для масштабного внедрения ВИЭ в Казахстане в условиях существующего дефицита маневренных генерирующих мощностей является обеспечение устойчивости работы энергосистемы страны.

**В этой связи** в целях обеспечения надежной и устойчивой работы единой электроэнергетической системы Казахстана и бесперебойного электроснабжения потребителей необходимо внедрение действенных механизмов, позволяющих обеспечить привлекательность для инвесторов, строить и модернизировать маневренные генерирующие мощности, в том числе улучшение условий государственной поддержки для строительства регулирующих ГЭС и контррегуляторов. **QS**





## О КОМПАНИИ

Компания **ТОО «ROSSDORCOM KZ»** специализируется на комплексном обслуживании и модернизации производственных мощностей и оказывает полный комплекс услуг по реализации проектов технологического оборудования и металлоконструкций различного профиля.



г. Павлодар, Центральная Промзона, стр. 230  
☎ 8 (7056) 00-05-34  
✉ [info@rossdorcom.kz](mailto:info@rossdorcom.kz)

### О компании в деталях:

- Работаем на всей территории Республики Казахстан, стран СНГ и РФ
- Общая площадь производственных помещений – свыше 5 тыс. кв. м.
- Штаб квалифицированных инженеров с опытом работы – более 10 лет
- Выполнение любых поставленных задач различной сложности (более 50 организаций, более 150 проектов, более 10 лет сотрудничества)
- Максимальный срок рассмотрения любой заявки – 3 дня
- Наиболее комфортные условия для клиентов.

### НЕСУЩИЕ ФЕРМЫ СЭС

**Солнечные батареи** представляют собой систему, состоящую из множества фотоэлектрических преобразователей. Электричество, полученное таким способом, можно использовать для освещения, отопления и бесперебойной работы бытовых приборов.

**Солнечные батареи** в Казахстане пользуются спросом практически во всех регионах страны. Устанавливать батареи можно на любых постройках загородного типа, в санаториях и на базах отдыха, но наибольшей популярностью система пользуется в частных секторах, которые по каким-то причинам находятся от линий электропередачи.

#### Распределенная металлоемкость конструкции:

- ◆ на опорную конструкцию (стойка-свая и удлинитель);
- ◆ средняя: узлы связи стоек и стола;
- ◆ низкая: продольные детали стола и крепления панелей.

В итоге металлоемкость рационально распределена, что экономично обоснованно, конструктивно принято, рассчитано. В нашей конструкции стола используется усиленная стойка (свая) крепления стола. Это обоснованное взвешенное решение, так как площадь перекрытия электростанции огромна, грунт неравномерен (имеет огромный разбег свойств).

Наша стойка при забивании в грунт не раскрывается, не гнется и не препятствует забиванию (рассчитана на забивание до 2 м). Остальные элементы со снижаемой металлоемкостью рассчитаны для облегчения несущих нагрузок на сваи при сохранении надежного прочного жесткого крепления панелей.

# ОСОБЕННОСТИ БАЛАНСИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

## С РОСТОМ ВИЭ: В ПОИСКАХ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ



**КАНЫШ  
МОЛДАБАЕВ**

Руководитель сектора «Энергетика»  
Дирекции по управлению  
активами АО «ФНБ «Самрук-Казына»

Бурное развитие ВИЭ в нашей стране, выделяющееся темпами роста как среди стран СНГ, так и в глобальном масштабе, сталкивается с проблемой балансирования мощностей и, соответственно, с неприятием идеологии развития возобновляемой энергетики со стороны традиционного энергетического сообщества; также сектор ВИЭ сталкивается с критикой касательно дороговизны проектов ВИЭ. Кроме этого, в профессиональном сообществе имеет место устойчивое мнение о неспособности объектов ВИЭ конкурировать с традиционной генерацией, а также об экономической неэффективности ВИЭ для страны в целом. Однако уже сегодня последние результаты аукционов по ВИЭ в мире и в Казахстане говорят о прямой конкуренции ВИЭ по отношению к традиционной генерации. Это происходит благодаря прогрессу технологий, снижению капитальных затрат на строительство ВИЭ, удешевлению оборудования и комплектующих. Таким образом, на сегодняшний день проблема балансирования является тем камнем преткновения, который сдерживает дальнейшее развитие ВИЭ в нашей стране.

### СИТУАЦИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Развитие ВИЭ в Казахстане стартовало без малого десять лет назад с принятием Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Наша страна поставила перед собой амбициозные цели по развитию ВИЭ, согласно которым необходимо довести долю возобновляемой энергетики в общем объеме производства электроэнергии до 3% в 2020 году<sup>1</sup>, до 6% в 2025 году<sup>2</sup>, к 2030 году - 10%<sup>3</sup>, к 2050 году на возобновляемые и альтернативные источники энергии должно приходиться не менее половины всего совокупного энергопотребления. Эти показатели зафиксированы и в правительственных программах, и в стратегиях развития, заявлены руководством страны перед инвесторами и мировым сообществом в рамках ЭКСПО-2017.

### Производство и потребление электроэнергии в Казахстане, млрд кВтч



Источник: КС МНЭ РК

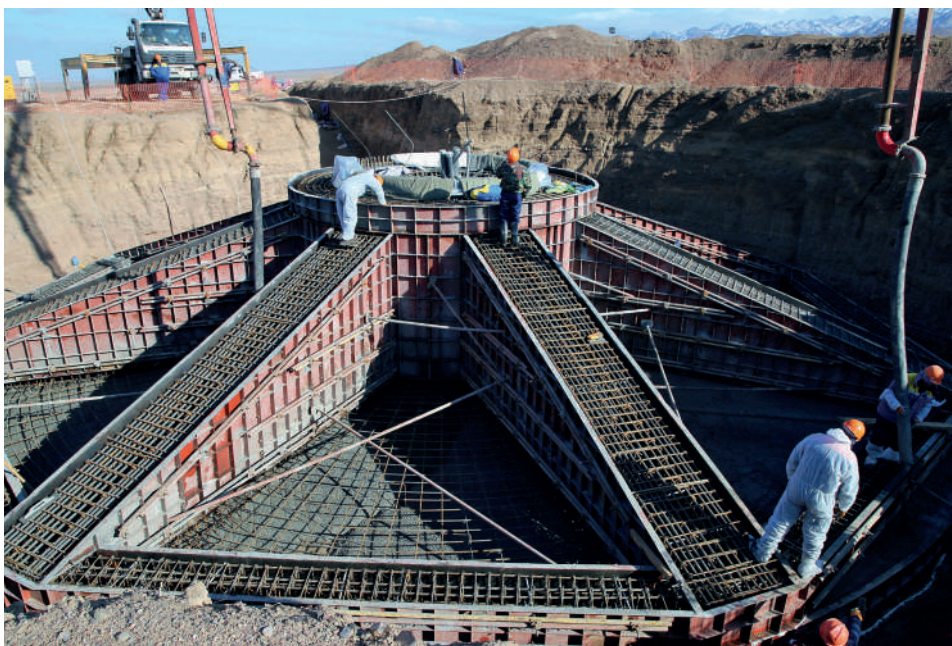
В стране появился абсолютно новый сектор энергетики, сформировался рынок «зеленой» энергии. По итогам 2019 года, в стране действовало 90 объектов мощностью более 1 ГВт. Сектор ВИЭ привлек 406 млрд тенге инвестиций, создано 975 постоянных рабочих мест, объектами ВИЭ будут выплачены налоги в размере 81 млрд тенге. С 2018 года начата практика применения аукционных торгов по отбору проектов ВИЭ, что в купе со снижением стоимости технологий, капитальных затрат, а также конкуренции на рынке ВИЭ позволило достичь тарифа в 12,49 тг/кВтч на строительство СЭС мощностью 50 МВт (Туркестанская область).

Что касается рынка электроэнергии, в 2019 году казахстанская энергетическая отрасль произвела свыше 106 млрд кВтч электроэнергии. Наибольший объем электроэнергии в 2019 году произвели паротурбинные электрические станции, это порядка 86 млрд кВтч, или 81,1%. Второе место по выработке электроэнергии с почти 10 млрд кВтч (9,4%)

занимают гидроэлектростанции. На газотурбинные электростанции приходится менее 9 млрд кВтч, или 8,5%.

Динамика показывает, что потребление электроэнергии в Казахстане растет опережающими темпами. В среднем ежегодный прирост производства электроэнергии за последние пять лет составил 2%, тогда как прирост ее потребления – 3%. По прогнозам экспертов, потребление в Казахстане продолжит расти. Рост потребления электроэнергии на фоне развития казахстанской экономики ожидается к 2030 году до 136 млрд кВтч, к 2050 году – до 172 млрд кВтч.

Растущий спрос на электроэнергию и вывод из эксплуатации в силу высокого уровня износа основного оборудования электростанций в Казахстане потребуют значительного ввода новых мощностей: 11-12 ГВт к 2030 году и 32-36 ГВт к 2050 году, не включая установленную мощность объектов возобновляемых источников энергии<sup>5</sup>.



ТОО Энергия-Семиречья ВЭС мощностью 60 МВт

<sup>1</sup>Приказ министра энергетики Республики Казахстан «Об утверждении целевых показателей развития сектора возобновляемых источников энергии» от 7 ноября 2016 года № 478.

<sup>2</sup>Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года.

<sup>3</sup>Указ Президента РК от 30 мая 2013 года «О Концепции по переходу Казахстана к «зеленой» экономике».

<sup>4</sup>Послание Президента Республики Казахстан – Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства», 14 декабря 2012 года.

<sup>5</sup>Нужды Казахстана в электроэнергии увеличиваются: потребление выросло на 2% за год. Центр деловой информации «Капитал», 27 декабря 2019 года.

<sup>6</sup> Информация по производству электрической энергии объектами ВИЭ за 2019 год. Официальный сайт Министерства энергетики РК, 10 февраля 2020 года.

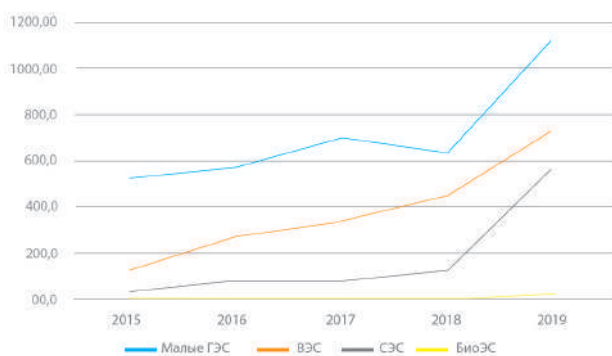
<sup>7</sup> Приказ министра энергетики РК «Об утверждении прогнозных балансов электрической энергии и мощности на 2020–2026 годы» № 15 от 15 января 2020 года.

В стране растет и выработка электроэнергии ВИЭ: 2,4 млрд кВтч выработали станции ВИЭ по итогам 2019 года. Из них малые ГЭС – 1105,3 млн кВтч, ветроэлектростанции – 717,4 млн кВтч, солнечные электростанции – 563,14 млн кВтч и биоэлектрические станции – 14,9 млн кВтч. По официальной информации Министерства энергетики РК, по итогам 2019 года доля вырабатываемой электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии составила 2,3%<sup>6</sup>.

Согласно прогнозному балансу электрической энергии ЕЭС РК, утвержденному приказом министра энергетики РК № 15 от 15 января

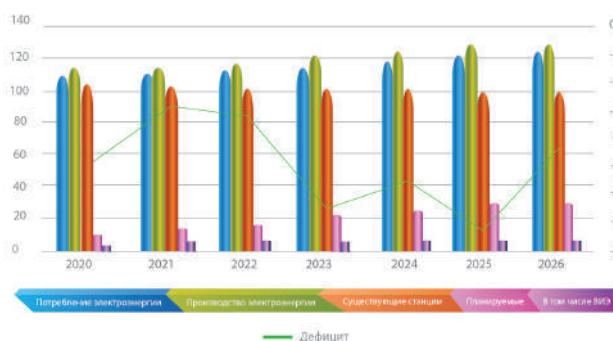
2020 года, в период с 2020 до 2026 года выработка электроэнергии ВИЭ должна вырасти более чем в два раза и достичь 5,6 млрд кВтч уже к 2023 году. Отмечаем, что с 2023 года данный показатель в прогнозе Министерства энергетики РК остается неизменным, что может говорить о политике ограничения ввода новых объектов ВИЭ. Имеется риск недостижения к 2025 году показателя по доли генерации электроэнергии от ВИЭ, равной 6%, так как в прогнозной схеме этот показатель составляет всего 4,3% (5,6 млрд кВтч электроэнергии ВИЭ / 128,1 млрд кВтч общего производства электроэнергии в 2025 году × 100% = 4,3%)<sup>7</sup>,

Выработка электроэнергии объектами ВИЭ, млн кВтч



Источники: КС МНЭ РК, МЭ РК

Прогнозный баланс электрической энергии ЕЭС РК, млрд кВтч



Источник: МЭ РК

Показатель 6% к 2025 году доли ВИЭ закреплен в Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2025 года, который является документом системы государственного планирования на среднесрочный период и фактически самым важным документом на текущий момент, где отражены направления развития страны.

Кроме этого, важно отметить прогнозируемое сокращение производства электроэнергии существующими станциями на 5 млрд кВтч, что говорит о проблеме износа и выхода из строя мощностей традиционной угольной генерации.

Для Казахстана проблема балансирования не является новой, о ней начали говорить

практически с начала развития ВИЭ в РК<sup>8</sup>. Однако, учитывая имеющийся дефицит маневренной генерации, можно сделать вывод о недостаточности предпринятых мер по улучшению сбалансированности энергосистемы.

Ввод ВИЭ сопряжен с усилением вопросов балансирования энергосистемы, а также обеспечения надежности ее функционирования в целом. По итогам 2019 года, общая установленная мощность объектов ВИЭ составила 1050,1 МВт: ветровые станции – 283,8 МВт, солнечные станции – 541,7 МВт, малые ГЭС – 222,2 МВт, биоэлектростанции – 2,42 МВт. Значительная часть этой мощности введена

в южных областях республики (Жамбылская, Алматинская, Туркестанская области). При этом допустимый наброс на транзит Север – Юг ЕЭС Казахстана составляет 300 МВт<sup>9</sup>. Но для справедливости необходимо отметить, что ВИЭ не единственный источник небаланса на юге страны, однако следует принимать во внимание вероятность снижения генерации ВИЭ величиной более 300 МВт.

Вместе с тем, согласно прогнозному балансу электрической энергии и мощности ЕЭС РК, в стране предвидится избыток электрической мощности, как с учетом резервирования мощностей, так и без.

<sup>8</sup> Мажилис – Правительство: возобновляемые источники энергии. Официальный интернет-ресурс Мажилис Парламента РК, 16 февраля 2012 года.

<sup>9</sup> Мукатов Б. Б. Управление разделением и восстановлением сети с использованием экспертных технологий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Новосибирск, 2017.

### Прогнозный баланс электрической мощности ЕЭС РК на час совмещенного максимума нагрузок, МВт

Наименование	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Потребность	17 375	17 511	17 805	18 346	18 937	19 498	20 046
Максимальная электрическая нагрузка	15 619	15 750	16 019	16 501	17 040	17 545	18 053
Необходимый резерв мощности	1756	1761	1786	1844	1897	1952	1993
Генерация (располагаемая мощность)	18 168	17 991	18 176	18 906	19 288	20 603	20 658
Существующие электростанции	17 005	16 637	16 508	16 413	16 417	16 106	16 109
Реконструкция, расширение	734	841	1091	1797	2154	3020	3070
Вводы новых станций, с учетом неиспользуемой мощности	429	513	577	697	718	1478	1479
Дефицит (+), избыток (–) без учета необходимого резерва	– 2549	– 2241	– 2157	– 2405	– 2248	– 3058	– 2604
Дефицит (+), избыток (–) с учетом необходимого резерва	– 793	– 480	– 370	– 560	– 351	– 1106	– 612

Источник: МЭ РК

Исходя из прогнозного баланса, можно сделать вывод о том, что в целом энергосистема располагает резервами мощности. При этом существует возможность балансирования со стороны соседних энергосистем.

Однако в рамках семинара, состоявшегося по инициативе АО «KEGOC» 19 февраля текущего года по вопросам балансирования электроэнергии, был поднят вопрос о недостаточности резервов в ЕЭС Казахстана. Так, на сегодняшний день в балансирование мощности наибольший вклад вносят блочные станции и ГЭС. Вместе с тем доля генерирующего оборудования, возраст которого превышает тридцать лет, составляет 53,4%. При этом с учетом ремонтов на электростанциях, в том числе внеплановых, резерв относительно ра-

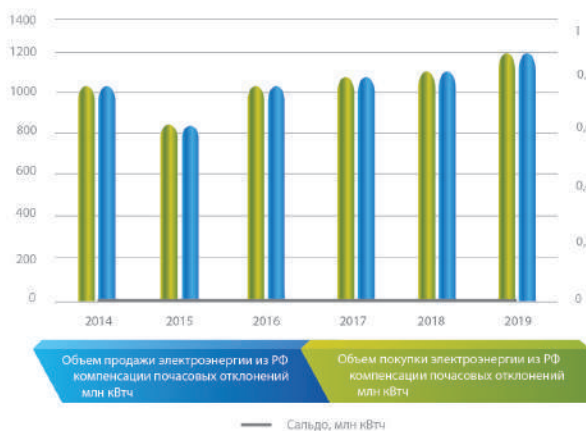
бочей мощности составляет порядка 750 МВт, из которых 500 МВт – это реальный резерв, а 250 МВт – экспортные обязательства. Из 500 МВт реального резерва на Северную и Южную энергетические зоны приходится 350 МВт, а на Западную – 150 МВт резерва относительно рабочей мощности. Среднестатистические объемы плановых ремонтов в Северной и Южной энергетических зонах составляют 1150 МВт, Западной – 150 МВт, а среднестатистический объем аварийных ремонтов – 500 МВт и 50 МВт, соответственно. Исходя из этого, можно сделать вывод о необходимости учета объема средних значений ремонтов генерации при планировании режимов работы энергосистемы Казахстана на предстоящий период. При учете данного факта возрастает величина

необходимого системного резерва в ЕЭС Казахстана. Ввиду наличия риска возникновения непокрываемого дефицита мощности, а с другой стороны, вероятности существенного роста тарифа на электроэнергию при увеличении резервов

мощности, определение нормативной величины резерва требует обстоятельного анализа.

Как известно, сегодня эта проблема решается за счет потоков электроэнергии из России в ЕЭС Казахстана.

Урегулирование почасовых отклонений на границе РФ – РК

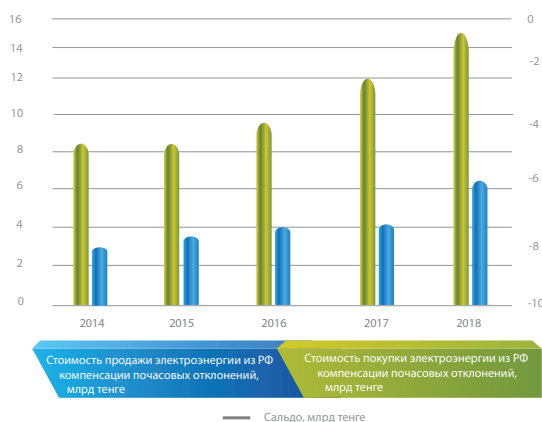


Источник: SPAQ

С учетом роста потребления, износа основных фондов генерирующих мощностей, развития ВИЭ как нестабильной генерации из года в год растет объем покупки электроэнергии

из РФ для компенсации почасовых отклонений. В 2019 году этот показатель составил 1216 млн кВтч, при этом стоимость покупки выше стоимости продажи.

Урегулирование почасовых отклонений на границе РФ – РК



Источник: SPAQ

<sup>10</sup> Стратегия развития АО «KEGOC» на 2018–2028 годы. Официальный интернет-ресурс АО «KEGOC».

Стоимость балансирования в 2019 году составила 8,5 млрд тенге. На первый взгляд, с учетом отсутствия маневренных мощностей это небольшая плата за стабильность работы энергосистемы, однако в большей степени речь идет об энергобезопасности страны и необходимости ее обеспечения за счет внутренних резервов.

Стратегия развития АО «KEGOC» на 2018–2028 годы<sup>10</sup> отмечает, что на надежность и энергонезависимость ЕЭС Казахстана влияют следующие факторы:

- слабая связь энергоузлов Кызылординской, Южно-Казахстанской и Жамбылской областей с ЕЭС Казахстана;
- дальнейший рост дефицита электроэнергии и мощности в Южной зоне;
- дефицит маневренных мощностей в ЕЭС Казахстана, а также планируемый рост производства электроэнергии от ВИЭ приводит к росту зависимости от России по вопросам регулирования частоты и мощности;
- ограничение пропускной способности в направлении Актау – Атырау – Уральск;



T00 Samruk Green Energy СЭС  
мощностью 1 МВт

– высокий уровень износа генерирующих и распределительных энергетических активов ЕЭС Казахстана;

– дальнейшая децентрализация энергоснабжения, связанная с вовлечением ВИЭ в энергобаланс РК (ввод крупных объемов ВИЭ до 100 МВт и более в год), и появление активных потребителей за счет развития и удешевления технологий (аккумулирование энергии, локальные ВИЭ и т. д.);

– необходимость обеспечения эффективной интеграции ВИЭ в энергосистему и регулирования их нестабильной генерации.

Из семи перечисленных факторов три связаны с развитием ВИЭ, которая сегодня добавляет чуть больше 2% в систему. Таким образом, можно отметить, что существующие проблемы балансирования ЕЭС Казахстана имели место и ранее, но с вводом ВИЭ она продолжает усугубляться, в связи с чем в условиях отсутствия качественной оценки ситуации возникает желание определить ВИЭ в качестве источника всех проблем. В связи с этим необходимо выработать план развития и трансформации энергосистемы Казахстана в целом.

Известный специалист в отечественной электроэнергетике А. А. Тукенов отмечает, что проблема балансирования, несмотря на низкую сегодня долю ВИЭ, весьма актуальна для энергосистемы РК, где и без интеграции ВИЭ имеется острый дефицит маневренных генерирующих мощностей, необходимых для

компенсации дисбалансов поставок - потребления электроэнергии и обеспечения устойчивой работы энергосистемы<sup>11</sup>. По мнению эксперта, одной из актуальных (и наиболее затратных) мер для дальнейшего развития ВИЭ в РК является своевременное создание ресурсов, необходимых для балансирования спроса и предложения в энергосистеме в целом, и надежного ее функционирования с учетом возрастающей доли поставок электроэнергии от ВИЭ.

Для решения данной проблемы А. Тукеновым предлагается, с одной стороны, развитие инфраструктуры, такой как строительство гидроаккумулирующих электрических станций (канал Иртыш - Караганда), контррегуляторов на Капшагайской и Шувльбинской ГЭС, строительство Белокапустинской ГЭС. А с другой стороны - установка эксплуатационных требований к объектам ВИЭ (непрерывность электроснабжения при возникновении неустойчивого повреждения, контроль генерации реактивной и активной мощности, продолжение работы в установленном диапазоне колебаний частоты) и экономические стимулы (плата традиционным станциям за повышение маневренности, внедрение механизма управления потреблением, участие объектов ВИЭ в балансировании энергосистемы с компенсацией их потерь). Немаловажной также является возможность внедрения системы прогнозирования и корректировки графиков выработки в режиме реального времени и в



<sup>11</sup> Тукенов А. А. Предложения по мерам поддержки развития ВИЭ и их интеграции в энергосистему и рынок электроэнергии. Выступление на семинаре «Итоги пятилетней работы сектора ВИЭ в Казахстане. Дальнейшие перспективы развития». Астана, 14 сентября 2018 года.

## ВЫВОДЫ

Вывод состоит в том, что необходима серьезная проработка вопроса перехода к другой модели рынка электроэнергии, более эффективной как для электроэнергетики в целом, так и для развития ВИЭ.

целом разработки комплексного подхода к прогнозированию поставок электроэнергии от ВИЭ.

А. Туменов выделяет ряд недостатков для дальнейшего развития ВИЭ со стороны существующей в РК модели рынка электроэнергии с предельными тарифами (принятая в 2009 году в качестве временной меры для привлечения краткосрочных инвестиций), которая определяет отсутствие конкуренции и недостаточной привлекательности отрасли для долгосрочных инвестиций.

Среди этих недостатков, с одной стороны, преимущественное заключение контрактов на поставку электроэнергии по ровному графику и отсутствие почасового ценообразования, что является причиной низкой ликвидности спот и внутрисуточной торговли электроэнергией и не позволяет оптимизировать режимы поставки и потребления электроэнергии. Соответственно, участники рынка допускают больше дисбалансов, и требуется больше маневренных ресурсов для их урегулирования, а развитие ВИЭ и их интеграция в энергосистему усугубляют эту проблему. С другой стороны, балансирующий рынок, призванный, по идее, быть основным механизмом балансирования, не сопрягается с рынком электроэнергии с предельными тарифами, и потому уже более десяти лет работает только в имитационном режиме.

Вывод состоит в том, что необходима серьезная проработка вопроса перехода к другой модели рынка электроэнергии, более эффективной как для электроэнергетики в целом, так и для развития ВИЭ.

### ПРОБЛЕМА ИНТЕГРАЦИИ ВИЭ В СЕТИ: МНЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СООБЩЕСТВА

В 2014 году Международное энергетическое агентство в своем отчете «Сила трансформации – ветер, солнце и экономика гибких энергетических систем» на основании практических кейсов и анализа энергосистем и интеграции ВИЭ в сети 15 стран (Бразилия, штат Техас в США, Португалия, Испания, Индия, Италия, Япония (восточные провинции), Дания, Финляндия, Франция, Германия, Ирландия, Норвегия, Швеция, Великобритания) пришли к выводу, что небольшая доля ВИЭ в энергосистеме страны не является барьером или проблемой для интеграции в сети. При этом под малыми долями ВИЭ понимаются

5-10% годовой генерации. Даже в тех странах, где этот порог развития ВИЭ превышен, интеграция в систему также не является большой проблемой в случае исключения следующих факторов: бесконтрольная локальная концентрация объектов ВИЭ, обеспечение объектами ВИЭ возможности стабилизации сети, когда это необходимо, наличие прогнозов генерации электроэнергии объектами ВИЭ при планировании функционирования других электрических станций и потоков электричества в сети.

Происходит это потому, что спрос на электричество сам по себе вариативен и любые электрические станции могут испытать на себе неожиданные перебои. Когда ВИЭ привносят в систему всего несколько процентов электроэнергии, то и непостоянство, и изменчивость значительно меньше, чем то, что идет от спроса на электричество и других электрических станций. Более значительные доли ВИЭ потребуют трансформации системы, которая должна базироваться на трех принципах: благоприятная среда со стороны системы для развертывания ВИЭ, развитие самой энергосистемы и рыночных операций, инвестиции в дополнительные гибкие ресурсы.

В отчете МЭА еще раз подчеркивается очевидное: интеграционные расходы (integration costs), издержки системы, связанные с добавлением в нее нового источника, не относятся исключительно к переменчивым ВИЭ. Интегрировать в систему нужно любую электростанцию, а неопределенность в плане выработки присуща любому объекту генерации (поломки, перебои с поставками топлива и т. д.).<sup>13</sup>

Системе в целом требуются достаточные мощность и энергия. При высоких долях переменчивой генерации на основе ВИЭ последние вносят сюда асимметричный вклад. В большей степени – вклад энергии, чем мощности. Что нужно на уровне системы, так это не back-up для ВИЭ, а экономически эффективное решение для удовлетворения спроса на электроэнергию. В результате, при высоких долях ВИЭ, остальная часть электростанций должна в большей степени обеспечивать мощность, чем электроэнергию<sup>14</sup>.

В другом отчете МЭА «Следующее поколение ветровой и солнечной энергетики» (2016)<sup>15</sup> в продолжение тезиса о принципах трансформации энергосистем отмечается, что благоприятные условия со стороны системы

<sup>13</sup> Международное энергетическое агентство. Сила трансформации – ветер, солнце и экономика гибких энергетических систем. 2014 год, стр. 70.

<sup>14</sup> Международное энергетическое агентство. Сила трансформации – ветер, солнце и экономика гибких энергетических систем. 2014 год, стр. 75.

<sup>15</sup> Международное энергетическое агентство. Следующее поколение ветровой и солнечной энергетики. 2016 год.





ТОО Первая ветровая электрическая станция ВЭС мощностью 45 МВт

для интеграции ВИЭ должны преследовать следующие направления: оказание ветровыми и солнечными станциями системных услуг, размещение объектов ВИЭ в локациях наивысшего спроса, взаимное дополнение солнечной и ветровой энергии, комбинация ресурсов (например, солнечные станции с накопителями и механизм управления спросом), конструктивные решения (использование больших лопастей уменьшает интеграционные вызовы, так как они более стабильно генерируют электроэнергию), внедрение систем планирования и прогнозирования в режиме реального времени.

Исходя из обзора доступных материалов международного экспертного сообщества, можно сделать вывод о том, что вопросы интеграции ВИЭ в энергосистемы достаточно подробно изучены, предложены рекомендации по снижению влияния ВИЭ на их стабильность. Есть мнение, что интеграция ВИЭ в сети уже больше не проблема, а если и есть сложности, то есть и пути их решения. При этом есть ряд исследований, показывающих существенную зависимость экономической устойчивости страны от динамики ввода ВИЭ в энергосистемы.

#### МАНЕВРЕННЫЕ МОЩНОСТИ

На прошедшем 29 октября 2019 года заседании Правительства РК председатель Правления АО «KEGOC» Б. Кажиев подчеркнул:

«Проблема обеспечения баланса мощности в энергосистеме является ограничивающим фактором для роста доли ВИЭ в энергосистеме Казахстана. Для решения данных задач необходим ввод новых маневренных генерирующих мощностей, а также их стимулирование к участию в регулировании баланса мощности в энергосистеме, в том числе целесообразно развитие гидроэнергетики, включая строительство контррегуляторов»<sup>16</sup>.

По данным АО «KEGOC», особенностью единой энергосистемы Казахстана является высокая доля угольных неманевренных электростанций: более 70% электроэнергии вырабатывается на угольных электростанциях. Для сравнения: в энергосистемах Евросоюза доля выработки электроэнергии на угольных электростанциях составляет всего 19%, в энергосистеме США эта величина составляет 27%, в Российской Федерации – 17%, в Узбекистане – 19%. Соответственно, значительную долю в энергосистемах данных стран составляют маневренные газовые и гидроэлектростанции.

Таким образом, подтверждается проблема недостатка маневренных мощностей, препятствующая росту доли ВИЭ. В некотором смысле ВИЭ является триггером для развития и трансформации энергетической отрасли.

На заседании Межведомственной комиссии по вопросам законопроектной деятельности в конце декабря 2019 года депутат Мажилиса Парламента РК Шафхат Утемисов

#### ВЫВОДЫ

Исходя из обзора доступных материалов международного экспертного сообщества, можно сделать вывод о том, что вопросы интеграции ВИЭ в энергосистемы достаточно подробно изучены, предложены рекомендации по снижению влияния ВИЭ на их стабильность. Есть мнение, что интеграция ВИЭ в сети уже больше не проблема, а если и есть сложности, то есть и пути их решения. При этом есть ряд исследований, показывающих существенную зависимость экономической устойчивости страны от динамики ввода ВИЭ в энергосистемы.

<sup>16</sup> В Казахстане предложили строить новые ГЭС. Официальный интернет-ресурс АО «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности», 29 октября 2019 года.



ТОО Samruk Green Energy СЭС  
мощностью 2 МВт

в рамках обсуждения поправок в закон по вопросам поддержки использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и электроэнергетики выразил мнение о необходимости дифференцированного подхода к стимулированию потребления: «На сегодняшний день в республике профицит электрической мощности сопровождается дефицитом маневренных мощностей. Потребление электроэнергии в течение суток носит неравномерный характер с повышением в вечерние часы и снижением ночью. Это, соответственно, требует оперативной перемены работы электрической станции. Развитие маневренных мощностей для привлечения их к регулированию дисбаланса производства/потребления позволит сократить <...> финансовые средства, которые сегодня оплачиваются России за услуги по регулированию»<sup>17</sup>.

Еще несколько лет назад, когда ВИЭ еще не давало генерацию в систему на промышленном уровне в рамках обсуждений запуска балансирующего рынка, эксперты отмечали, что в Казахстане «нет самого главного - наличия достаточного объема резервных, маневренных мощностей в энергосистеме. Республика Казахстан испытывает зависимость в поставках пиковой электроэнергии от Российской Федерации и от Кыргызстана. При этом отсутствует разница в стоимости между базовой

и пиковой электроэнергией»<sup>18</sup>. Необходимо отметить, что и страны постсоветского пространства сталкиваются с проблемой балансирования ВИЭ. Остро стоит данная проблема на Украине, которая по масштабу развития ВИЭ немного обогнала нашу страну.

На Украине, которая, как и Казахстан, развивает ВИЭ последние десять лет, уже сегодня ожидаемый объем установленных мощностей по итогам 2019 года составил 5,5 ГВт. Оператор системы передачи НЭК «Укрэнерго» в своем отчете по оценке соответствия (достаточности) генерирующих мощностей<sup>19</sup> отмечает, что именно из-за отсутствия балансирующих мощностей балансирование ВИЭ имеющимися в энергосистеме мощностями является достаточно дорогим, неэффективным и чуть ли не тормозит развитие экономики Украины.

Данный документ НЭК «Укрэнерго» содержит возможные меры по балансированию ВИЭ, которые можно разделить на две основные группы: новые маневренные мощности (реконструкции угольных блоков с повышением маневренных характеристик, внедрение электростанций с быстрым стартом, внедрение высокоманевренной газовой генерации) и мощности для аккумулирования электрической энергии. Тем не менее высказываются и такие меры для балансирования ВИЭ, как квотирование внедрения ВИЭ по системе аукционов и использование отказа в присоединении электростанции с негарантированной мощностью к сетям.

Вместе с тем на Украине существуют балансирующие мощности в виде инфраструктуры гидроаккумулирующих электрических станций, о необходимости создания которых в Казахстане пишет А. Туменов, - это Киевская ГАЭС (235 МВт), Ташлыкская ГАЭС (906 МВт), Днестровская ГАЭС (2268 МВт). Так, модернизированная турбина Киевской ГАЭС может запускаться в течение нескольких секунд и обеспечивать мощность 47 МВт. По прогнозам НЭК «Укрэнерго», развитие ВИЭ в стране потребует строительства 2,5 ГВт маневренных мощностей к 2025 году, отмечая, что маневренные мощности должны покрывать 30% установленной мощности ВИЭ.

С учетом того факта, что в Казахстане выработка электроэнергии ГЭС занимает 10% общего объема, существует большой потенциал развития маневренных мощностей за счет строительства контррегуляторов и развития

<sup>17</sup> В Казахстане предложили покрывать риски инвесторов в объектах ВИЭ. Газета Курсив, 12 декабря 2019 года.

<sup>18</sup> Обещанного девять лет ждём. Expert Kazakhstan, 27 января 2014 года.

<sup>19</sup> [https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/04/ZvitAdekvatnostiGenPotuzhnoziej\\_31\\_03\\_2019.pdf](https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/04/ZvitAdekvatnostiGenPotuzhnoziej_31_03_2019.pdf).

ГАЭС. Развитие маневренных мощностей, которые в течение короткого времени могли бы быть запущены и дать системе необходимую мощность для нашей страны, является актуальным не столько по причине развития ВИЭ, а в большей степени для обеспечения собственной энергетической безопасности. Ведь техногенные аварии из-за износа основных фондов – это тоже реальная угроза, которая, помимо всего прочего, усугубляется дефицитом в южных регионах и их зависимостью от Северной энергетической зоны. Однако необходимо понимать, что развитие маневренных мощностей является дорогостоящей, капиталоемкой, долгосрочной мерой.

Тем не менее в Казахстане депутатами Мажилиса Парламента РК в целях стимулирования строительства маневренных электростанций инициировано внесение изменений в Закон РК «Об электроэнергетике». Эти изменения предполагают:

- объявление Министерством энергетики РК тендера на строительство генерирующих установок, вновь вводимых в эксплуатацию, на объем электрической мощности, необходимой для покрытия прогнозируемого дефицита регулировочной электрической мощности;

- определение места размещения (площадка), типа и вида топлива для генерирующих установок, вновь вводимых в эксплуатацию на тендерной основе, определенного по результатам технико-экономического обоснования, проведенного по заказу уполномоченного органа Системным оператором;

- заключение следующих договоров победителем тендера на строительство вновь вводимой в эксплуатацию электростанции с маневренным режимом генерации: с уполномоченным органом – договор на строительство электростанции с маневренным режимом генерации и с системным оператором – договор о покупке регулирующей мощности.

При этом предполагается, что при выборе генерирующей электростанции с маневренным режимом диапазон регулирования должен составлять не менее 50% установленной мощности, для контррегулирующих гидроэлектростанций, сбалансированность режимов работы, с действующей гидроэлектростанцией, расположенной выше по руслу реки и наименьшее негативное влияние на окружающую среду.

**“МОЖНО КОНСТАТИРОВАТЬ, ЧТО ПРЕДПРИНИМАЮТСЯ РЕАЛЬНЫЕ ШАГИ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ НЕДОСТАТКА МАНЕВРЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ. ЭТО БОЛЬШАЯ ПОБЕДА ВСЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА КАЗАХСТАНА. ХОЧЕТСЯ НАДЕЯТЬСЯ, ЧТО ЭТИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ БУДУТ РЕАЛИЗОВАНЫ, И МЫ НАКОНЕЦ ПРИСТУПИМ К РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО МАНЕВРЕННЫМ МОЩНОСТЯМ. ”**

Вместе с тем, как показывает практика, создание маневренных мощностей – это не единственный выход из ситуации.

#### **ИНСТРУМЕНТЫ БАЛАНСИРОВАНИЯ, ВНЕДРЯЕМЫЕ В КАЗАХСТАНЕ**

Дочерними организациями АО «ФНБ «Самрук-Казына», АО «Самрук-Энерго» совместно с АО «KEGOC», в 2017 году запущен специальный проект по внедрению автоматического регулирования частоты и мощности (далее – АРЧМ). Проект направлен на автоматическое поддержание баланса генерации-потребления электрической энергии в энергосистеме.

В рамках проекта к проектируемой АРЧМ планируется подключить Мойнакскую ГЭС, Экибастузскую ГРЭС-1 им. Б. Нуржанова. Кроме того, дополнительно к проекту подключены Бухтарминская ГЭС, Усть-Каменогорская ГЭС, Шульбинская ГЭС. На текущий момент по Мойнакской ГЭС и Экибастузской ГРЭС-1 имени Б. Нуржанова достигнута договоренность о координации работ между АО «KEGOC» и АО «Самрук-Энерго» по созданию АРЧМ ЕЭС Казахстана.

В 2019 году проведена комплексная вневедомственная экспертиза проектно-сметной документации, и в настоящее время планируется поставка оборудования для АРЧМ. Ввод АРЧМ в эксплуатацию запланирован во II квартале 2021 года.

Срок реализации проекта: 2019-2021 годы. С его внедрением в АО «Самрук-Энерго» ожидают финансовые выгоды в размере 4,3 млрд тенге за счет предоставления услуги Системному оператору в течение 2021-2025 годов<sup>20</sup>. Выгодой от проекта АРЧМ также является повышение уровня оперативности урегулирования небаланса и снижение величины отклонения мощности в ЕЭС Казахстана<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> В «Самрук-Энерго» стартовал проект по эффективному использованию мощности электростанций. Официальный интернет-ресурс АО «Самрук-Энерго», 25 октября 2019 года.

<sup>21</sup> Топ-менеджеры KEGOC рассказали сотрудникам региональных филиалов о новых проектах Программы трансформации бизнеса. Официальный интернет-ресурс АО «KEGOC».

“ТАКИМ ОБРАЗОМ, СЕГОДНЯ УЖЕ СОЗДАЮТСЯ РЕАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ РЫНОЧНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ. ЭТО, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, СОЗДАСТ БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ВИЭ В НАШЕЙ СТРАНЕ.”



### НАКОПЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Важным направлением в решении проблем с балансированием ВИЭ является развитие и использование систем накопления энергии (energy storage). На сегодняшний день технологии позволяют это делать. Так, объем мирового рынка хранения солнечной энергии может вырасти на 24–32 ГВт в течение 2019–2023 годов. Такие страны, как США, Австралия, Ирландия, уже проводят аукционы по отбору проектов ВИЭ с накоплением энергии. Развитие технологий накопления энергии и их удешевление может позволить ВИЭ создать для себя поддержку для резервирования.

На сегодняшний день США серьезно заявили о применении крупных систем накопления (мощностью выше 100 МВт). Это Центр хранения энергии FPL (мощность 409 МВт),

который будет построен Florida Power & Light Company до 2021 года в США, аккумуляторный проект Moss Landing Battery (мощность 300 МВт), который будет построен Vistra Energy до конца 2020 года в США, проект «Скелетон Крик» (мощность 200 МВт) – самый крупный гибридный проект возобновляемой энергетики в США, который будет реализован NextEra Energy Resources до 2023 года и будет состоять из 250 МВт ВЭС, 250 МВт СЭС и системы аккумуляции энергии – 200 МВт. Кроме того, крупнейшая построенная аккумуляционная система находится в Австралии: известная система хранения электроэнергии Hornsdale с мощностью хранения 129 МВт<sup>22</sup>.

В странах ЕС также внедряются системы аккумуляции электроэнергии, и уже установлено определенное регулирование для этих систем. В частности, 5 июня 2019 года была утверждена Директива об общих правилах для внутреннего рынка электроэнергии 2019/944. Этот документ определяет ряд принципов, среди которых запрет на владение системами energy storage операторами по передаче и распределению электроэнергии, рыночные принципы развития рынка хранения энергии, избежание перекрестного субсидирования, а также развитие прозрачных и равноправных принципов подключения новых систем генерации и хранения энергии<sup>23</sup>.


29 октября 2019 года во время Международного инвестиционного форума RE: think Invest in Ukraine (Мариуполь) был подписан Меморандум между Европейским банком реконструкции и развития и «Укрэнерго» о совместной реализации проекта развития сети накопителей энергии (energy storage). Кроме того, во время форума «Укрэнерго» заключило с Международной финансовой организацией (IFC) консультационное соглашение о технической помощи по внедрению аукционов для инвесторов в системы накопления электроэнергии на Украине.

“В КАЗАХСТАНЕ С УЧЕТОМ БЫСТРО РАСТУЩЕГО СЕКТОРА ВИЭ ЦЕЛЕСООБРАЗНО РАССМОТРЕТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА С СИСТЕМОЙ ХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ. ПРИ ЭТОМ ВОЗМЕЩЕНИЕ ЗАТРАТ МОЖЕТ БЫТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНО ЗА СЧЕТ СРЕДСТВ НА БАЛАНСИРОВАНИЕ МОЩНОСТЕЙ.”

<sup>22</sup> Грицишина М. Энергетическое равновесие: что необходимо для создания балансирующих мощностей на Украине. Mind.ua, 1 октября 2019 года.

<sup>23</sup> Директива об общих правилах для внутреннего рынка электроэнергии 2019/944 от 5 июня 2019 года.

Также потребуются соответствующие изменения в нормативных правовых актах, корректировки системы аукционных торгов, разработки новых финансовых моделей

и условий финансирования. Но преимущество заключается в том, что у нас уже есть прочная база для реализации таких проектов, особенно в солнечной энергетике. 



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПРОБЛЕМА С БАЛАНСИРОВАНИЕМ ВИЭ В КАЗАХСТАНЕ СОСТОИТ В ОТСУТСТВИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ, НАЛИЧИЯ ДЕФИЦИТА МАНЕВРЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ, МАЛОЙ ДОЛИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ТРАДИЦИОННОЙ ГЕНЕРАЦИИ, НЕРАЗВИТОСТИ МАНЕВРЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ, ОТСУТСТВИИ РЫНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ, А ТАКЖЕ ОТСУТСТВИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ПРОГНОЗОВ ОБЪЕКТАМИ ВИЭ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО ЦЕНТРА И НАЦИОНАЛЬНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ЦЕНТРА СИСТЕМНОГО ОПЕРАТОРА, ПЛАНОВ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ С НАКОПЛЕНИЕМ.

ДА, ПРОБЛЕМА С ИНТЕГРАЦИЕЙ ВИЭ В СЕТЬ СУЩЕСТВУЕТ, НО ЕЕ РЕШЕНИЕ НЕ В ОТКАЗЕ ОТ ВИЭ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИИ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ, А В РАЗВИТИИ ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ. БОЛЕЕ ТОГО, КАК ПОКАЗЫВАЕТ ОБЗОР ЭКСПЕРТНЫХ МНЕНИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ, ПРОБЛЕМА БАЛАНСИРОВАНИЯ И РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ СУЩЕСТВОВАЛА И ДО БУРНОГО РАЗВИТИЯ ВИЭ (ДО 2014 Г.).

С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРУЕМОГО ДЕФИЦИТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ УЖЕ К 2030 ГОДУ И ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ВИЭ, ДОЛЯ ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ КОТОРЫХ К 2030 ГОДУ СОСТАВИТ 10%, ЭТА ПРОБЛЕМА БУДЕТ ЕЩЕ БОЛЬШЕ УСУГУБЛЯТЬСЯ, ЕСЛИ В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ НЕ БУДУТ ПРЕДПРИНИМАТЬСЯ КАКИЕ-ТО ПРАКТИЧЕСКИЕ ШАГИ.

В ЦЕЛЯХ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ДАННОЙ ЗАДАЧИ НЕОБХОДИМА РАЗРАБОТКА НА УРОВНЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СТРАТЕГИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТА, ОТРАЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА НА СРЕДНЕСРОЧНУЮ ПЕРСПЕКТИВУ. ЭТОТ ДОКУМЕНТ ДОЛЖЕН УЧИТЫВАТЬ КАК ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТРАДИЦИОННОЙ ГЕНЕРАЦИИ, ТАК И РАЗВИТИЕ ВИЭ И АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, РАЗВИТИЕ БАЛАНСИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ, НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ СТРАНЫ В ЦЕЛОМ. БЕЗ НАЧАЛА РАБОТЫ НАД ТАКОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ЕСТЬ БОЛЬШИЕ РИСКИ ДЛЯ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ.

ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КАСЫМ-ЖОМАРТ ТОКАЕВ В ХОДЕ НЕДАВНЕГО ВИЗИТА В МЮНХЕН И ВСТРЕЧ С РУКОВОДИТЕЛЯМИ КРУПНЫХ ГЕРМАНСКИХ КОМПАНИЙ ЗАЯВИЛ: «НАМ НУЖНО СТРОИТЬ БОЛЬШЕ ВЕТРОВЫХ И СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ, НО ИМЕЕТСЯ НЕХВАТКА СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ», ИМЕЯ В ВИДУ НЕРАЗВИТОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ МАНЕВРЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ.

ПОЭТОМУ И ВИЭ, И ЭНЕРГОСИСТЕМА ДОЛЖНЫ РАЗВИВАТЬСЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО В ОДНОМ НАПРАВЛЕНИИ, УЧИТЫВАЯ СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА МОЖЕТ СТАТЬ ТЕМ ЛОКОМОТИВОМ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИТ ПОЗИТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЮ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В ЦЕЛОМ.



Ветровая электростанция «Астана Экро-2017» в поселке Костомар Акмолинской области

# БАНК РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА

## АКТИВНО РАЗВИВАЕТ ПРОЕКТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ В ВИЭ

### *Преимущества развития ВИЭ в Казахстане*

Возобновляемые источники энергии - одна из наиболее привлекательных инвестиционных ниш в Казахстане в последние несколько лет. Количество запущенных инвестпроектов приближается к сотне, а совокупный объем инвестиций в «зеленую» энергетику растет на несколько сотен миллионов долларов в год. Секрет инвестиционного бума - в сложении нескольких факторов: благоприятных природно-климатических условий, стимулирующего инвестиции государственного регулирования и готовности институциональных инвесторов поддерживать инициативы частных инвесторов через различные форматы, в том числе проектное финансирование.

#### БАНК РАЗВИТИЯ



Ключевым игроком в сфере ВИЭ является Банк развития Казахстана (БРК), который стремится расширить портфель проектов в ВИЭ и готов софинансировать создание «зеленой» мощности казахстанской электроэнергетики.

#### ПАРТНЕРСТВО С ИНСТИТУТАМИ РАЗВИТИЯ

Модели инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике предполагают достаточно узкий круг источников финансирования. Это либо собственные средства компании, либо механизм партнерства с институтом развития.



### ПЕРВЫЙ ПО ОБЪЕМУ УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ

ВЭС «Астана Экро-2017» мощностью 50 МВт и стоимостью 44 млрд тенге в поселке Костомар Акмолинской области. БРК профинансировал 68% стоимости проекта.

Главное преимущество партнерства с институтом развития – дешевое финансирование. Поскольку акционерами таких структур являются правительства, они могут привлекать дешевые длинные деньги, соответственно, и ставки кредитования у них ниже. В мандате большинства из них зафиксирована цель: поддерживать «зеленую» энергетику. Банки второго уровня – альтернативный кредитор – редко поддерживают такие проекты, поскольку они являются для комбанков достаточно сложными. База фондирования БВУ в основном представлена вкладами физических и юридических лиц – это в основном достаточно короткие и дорогие деньги, соответственно, и конечные ставки у комбанков выше.

В штате институтов развития есть опытные специалисты по финансированию различных проектов ВИЭ, которые делятся экспертизой, когда структурируют сделки. Кроме того, партнерство с институтами развития позитивно влияет на репутацию инвестора и самого проекта.

Казахстан с его относительно молодым ВИЭ-сегментом не стал исключением в мировой практике. В 2018 году исследовательская группа Expert Zertteu (аналитический журнал Expert Kazakhstan) сформировала пул инвестиционных проектов в «зеленой» энергетике, которые запускались в 2018 году или находились к этому времени на стадии строительства. В пул попали 15 проектов, причем 11 из них были поддержаны институтами развития – БРК или ЕБРР. Среднее значение доли софинансирования институтов развития в тех проектах, где они участвуют, оказалось на уровне 55%.

### ЭКСПЕРТ ПО ВИЭ

Как правило, институты развития участвуют в проектах ВИЭ по схеме проектного финансирования. Модель выглядит так: инвесторы кредитуют проект с тем условием, что основным источником выплаты заемных средств служат потоки денежных поступлений от реализации проекта. Такой формат позволяет, с одной стороны, создать большой финансовый рычаг (доля заемных средств к собственным), что позволяет собственнику капиталоемкого проекта реализовать его с небольшим объемом собственных средств. С другой стороны, кредитор в этой модели получает больший контроль над реализацией проекта.



### АБАЙ САРКУЛОВ

Председатель Правления  
АО «Банк развития Казахстана»

“**А**КТИВНОЕ УЧАСТИЕ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТОРОВ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ВИЭ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАРЯ ПРИНЯТОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЕ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ С ЗАКЛЮЧЕНИЕМ ТВЕРДЫХ КОНТРАКТОВ С ФИКСИРОВАННЫМИ ТАРИФАМИ, НАЛИЧИЮ ТАКОГО КРЕДИТНОГО ИНСТРУМЕНТА КАК ПРОЕКТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ И НАЛИЧИЮ ТЕНГОВОЙ ЛИКВИДНОСТИ ДЛЯ КРЕДИТОВАНИЯ ТАКИХ ПРОЕКТОВ, ЧТО СНИЖАЕТ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИСКЛЮЧАЕТ ВАЛЮТНЫЕ РИСКИ”, – ОТМЕЧАЕТ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ БРК АБАЙ САРКУЛОВ. //”

БРК активно использует эту модель финансирования, предоставляя выгодные условия проектного финансирования: минимальная сумма займа – 7 млрд тенге, максимальный срок займа – до 20 лет, размер собственного участия компании – не менее 30% стоимости инвестиционного проекта по смете. Важный момент: финансирование предоставляется в тенге, что критически важно для проекта, денежные потоки которого тоже номинированы в тенге.

Пока БРК реализовал четыре проекта в ВИЭ, но каждый из них находится в разных сегментах.

Первый по объему установленной мощности – ВЭС «Астана Экро-2017» мощностью 50 МВт и стоимостью 44 млрд тенге в поселке Костомар Акмолинской области. БРК профинансировал 68% стоимости проекта. В конце 2019 года начато финансирование второго пускового комплекса ВЭС, что позволит увеличить ее мощность до 100 МВт. Участие банка на втором этапе составляет 9,8 млрд тенге. Кроме того, в финансировании проекта участвуют дочерние структуры банка – АО «БРК Лизинг» и DBK Equity Fund.



**ВТОРОЙ ПРОЕКТ** – СЭС в районе Капшагая Алматинской области мощностью 100 МВт.

Стоимость проекта – 26,3 млрд тенге, 10,8 млрд из которых (41% стоимости) – кредит БРК. Данный проект реализуется в формате проектного финансирования. В финансировании проекта также задействована дочерняя структура БРК АО «БРК-Лизинг».



солнечные панели на СЭС в районе Капшагая Алматинской области мощностью 100 МВт





**ТРЕТИЙ ПРОЕКТ** – СЭС «Жылга» в Туркестанской области. Мощность станции – 20 МВт, стоимость – 13 млрд. Этот проект также реализуется в формате проектного финансирования. Доля БРК в финансировании строительства – 68%.



Солнечные панели на СЭС «Жылга» в Туркестанской области

Наличие этих проектов в портфеле БРК является позитивным сигналом для иностранных инвесторов в «зеленую» энергетику; банк может стать для них опытным и надежным партнером.

В реализации вышеуказанных проектов, таких как СЭС в районе Капшагая Алматинской

области мощностью 100 МВт, уже принимают участие международная компания Universal Energy в лице своей проектной компании Eneverse Kunkuat, а инвестором проекта СЭС «Жылга» в Туркестанской области выступила немецкая компания DERA GmbH (СЭС «Жылга» на 20 МВт).

**ЧЕТВЕРТЫЙ ПРОЕКТ** – ГЭС «Тургусун-1» в Восточно-Казахстанской области. ГЭС мощностью 25 МВт стоимостью 13,4 млрд тенге. БРК вносит 37% финансирования проекта.



Тургунская ГЭС



# БАЛАНС МЕЖДУ РАЗВИТИЕМ ВИЭ И ТРАДИЦИОННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Необходимость перехода к «зеленой» экономике впервые была высказана в 2012 г. в Послании Президента Н. А. Назарбаева «Стратегия «Казахстан - 2050». За этот период в Казахстане был разработан и утвержден ряд документов по осуществлению перехода республики к «зеленой» экономике. Утверждена «Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике», закладывающая основу для крупных преобразований посредством повышения благосостояния и качества жизни населения страны, а также вхождения республики в число 30 наиболее развитых стран мира при минимизации нагрузки на окружающую среду и деградации природных ресурсов.



## ЕВГЕНИЙ БОЛЬГЕРТ

Заместитель Председателя  
Правления – Член Правления  
Национальной палаты  
предпринимателей РК «Атамекен»

Уделяется особое внимание вопросу стимулирования бизнеса в использовании «зеленых» технологий. Создан Международный центр «зеленых» технологий и инвестиционных проектов для сопровождения и внедрения низкоуглеродных инвестиционных проектов с поиском потенциальных инвесторов, техническим анализом проектов и возможностью трансферта наилучших «зеленых» технологий.

В рамках Парижского соглашения предпринимается комплекс рыночных механизмов, который включает в себя систему торговли квотами на выбросы, проекты по сокращению выбросов и поглощению парниковых газов, проекты ВИЭ, а также развитие рынка «зеленых» инвестиций.

На сегодняшний день возобновляемые технологии достигают значительных успехов в экономической зрелости





и конкуренции. С каждым годом объем энергии, получаемой из возобновляемых источников растет, а стоимость технологий значительно снижается.

Республика Казахстан также нацелена на достижение целевых индикаторов в области ВИЭ, предусмотренных Концепцией по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике, где главными стратегическими задачами являются планы довести долю ВИЭ в общем объеме производства электроэнергии в 2020 году до 3%, в 2025 году – до 6%, 10% – к 2030 году, к 2050 году на ВИЭ и альтернативные источники энергии должно приходиться не менее половины совокупного энергопотребления.

Налажена конструктивная работа между государством и бизнес-сообществом. На сегодняшний день законодательством РК в сфере поддержки использования ВИЭ предоставлены обширные льготы для стимулирования ВИЭ, таких как: гарантированный сбыт в приоритетном порядке электроэнергии и тепла от ВИЭ сроком на 15 лет через традиционные станции, индексация на уровень инфляции, бесплатная и приоритетная транспортировка электроэнергии и тепла от ВИЭ и др.

Кроме того, с 2018 года отбор для реализации проектов ВИЭ проходит по аукционному механизму (вместо фиксированного тарифа на ВИЭ). Это позволило, с одной стороны, сделать прозрачным и понятным процесс отбора проектов и инвесторов, с другой стороны – сделать

ставку на более эффективные технологии и проекты, позволяющие минимизировать влияние на тарифы у конечных потребителей от ввода мощностей ВИЭ.

Как итог можно отметить рост рынка возобновляемой энергетики в Казахстане. По информации Министерства энергетики РК, на сегодняшний день рынок ВИЭ РК насчитывает 92 действующих объекта суммарной мощностью 1150,5 МВт (19 ВЭС – 283,8 МВт; 32 СЭС – 641,7 МВт; 37 ГЭС – 222,2 МВт; 4 БиоЭС – 2,82 МВт). В 2020 году количество ВИЭ планируется довести до 108 объектов мощностью 1655 МВт.

Объем выработки электроэнергии ВИЭ по итогам 2019 года составил 2,4 млрд кВтч или 2,3 % (от годового объема 105,9 млрд кВтч). Увеличение выработки электрической энергии объектами ВИЭ по сравнению с аналогичным периодом 2018 года составляет – 84%.

**ТАКЖЕ, В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ВИЭ ПРИВЛЕКАЮТСЯ КАЗАХСТАНСКИЕ ИНЖЕНЕРЫ, СТРОИТЕЛИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ПЕРСОНАЛ (ПРИМЕРНО 300–400 СПЕЦИАЛИСТОВ НА КАЖДЫЙ ОБЪЕКТ), И ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ «ЗЕЛЕННЫХ» РАБОЧИХ МЕСТ СОЗДАНО 975. //**

## СПРАВОЧНО

В 2014 ГОДУ  
ДЕЙСТВОВАЛО  
26 ОБЪЕКТОВ  
УСТАНОВЛЕННОЙ  
МОЩНОСТЬЮ 178 МВт.



В свою очередь, стоит отметить, что чрезмерное увеличение объектов ВИЭ создает риски для надежности энергосистемы Казахстана, так как ВИЭ – не постоянные источники энергии.

Поэтому необходимо стимулировать «зеленое» финансирование, признав таковыми инвестиции, направленные на внедрение наилучших доступных технологий (НДТ), мер по повышению энергоэффективности и энергосбережения, снижению эмиссий в окружающую среду.

Следует отметить, что современные законодательства стран ОЭСР и ЕАЭС всечески стимулируют проекты по экологизации производств. Так, в некоторых странах ЕС, США, Японии, Китае, в большинстве менее развитых стран предоставляются кредиты через специальные модернизационные фонды по ставке от 1% до 6% предприятиям, внедряющим НДТ, где частично или полностью покрываются проценты по кредитам.

В РФ при внедрении НДТ предусмотрена возможность заключения специального инвестиционного контракта, в рамках которого предприниматель может получить ряд льгот как по налогам, так и по вопросам сбыта своей продукции.

При этом необходимо параллельно проводить работы по созданию балансирующих мощностей и увеличению энергоэффективности отраслей. Сохраняется большой потенциал в промышленных секторах экономики по вопросам энергоэффективности и ресурсосбережения.

По мнению субъектов бизнес-сообщества, политику энергоэффективности в Казахстане необходимо пересмотреть с учетом потенциала реального сектора экономики (промышленность), так как основная доля потребления

энергии приходится на крупные предприятия и инфраструктурные объекты.


В свете приверженности Республики Казахстан принципам по переходу к «зеленой» экономике и принятым обязательствам данные вопросы особенно актуальны для страны.

Таким образом, по аналогии с международной практикой наряду с развитием ВИЭ предлагается стимулировать «зеленое» финансирование, направленное на внедрение НДТ, мер по повышению энергоэффективности и энергосбережения, снижению эмиссий в окружающую среду.

Усиление «зеленого» финансирования может способствовать росту высокого потенциала «зеленых» отраслей промышленности, содействовать технологическим инновациям, создать условия для бизнеса и финансовой индустрии.

В то же время Концепцией по переходу к «зеленой» экономике установлены целевые индикаторы «зеленой» экономики, в которой доля альтернативных источников в выработке электроэнергии к 2030 году должна составить 30% (уровень развития альтернативной энергии составляет 9,4% – (гидроэлектростанции).

Хотелось бы отметить, что в Казахстане имеются альтернативные источники энергии, реализация которых позволит не только существенно снизить экологическое воздействие на атмосферу в процессе генерации электроэнергии, но и положительно скажется на энергообеспечении отдельных регионов, обеспечит повышение энергоэффективности за счет значительного сбережения традиционного топлива и, соответственно, окажет влияние на энергоёмкость экономики.

На основании вышеизложенного считаем необходимым обеспечивать баланс между развитием ВИЭ и традиционной генерации. 



# ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА ПРИ ИНТЕГРАЦИИ ВИЭ

Следуя мировым трендам по внедрению возобновляемых источников энергии (ВИЭ), более десяти лет назад Казахстан с принятием закона «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» присоединился к освоению «зеленой» энергетики. Затем в рамках «Концепции перехода РК к «зеленой» экономике правительством были поставлены амбициозные цели по достижению доли ВЭС и СЭС от выработки электроэнергии не менее 3% на уровне 2020 года и в целом альтернативной энергетики 30% на уровне 2030 года и 50% - на уровне 2050 года.



**ВАЛЕРИЙ  
ТЮГАЙ**

Член Совета директоров Казахстанской ассоциации солнечной энергетики.

Был запущен механизм государственной поддержки развития ВИЭ в виде фиксированных тарифов, благодаря которому начался активный процесс по их внедрению, доля выработки которых в 2018 году достигла 1,3%, и продолжается дальнейший рост. С февраля 2018 года был внедрен механизм аукционных торгов для организации прозрачного конкурентного отбора, снижения тарифа и оптимального размещения ВИЭ на территории Казахстана.

В настоящее время текущие уровни и темпы развития ВИЭ вызывают озабоченность Системного оператора (СО) в связи с возможным негативным



ВЭС Бадамша-1, 3РУ-35 кВ





влиянием ВИЭ на устойчивость энергосистемы, с учетом следующих особенностей работы энергосистемы Казахстана:

- размещения крупных генерирующих источников вблизи топливно-энергетических ресурсов - угля в северном, газа - в западном, водных ресурсов - в юго-восточном регионах;
- высокой концентрации генерирующих мощностей и удаленных центров электрических нагрузок потребителей от генерации;
- площади территории более 2700 тыс. кв. км, протяженность которой с запада на восток - более 3000 км, с юга на север - 1700 км, и протяженных линий электропередачи класса напряжения 110-220-500 кВ;
- пропускной способности электрических сетей, определяемой зачастую не термической стойкостью проводников, а устойчивостью параллельной работы энергоузлов.

Вопросы влияния ВИЭ на энергосистему Казахстана неоднократно рассматривались в ряде работ, выполняемых ТОО «Energy System Researches» (далее - ESR) совместно с международными экспертами. В рамках данных работ была выполнена оценка влияния ВИЭ на работу энергосистемы Казахстана при различной степени проникновения, оценка пропускной способности, динамической устойчивости, исследованы существующие теоретический и фактический диапазоны маневренной генерации и др.

Очевидно, что для снижения риска негативного влияния ВИЭ на энергосистему необходимо тщательное исследование режимов их работы на полной рас-

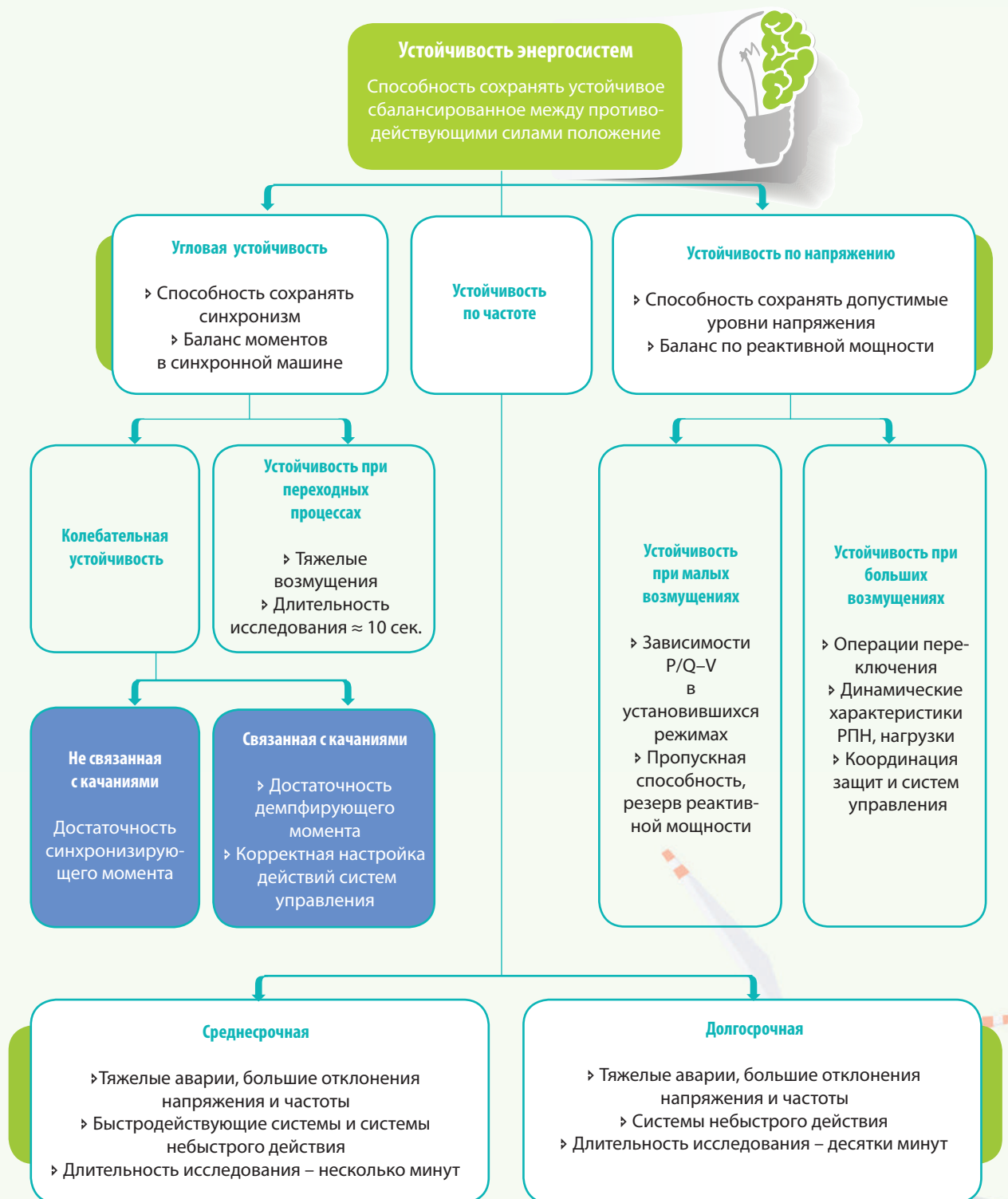
четной модели ЕЭС Казахстана с учетом энергосистем РФ и Центральной Азии.

В современной теории устойчивости энергосистем принято выделять несколько ключевых аспектов (рисунок 1). При этом опыт ESR разработки «Схем выдачи мощности...» и других исследований для ВИЭ в Казахстане показал, что каждый из указанных аспектов может быть определяющим в конкретном случае, однако среди них имеются наиболее распространенные.

Далее в статье рассмотрен один из таких аспектов - устойчивость узла по напряжению - и проиллюстрирована его взаимосвязь с диапазоном регулирования реактивной мощности ВИЭ.

**Устойчивость по напряжению** - это способность энергосистемы поддерживать допустимый уровень напряжения во всех узлах в нормальном режиме и после возникновения возмущения. Энергосистема считается устойчивой по напряжению, если увеличение генерации реактивной мощности приводит к увеличению напряжения во всех узлах энергосистемы. Если же увеличение генерации реактивной мощности приводит к снижению напряжения для одного из узлов энергосистемы - устойчивость по напряжению нарушена.

**Неустойчивость по напряжению** - локальное явление, часто сопровождающееся неустойчивостью по углу, и при отсутствии превентивных мер может привести к лавине напряжений. Нарушение устойчивости происходит в случае нарушения баланса реактивной мощности, таким образом, устойчивость по напряжению зависит от типа нагрузки и соотношения активная/реактивная мощность - напряжение ( $P/Q-V$ ).



Источник: Kundur P. Power system stability and control. 1993.  
Рисунок 1. Классификация аспектов устойчивости энергосистем

В качестве примера на рисунке 2 рассмотрена 18-узловая система.

Расчетные кривые зависимости активной и реактивной мощности от напряжения (PV и QV, см. рисунок 3) для нагрузочных узлов были получены с использованием программы DigSILENT Power Factory и наглядно показывают, что наиболее устойчивым узлом по напряжению является узел 3, наименее устойчивым – узел 14.

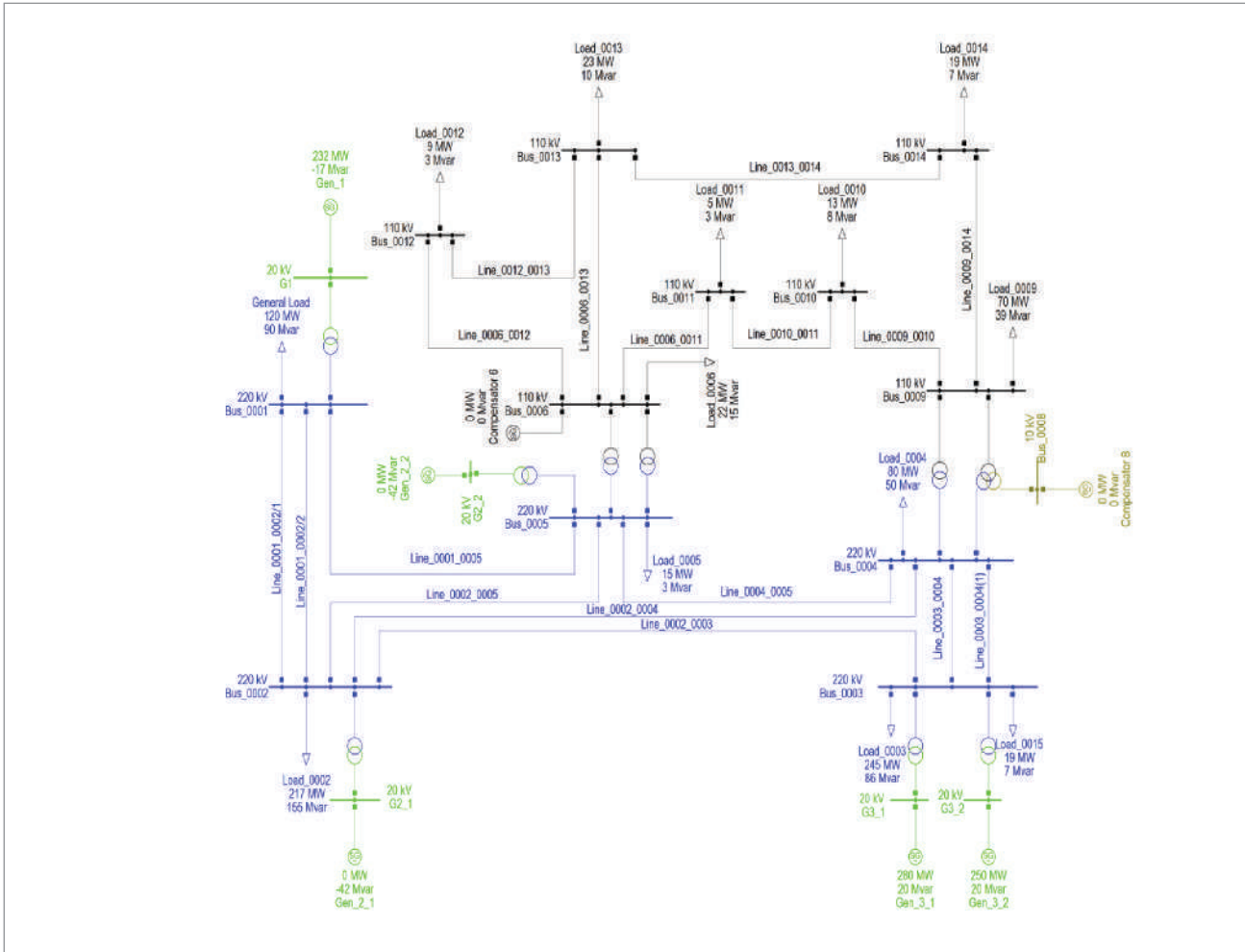
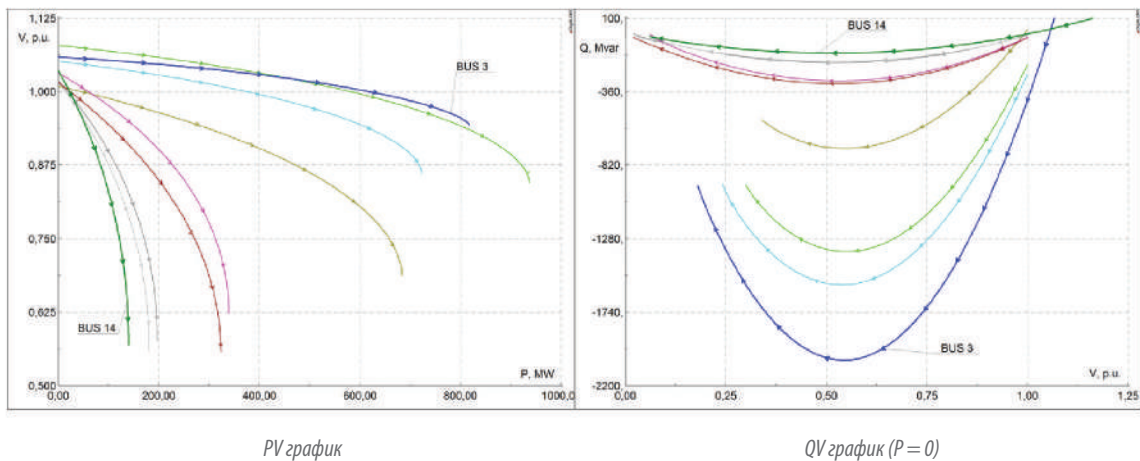


Рисунок 2. Однолинейная схема 18-узловой системы



PV график

QV график (P = 0)

Рисунок 3. PV и QV графики исследуемой схемы

Так, дополнительное потребление/генерация 50 МВар реактивной мощности приводит к изменению напряжения в узле 14 на 10%, в то же время для изменения напряжения на те же 10% в узле 3 требуется около 700 МВар.

Другими словами, при подключении электростанции ВИЭ требования СО по регулированию реактивной мощности в различных узлах должны быть индивидуальными:

- в узле 14 необходимым условием устойчивой работы энергосистемы является расширенный диапазон регулирования Q (как вариант с использованием дополнительных источников реактивной мощности - ИРМ),

- в узле 3 применение дополнительных устройств регулирования Q будет являться избыточным и приводить к необоснованному увеличению капиталовложений со снижением экономической привлекательности проекта.

В данном случае будет достаточно стандартного регулировочного диапазона Q, предоставляемого инверторами.

Далее приводится пример из реальной работы ESR, в которой исследовались различные аспекты устойчиво-

сти, в том числе устойчивости по напряжению, в узле 1 - ПС 220 кВ в Жамбылской области и в узле 2 - подстанция 110 кВ в Туркестанской области (рисунок 4). Оба узла находятся в Южной зоне Казахстана, и присоединяемая мощность электростанции ВИЭ рассматривалась одинаковой - 50 МВт, при этом результаты моделирования принципиально отличаются.

На рисунке 5 показаны QV кривые для рассматриваемых узлов без и с учетом подключения ВИЭ. При подключении ВИЭ рассмотрен наиболее узкий диапазон регулирования Q = ±20 МВар (-0,4÷0,4 Pн - требование СО) при P = 0 МВт.

Из рисунка видно, что при размещении ВИЭ в Туркестанской области выполнение требования СО по диапазону реактивной мощности существенно увеличивает устойчивость по напряжению на 40 МВар (≈ 44%) в точке подключения, в то же время при размещении ВИЭ в Жамбылской области выполнение требования приводит к увеличению устойчивости узла по напряжению лишь на 5 МВар (≈ 0,6%).



Рисунок 4. Карта-схема сетей 220 кВ и выше Жамбылской и Туркестанской областей

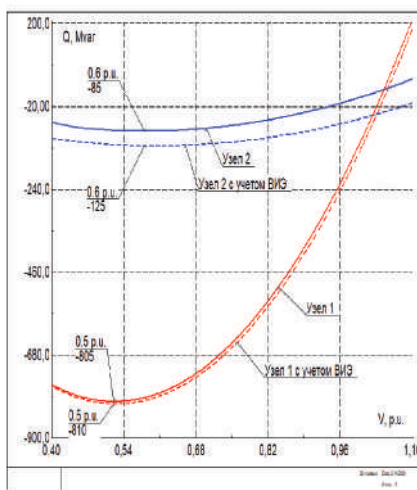


Рисунок 5. QV кривые для рассматриваемых узлов 1 и 2 без и с учетом подключения ВИЭ (P = 0 МВт, Q = -0,4÷0,4 Pн)



Приведенный пример показал, что при разработке схемы выдачи мощности ВИЭ вопросы устойчивости необходимо рассматривать более глубоко, в частности выполнять анализ устойчивости по напряжению. Выполнение данного анализа возможно только путем моделирования энергосистемы на специализированном программном обеспечении (ПО).

Исходя из опыта ESR, в целях минимизации рисков, соблюдения баланса интересов всех участников последовательность реализации проектов ВИЭ в Казахстане следующая:

1) На ранних стадиях рабочего проектирования для возможности учета рекомендаций и дополнительного оборудования (при необходимости), выполняются обосновывающие расчеты по интеграции и устойчивой работе электростанции в энергосистеме с использованием специализированного ПО и математической модели оборудования ВИЭ, предоставляемой производителем (требование ПТЭ п. 701).

Среди прочих, при выполнении расчетов решается и согласовывается с СО ряд принципиальных вопросов:


- достаточность диапазона регулирования реактивной мощности, при необходимости обосновывается тип и установленная мощность дополнительных компенсирующих устройств;
- параметры участия станции в регулировании частоты и активной мощности, при необходимости корректируется состав оборудования и настройки системы управления станции (Power plant controller);

- параметры толерантности станции при глубоких снижениях напряжения в энергосистеме (Low voltage ride through), при необходимости корректируется состав оборудования или настройки системы управления станции;

- показатели качества электроэнергии, вырабатываемой источником ВИЭ в точке подключения к энергосистеме, на предмет соответствия требованиям нормативных документов (отклонения по напряжению и частоте, несинусоидальность, несимметрия, доза фликера и прочие). При необходимости предусматриваются дополнительные мероприятия или фильтро-компенсирующие устройства.

2) До начала пуско-наладочных работ разрабатываются и согласовываются: программа опробования напряжением (ПОН), программа комплексного опробования (ПКО) вновь смонтированного оборудования, а также программа натурных испытаний (ПНИ) на соответствие требованиям «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей».

3) Выполнение согласованных программ в процессе ввода в эксплуатацию ВИЭ с привлечением заинтересованных сторон.

В период 2019-2020 годов по указанной последовательности компанией ESR выполняется сопровождение ввода в эксплуатацию ВЭС 48 МВт в районе поселка Бадамша Актюбинской области. 

## ВЫВОДЫ

1. При разработке схемы выдачи мощности ВИЭ вопросы устойчивости необходимо рассматривать более глубоко, в частности выполнять анализ устойчивости по напряжению.
2. На ранних стадиях рабочего проектирования выполняются обосновывающие расчеты по интеграции и устойчивой работе электростанции в энергосистеме.
3. До начала пуско-наладочных работ разрабатываются и согласовываются ПОН, ПКО, ПНИ на соответствие требованиям «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» с привлечением заинтересованных сторон.
4. Исследования по применяемому оборудованию должны выполняться на модели энергосистемы ЕЭС Казахстана (не локально) квалифицированными специалистами и компаниями с использованием современного программного продукта (например, DigSILENT Power Factory, PSSЕ Siemens).
5. Грамотное, с учетом опыта передовых стран планирование, моделирование и анализ оптимального размещения ВИЭ и выбора их мощности позволит избежать многих рисков при реализации проектов в Казахстане.



## ИНФОРМАЦИЯ ПО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ТОО «Energy System Researches» (компания «Исследования энергосистем»)

ТОО «Energy System Researches» является частной независимой инженерно-консалтинговой компанией и занимается исследованиями по поиску оптимальных решений перспективного развития электроснабжения промышленных предприятий, городов и регионов в комплексе с развитием генерирующих источников, ВИЭ и системообразующих электрических сетей ЕЭС Казахстана. ESR обладает ключевыми компетенциями в части принятия технически и экономически оптимальных решений с рассмотрением полного жизненного цикла проекта.

Компания является резидентом Республики Казахстан, была основана в 2011 году и расположена в городе Алматы.

**МИССИЕЙ ESR** является поиск и продвижение оптимальных энергоэкологических решений в сфере производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии.

#### Конкурентными преимуществами ESR являются:

1. Уникальный многолетний опыт в проектировании развития электроэнергетической системы Казахстана и новейшие направления и методы планирования.
2. Актуальная систематизированная информация по существующему состоянию и перспективному развитию электрических сетей ЕЭС Казахстана с моделями в наиболее распространенных видах программного обеспечения (RASTR, PSS/E, DlgSILENT Power Factory, WindPro, PVsyst и др.).
3. Опыт сотрудничества с зарубежными компаниями и партнерами, возможность ведения деловых переговоров, переписки и презентаций на английском языке.
4. Ориентация работы на результат – техническое сопровождение решений вплоть до этапа внедрения и конкретной реализации.
5. Устойчивое финансовое положение с достаточным уровнем операционного резерва. За годы деятельности компания не допускала просрочек по своим финансовым обязательствам перед налоговыми органами, сотрудниками и контрагентами. В компании на регулярной основе проводится аудит финансовой отчетности.

#### Основные виды деятельности ESR включают, но не ограничиваются следующими видами работ:

- маркетинговые исследования и прогнозирование уровней электропотребления, электрических нагрузок, развития электрических станций, балансов электрической мощности и энергии и другие;
- развитие электрических сетей 35 кВ и выше промышленных предприятий, городов и областей, сетей 220 кВ и выше ЕЭС Казахстана;
- схемы выдачи электрической мощности электростанций как традиционных (КЭС, ТЭЦ, ГТЭС, ПГУ, ГЭС), так и возобновляемых (малых ГЭС, ВЭС и СЭС и др.);
- схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий, месторождений и горно-обогатительных комбинатов, электрифицируемых участков железных дорог, магистральных нефте- и газопроводов, водоканалов и др.;
- технико-экономические обоснования строительства электросетевых объектов и возобновляемых источников энергии;
- рабочее проектирование электросетевых объектов и возобновляемых источников энергии;
- авторский надзор за строительством и вводом объектов в эксплуатацию;
- исследования электрических явлений в промышленных и распределительных сетях, микроэнергосистемах (электромагнитные и электромеханические переходные процессы, квазистационарных и коммутационных перенапряжений), проблемы устойчивости параллельной и изолированной работы;
- исследования совместной работы электроэнергетических систем Казахстана и стран Центральной Азии (Киргизии, Узбекистана, Таджикистана, Туркмении);
- обосновывающие расчеты по интеграции и устойчивой работе ВИЭ в энергосистеме (ПОН, ПКО, ПНИ и т. д.).

#### За ряд лет с участием специалистов ESR разработаны и реализованы следующие проекты:

- строительство второй цепи транзита Север – Юг Казахстана с ПС 500 кВ «Шу»;
- строительство межрегиональной ЛЭП Северный Казахстан – Актюбинская область (ВЛ 500 кВ Житикара – Ульке);
- строительство ПС 500/220 кВ «Алма» с присоединением к НЭС Казахстана линиями 500, 220 кВ;
- строительство третьего транзита 500 кВ Север – Восток – Юг Казахстана;
- разработаны ТЭО строительства ВЛ 500 кВ ЮКГРЭС-Жамбыл, ТЭО объектов выдачи мощности Балхашской ТЭС, ТЭО усиления электрических сетей Западного Казахстана;
- по поручению МЭ РК и заказу АО «KEGOC» выполнялась «Исследовательская работа по определению допустимого уровня развития ВИЭ при существующих возможностях ЕЭС Казахстана», разрабатывался и актуализировался «Прогнозный баланс электрической энергии и мощности ЕЭС Казахстана»;
- завершено строительство и введены в эксплуатацию наиболее крупные ВИЭ: вторая очередь (расширение на 50 МВт) СЭС «Бурное» в Жамбылской области, СЭС «Байкынар» мощностью 50 МВт в Кызылординской области, СЭС «Нургиса» мощностью 100 МВт в Алматинской области, СЭС «Задарья» мощностью 14 МВт в Туркестанской области и другие.

Компания ESR имеет лицензионное программное обеспечение мирового уровня и высокопрофессиональных специалистов для решения сложных исследовательских задач, в том числе по интеграции ВИЭ, на актуальной модели сети 220 кВ и выше энергосистемы Казахстана.



**CARER**  
Solutions in renewable energy

# TO CREATE GREEN SOLUTIONS FOR A BETTER WORLD



Turn-key pre-investment  
stage project solutions



Construction (AC & DC)



Owner's engineer



Commissioning and  
grid connection



Operation  
and maintenance

[www.carer.kz](http://www.carer.kz)



## ИНВЕСТОРЫ ПРОЯВЛЯЮТ ГОТОВНОСТЬ К МАСШТАБИРОВАНИЮ БИЗНЕСА ВИЭ В КАЗАХСТАНЕ — АО «КОРЭМ»



С 2018 года АО «КОРЭМ» является оператором проведения аукционных торгов при отборе проектов возобновляемых источников энергии. Как показывают практика и действительность, рынок ВИЭ в Казахстане прочно встает на ноги, как и сам механизм проведения аукционных торгов по проектам ВИЭ. О том, какая работа проделана в этом направлении и что еще предстоит реализовать, в интервью корреспонденту журнала рассказал Председатель Правления АО «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности» Бакытжан Ильяс.

**- С 2018 года в нашей стране в соответствии с международным опытом введена практика проведения аукционных торгов по ВИЭ. Ваша организация является оператором по проведению аукционных торгов по отбору проектов ВИЭ. Поделитесь, пожалуйста, каких показателей удалось достичь за прошедшие два года, с какими сложностями столкнулись (мощности, заявки, количество участников, представленные страны, инвесторы, итоги аукционов)?**

- Первые аукционы по отбору проектов ВИЭ в Республике Казахстан были проведены в 2018 году. Если обернуться назад, то можно сказать о том, что с момента принятия поправок в законодательство в сфере поддержке ВИЭ (июль 2017 года) до проведения первых аукционных торгов (май 2018 года) прошло менее одного года.

В течение этого периода была проведена большая совместная работа с Министерством энергетики РК, ТОО «РФЦ по ВИЭ», направленная на подготовку подзаконной базы для проведения аукционных торгов. При подготовке к переходу на механизм аукционных торгов серьезная поддержка была оказана международными консультантами; особый вклад в запуск аукционных торгов в Казахстане внесла команда программы



USAID Central Asia в рамках проекта Power the Future, которая оказала не только консультационную помощь, но и финансовую поддержку при разработке программного обеспечения и покупке необходимого технического оборудования.

Об успехе перехода к аукционным торгам и их результатах уже сказано немало, могу только еще раз повторить.

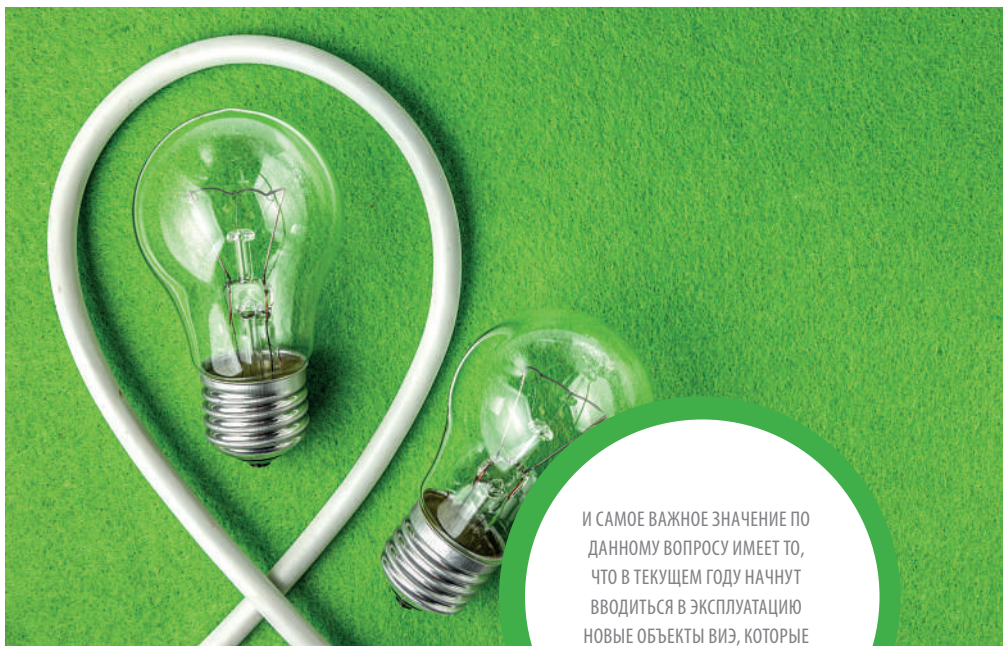
За два года (2018-2019) было проведено 28 аукционов ВИЭ. В ходе аукционов было отобрано 1070,82 МВт установленных мощностей со следующей разбивкой по типам ВИЭ: ВЭС - 609,84 МВт, СЭС - 356,5 МВт, ГЭС - 89,08 МВт, БиоЭС - 15,4 МВт.

Анализ цен, полученных по итогам аукционов 2018 и 2019 годов по ветровой и солнечной генерации, показывает значительное снижение в сравнении со стартовыми предельными аукционными ценами. Так, на аукционах по СЭС в 2018 году предельная цена составляла 34,61 тенге/кВтч, при этом минимальная цена, полученная на аукционах, - 18 тенге/кВтч. В 2019 году при предельной цене 29 тенге/кВтч минимальная предложенная на аукционах цена составила 9,9 тенге/кВтч. Среднее снижение цены по солнечной генерации составило порядка 40%.

По аукционам для ВЭС в 2018 году стартовая предельная цена составляла 22,68 тенге/кВтч, минимальная цена, полученная на аукционах, - 17,39 тенге/кВтч. В 2019 году при стартовой предельной цене 22,66 тенге/кВтч минимальная предложенная на аукционах цена составила 19,27 тенге/кВтч. Среднее снижение цены по ветровой генерации составило порядка 13%.

**“Б**ЕЗУСЛОВНО, ТАКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АУКЦИОННЫХ ТОРГОВ ПОДТВЕРЖДАЮТ ПРАВИЛЬНОСТЬ ВЫБРАННОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ВНЕДРЕНИЕ КОНКУРЕНТНОГО МЕХАНИЗМА ОТБОРА ПРОЕКТОВ. **”**

**- Раз мы заговорили об инвесторах, то хотелось бы отметить, что сегодня в наших аукционных торгах крупные**



И САМОЕ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО ДАННОМУ ВОПРОСУ ИМЕЕТ ТО, ЧТО В ТЕКУЩЕМ ГОДУ НАЧНУТ ВВОДИТЬСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ, КОТОРЫЕ РАНЕЕ БЫЛИ ОТОБРАНЫ ЧЕРЕЗ МЕХАНИЗМ АУКЦИОННЫХ ТОРГОВ.

**международные игроки ВИЭ, такие как Aswa Power, Total Eren, не принимают участие. Как правило, участники наших аукционов - сформировавшийся пул отечественных и зарубежных инвесторов и девелоперов, если так можно выразиться, «среднячков» или же совсем неизвестных компаний. Как вы считаете, какие меры необходимы, чтобы к нам пришли лидеры сектора ВИЭ?**

- Давайте начнем с того, что для нас каждый инвестор дорог и статус «инвестор» - это должен быть единственный ярлык, который применим в отношении них. Это компании, которые пришли в Казахстан, поверили в принятую государственную политику и инвестируют в экономику нашей страны. Поэтому мы очень рады участию в аукционных торгах каждого инвестора.

Участие в аукционных торгах за прошедшие два года приняли 145 компаний, география стран - участниц аукционных торгов представлена 12 странами, и это, на наш взгляд, является успехом. Была создана прозрачная и понятная система аукционных торгов, позволяющая инвестору принять участие в аукционных торгах из любой точки мира. Инвесторы приняли наши правила и поверили в созданную систему.





## ИНВЕТОРЫ



**ЭТИ ФАКТОРЫ ГОВОРЯТ О ТОМ, ЧТО ИНВЕТОРЫ ВЕРЯТ В УСТАНОВЛЕННЫЕ ПРАВИЛА РЫНКА И СОЗДАННУЮ СИСТЕМУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ВИЭ. ОНИ ПРОЯВЛЯЮТ ГОТОВНОСТЬ К МАСШТАБИРОВАНИЮ БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ.**

**ИНВЕТОРЫ ВЫРАЖАЮТ ОГРОМНЫЙ ИНТЕРЕС** К УЧАСТИЮ В АУКЦИОННЫХ ТОРГАХ. К ПРИМЕРУ, ОБЪЕМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТАМ ВЭС ПРЕВЫСИЛ В ДВА РАЗА ВЕЛИЧИНУ ОБЪЕМА, ПРЕДЛОЖЕННОГО К АУКЦИОНУ. ЧТО КАСАЕТСЯ ПРОЕКТОВ СЭС, ТО ЗДЕСЬ ЕЩЕ БОЛЕЕ ПОРАЗИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ИТОГАМ 2019 ГОДА. ОБЪЕМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ИНВЕТОРОВ В ШЕСТЬ РАЗ ПРЕВЫСИЛ ВЕЛИЧИНУ ОБЪЕМА, ПРЕДЛОЖЕННОГО К АУКЦИОНУ.

Принятые в Казахстане правила аукционных торгов направлены на то, чтобы у всех участников аукционов, как иностранных, так и казахстанских компаний, были равные условия.

И самое важное значение по данному вопросу имеет то, что в текущем году начнут вводиться в эксплуатацию новые объекты ВИЭ, которые ранее были отобраны через механизм аукционных торгов. Если они будут вводиться вовремя, это и есть главное подтверждение того, что в сектор ВИЭ пришли инвесторы.

Что касается глобальных игроков, то надо отметить, что в сектор ВИЭ пришли инвесторы из нефтегазового сектора - «Эни», Shell, которые на протяжении многих лет ведут бизнес в Казахстане. Думаем, ни у кого нет сомнений в том, что эти компании являются мировыми лидерами в своей отрасли.

Еще одна особенность аукционов 2019 года: среди участников мы увидели компании, которые уже реализовали проекты в Казахстане либо чьи проекты находятся на стадии строительства.

Эти факторы говорят о том, что инвесторы верят в установленные правила рынка и созданную систему государственной поддержки развития сектора ВИЭ. Они проявляют готовность к масштабированию бизнеса в Казахстане.

Инвесторы выражают огромный интерес к участию в аукционных торгах. К примеру, объем предложения по проектам ВЭС превысил в два раза величину объема, предложен-

ного к аукциону. Что касается проектов СЭС, то здесь еще более поразительные результаты по итогам 2019 года. Объем предложения инвесторов в шесть раз превысил величину объема, предложенного к аукциону.

Что касается зарубежных инвесторов, которые приходят к нам в компанию, то для них важно несколько аспектов. Во-первых, инвесторы хотят заходить на рынок с крупными проектами - речь идет о проектах с установленной мощностью от 100 МВт. Во-вторых, инвесторы хотят видеть долгосрочную перспективу бизнеса. Поэтому все они говорят о том, что нужно формировать график проведения аукционных торгов на несколько лет вперед.

Данный вопрос относится к компетенции Министерства энергетики Республики Казахстан. Однако мы понимаем, что в данном вопросе государственная политика стоит на стыке не только учета интересов инвесторов, но и способности нашей экономики принять дорогую электроэнергию сектора ВИЭ. Даже с учетом отличных результатов аукционов эта электроэнергия пока дороже, чем электроэнергия, производимая на традиционных угольных энергоисточниках.

**- В прошлом году сектор ВИЭ был взбудоражен результатами аукциона по солнечным электростанциям, который состоялся 24 сентября 2019 года, когда победителем была признана компания ТОО «Солнечная система» с рекордной ценой 9,9 тенге/кВтч. Такой уровень цен уже может конкурировать с угольной генерацией. Сейчас, когда страсти улеглись, как можно определить этот итог: как техническая ошибка или все-таки осознанный прайсинг? Можете сказать несколько слов о дальнейшей судьбе проекта?**

- Да, действительно 24 сентября 2019 года по итогам аукционных торгов победила компания ТОО «Солнечная система» с ценой 9,9 тенге/кВтч.

По итогам данного аукциона нами была проведена полная проверка программного обеспечения, и никаких технических нареканий к его работе выявлено не было. Более того, мы провели опрос среди всех участников аукционных торгов, чтобы понять, а возможно ли технически ошибиться при





подаче заявок в торговую систему. Поверьте, это просто невозможно, что подтверждается и со стороны участников аукционных торгов. Кто участвовал в аукционных торгах, знает, что программным обеспечением предусмотрено страхование операторов от механических ошибок. Торговая система несколько раз просит подтвердить верность подаваемой заявки.

Касательно данного аукциона мы считаем, что это был осознанный прайсинг, своего рода выбранная тактика торгов. Мы видели, что участие в аукционных торгах принимают две компании, за которыми стоит один владелец. В ходе торгов одна из них подала цену, по которой, как мы полагаем, и планировала победить в аукционе. Следом вышла компания с ценой 9,9 тенге/кВтч.

В результате победителями аукциона были признаны две компании – ТОО «Солнечная система» с ценой 9,9 тенге/кВтч (10,5 МВт) и ТОО «КазСолар 50» - 16,97 тенге/кВтч (26 МВт). Что касается ТОО «Солнечная система», данная компания, по нашим сведениям, не заключила договор покупки с ТОО «РФЦ по ВИЭ».

Как видим, принятая торговая стратегия провалилась: выиграла компания, которая предложила лучшую цену. Кстати, в тени 9,9 тенге/кВтч осталась лучшая на тот момент цена победителя аукциона ТОО «КазСолар 50» - 16,97 тенге/кВтч. Но это были не все рекорды по солнцу 2019 года. Впереди нас ждал проектный аукцион на площадку Шаульдер.

**– Если предположить, что участниками в рамках торговой системы могут быть допущены технические ошибки из-за человеческого фактора, а нормативно-правовая база в этом случае не дает возможности хода назад, то как быть участникам? Ведь если допущена ошибка и победитель не в состоянии реализовать проект, то тогда он лишится финансового обеспечения. Есть ли понимание в организационном и нормотворческом плане, как предупредить такие досадные случаи?**

– Еще раз повторюсь, что такой человеческий фактор, как хитрость, исключить невозможно. Но застраховать участников от механических ошибок можно, и в торговой системе это реализовано. Если оператор торгов ошибся, ему программа предложит еще раз подтвердить верность введенных данных в заявке. Если уже вторым шагом участник соглашается, то он берет ответственность за достоверность поданной заявки.

**“** В СЕ ОСТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, КОТОРЫЕ ВЫ ЗАДАЕТЕ, РЕШАЮТСЯ ПРОСТО. ПУСТЬ ЗВУЧИТ ЖЕСТОКО, ОДНАКО ПОБЕДИТЕЛЬ АУКЦИОНА ДОЛЖЕН ПОНИМАТЬ, ЧТО В СЛУЧАЕ ЕГО ОТКАЗА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ЦЕНЕ, УКАЗАННОЙ В ЗАЯВКЕ, ЗА ОШИБКУ ОН БУДЕТ НАКАЗАН ЛИШЕНИЕМ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЯВКИ НА УЧАСТИЕ В АУКЦИОННЫХ ТОРГАХ. **”**



Вводить сейчас море сослагательных норм, по которым результаты торгов могут быть пересмотрены, считаем опасным. Это создаст поле для манипулирования результатами аукционных торгов, чего допустить ни в коем случае нельзя.

С другой стороны, если говорить о том, чему научил нас конкретно данный случай, – вполне можно предусмотреть в Правилах аукционных торгов требование на проверку юридической аффилированности участников при их регистрации.

И в целом, чтобы закончить с этим вопросом, при значительном количестве участников аукционных торгов манипулировать итогами торгов невозможно. Это урок для нас и всех участников аукционных торгов. Побеждайте в аукционах, предлагая заранее просчитанные цены, – это залог успеха и правильная тактика торгов.

**– Немаловажную роль в процессе проведения торгов играет предельная аукционная цена. Сейчас, согласно Правилам определения фиксированных тарифов и аукционных цен, предельная цена на текущий год устанавливается по максимальной цене победителя торгов предыдущего года. То есть весь механизм настроен на снижение цен в секторе ВИЭ. Однако, как показывает**

**практика и итоги аукционов, сегодня рынок в состоянии сам определять конкурентную цену в открытой борьбе на площадке АО «КОРЭМ». Как вы считаете, если государство определит и зафиксирует в среднесрочной перспективе один уровень предельных цен, к примеру, по итогам торгов 2018 года, будет ли такая инициатива положительным импульсом для инвесторов?**

– Вы поднимаете очень важный и своевременный вопрос. Действительно, в 2020 году мы начнем аукционы со следующими предельными аукционными ценами по типам проектов ВИЭ: ВЭС – 21,69 тенге/кВтч, СЭС – 16,97 тенге/кВтч, ГЭС – 15,48 тенге/кВтч, БиоЭС – 32,15 тенге/кВтч.

Это действительно значительное снижение относительно тех предельных аукционных цен, которые были в 2018 году.

Нас как организатора аукционных торгов беспокоит данная ситуация. Мы хорошо понимаем, что низкие стартовые цены текущего года могут стать определенного рода негативным фактором для массового привлечения участников к аукционным торгам 2020 года.

Безусловно, то предложение, которое вы поднимаете – возможность фиксирования предельных аукционных цен, – в среднесрочной перспективе

имеет место быть. Инвестору нужна долгосрочная определенность. Цена – это ключевой фактор для принятия решения об участии в аукционных торгах. В настоящее время Министерство энергетики Республики Казахстан работает над решением данной задачи.

**- И в продолжение этой темы: если будут определены соответствующие предельные цены, к примеру, до 2025 года и с учетом государственных целей по ВИЭ, возможно, было бы удобнее сформировать график проведения аукционных торгов на среднесрочную перспективу (2-3 года)?**

- Мы уже вскользь поднимали данный вопрос выше. Можем только еще раз подтвердить, что долгосрочный график аукционных торгов должен быть. Это позволит инвесторам планировать свою инвестиционную стратегию в нашей стране на долгосрочный период, а также станет подтверждением приверженности нашего государства к достижению целевых индикаторов развития сектора ВИЭ.

**- В прошлом году впервые в нашей стране при поддержке проекта UNDP-GEF проведен проектный аукцион с готовой документацией для реализации проекта солнечной станции мощностью 50 МВт в поселке Шаульдер Туркестанской области. Результаты известны: опять очередной рекорд в 12,49 тенге/кВтч, победитель – ТОО «ArmWind». В чем плюсы проведения таких аукционов? Есть ли планы по продолжению этой практики?**

- Целью внедрения механизма аукционов с документацией была подготовка проекта в соответствии с принятой мировой практикой, когда инвестору предлагается на аукцион подготовленный пакет документов по проекту ВИЭ, включая вопросы, связанные с подготовкой земельного участка, точки подключения к сети, экологические вопросы и т. д. Тем самым снижение рисков инвесторов при строительстве позволяет определить наиболее низкую конкурентную цену на электроэнергию.

Несмотря на повышение величины финансового обеспечения для участия в аукционе, настоящий аукцион вызвал высокий интерес со стороны инвесторов, как местных, так и международных, и позволил исключить участие компаний, не имеющих финансовых возможностей для реализации проекта.

Аукцион, проведенный 27 ноября 2019 года, стал важным событием прошлого года. Исторический день для солнечной энергетики Казахстана. День, когда солнце стало дешевле ветра и воды. День, когда стало понятно, что ВИЭ – будущее Казахстана. Ведь цена, определенная в ходе торгов, стала ниже, чем цена электроэнергии у конечного потребителя в данном



регионе. В поселке Шаульдер конечные потребители платят за электрическую энергию больше, чем та цена, по которой будет поступать в сеть электрическая энергия от данной СЭС мощностью 50 МВт.

**“Р**ЕЗУЛЬТАТ АУКЦИОНА ЯВЛЯЕТСЯ ИТОГОМ РАБОТЫ МНОГИХ ЛЮДЕЙ И КОМПАНИЙ, КОТОРЫЕ ПРИНЯЛИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ДАННОГО ПРОЕКТА. **”**

Выражаем слова благодарности за подготовку проекта команде UNDP, за участие в разработке нормативной базы в целях реализации данного проекта – Министерство энергетики РК, ТОО «РФЦ по ВИЭ». Методологическую поддержку оказала Казахстанская ассоциация солнечной энергетики. За сопровождение инвесторов и организацию вебинаров благодарим АО «НК «Kazakh Invest». Мы, в свою очередь, гордимся тем, что технически это был безупречно проведенный аукцион, и в этом заслуга команды специалистов АО «КОРЭМ».

Прошедший аукцион дал хороший старт для проведения аукционов такого вида. В текущем году мы ждем проектный аукцион, подготовленный ТОО «РФЦ по ВИЭ» по солнцу.

Также должны сказать о том, что Министерство энергетики РК совместно с EBRD планируют подготовить проектный аукцион по ветру, ориентировочно – на 2021 год.

**- Сегодня важным вопросом на повестке дня стоит проблема балансирования мощностей ВИЭ. Одной из возможностей решения такой проблемы является реализация проектов ВИЭ с системами накопления, то есть с использовани-**



**ем промышленных батарей. Аукционы для таких проектов уже проводятся за рубежом. Готов ли наш сектор ВИЭ в целом и торговая система в частности к реализации такого проекта и проведению аукциона?**

– Да, действительно, такого рода аукционы в мире уже начали проводить. При этом повсеместного распространения они пока не получили, что, как мы думаем, в большей мере обусловлено высокой стоимостью самих накопителей.

Что касается подготовки торговой системы, если будет принято решение Министерства энергетики запустить такие аукционные торги, цель нашей компании – обеспечить их проведение. Доработаем софт и проведем. Но здесь это самый простой вопрос.

Самый важный вопрос: а готова ли энергосистема к использованию накопителей? Что было сделано и какие механизмы будут предприняты энергосистемой для интеграции нестабильной генерации ВИЭ в энергосистему?

Мы знаем, что в настоящее время АО «KEGOC» как системный оператор проводит всесторонние исследования энергосистемы и, конечно, изучает технологические решения данного вопроса. Ожидаем, что после этого именно АО «KEGOC» ответит на вопрос, в чем нуждается

наша энергосистема и каким образом будет решаться вопрос об интеграции ВИЭ в энергосистему. Если будет принято решение о необходимости установки накопителей, то тогда уже всерьез можно будет вернуться к вопросу о проведении такого рода аукционов.

**– В завершение мы не могли не задать вопрос касательно возможности получения практических навыков по участию в аукционах ВИЭ. Что инициировано АО «КОРЭМ» в этом плане? Как новичку получить всю необходимую информацию, потестировать торговую систему, чтобы чувствовать себя уверенно на торгах?**

– Что касается взаимодействия с нашей компанией, то мы полностью открыты к сотрудничеству с инвесторами. Будем рады объяснить весь процесс участия в аукционных торгах. Потенциальные инвесторы могут ознакомиться с информацией, размещенной на нашем сайте. На нем можно также пройти процедуру онлайн-обучения по работе с программным приложением торговой системы. Также сотрудники нашей компании всегда готовы проконсультировать, провести офлайн-инструктаж по работе в торговой системе. **QS**

## AUCTION

Позвольте мне в завершение пригласить всех инвесторов к участию в аукционных торгах 2020 года. После выхода графика проведения аукционных торгов совместно со всеми заинтересованными сторонами будет разработана программа информирования инвесторов. Запланируем несколько встреч-семинаров с потенциальными участниками. Следите за новостями и удачи в аукционных торгах 2020 года!



производство кабельных лотков и несущих систем для солнечных электростанций

PROFLAND.KZ



info@profland.kz

+7 (7212) 981-000

## ПОДКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ



- Простой, быстрый и безотходный монтаж
- Логистика до объекта без дополнительных затрат
- Поставка больших объемов в короткий срок
- Помощь в проектировании и разработки решений
- Низкие девальвационные риски
- Производство в Казахстане



# SOLAR FEST QAZAQSTAN 2020

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕЛОВОЙ ФЕСТИВАЛЬ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

*Solar Fest Qazaqstan проводится в сердце  
Национального парка Бурабай отель Rixos Borovoe*

### 2-3 июля 2020

*\*Даты проведения уточняются*

*Solar Fest Qazaqstan поддержали*









# SOLAR FEST QAZAQSTAN 2020

## INTERNATIONAL BUSINESS FESTIVAL ON RENEWABLE ENERGY

*Solar Fest Qazaqstan is organized in the heart of the National Park Burabay in the Rixos Borovoe hotel*

### July 2-3, 2020

*\*Dates are being specifield*

*Solar Fest Qazaqstan was supported by:*







## ВИЭ В ПРИОРИТЕТЕ: дополнительные инвестиционные преференции



ТИМУР  
ШАЛАБАЕВ

Исполнительный  
директор SPAQ

### Включение ВИЭ в приоритетные виды деятельности

**В соответствии с Предпринимательским кодексом РК ранее проекты ВИЭ имели возможность использовать такие инвестиционные преференции как: освобождение от обложения таможенными пошлинами, налогом на добавленную стоимость на импорт, государственные натурные гранты.**

Постановлением Правительства РК № 81 от 24 февраля 2020 года «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан от 14 января 2016 года № 13 «О некоторых вопросах реализации государственной поддерж-

ки инвестиций» ВИЭ были включены в число приоритетных инвестиционных проектов. Это дает возможность использовать новые инвестиционные преференции для реализации проектов ВИЭ в Казахстане.

В частности, **в перечень приоритетных видов деятельности проектов, определенных для реализации инвестиционных приоритетных проектов**, был добавлен ОКЭД 35.11 «Производство электроэнергии, за исключением производства электроэнергии тепловыми и ядерными (атомными) электростанциями».

В целом данный класс ОКЭД 35.11 включает производство электроэнергии с использованием любых источников, включая тепловую энергию, ядерную энергию, гидроэнергию, энер-

гию, получаемую от возобновляемых источников, электроэнергию, вырабатываемую газовыми турбинами, дизелями.

Код ОКЭД 35.11 является группой, содержащей следующие подгруппы:

Код ОКЭД 35.11.1 – Производство электроэнергии тепловыми электростанциями, в том числе деятельность по обеспечению работоспособности электростанций

**Код ОКЭД 35.11.2 - Производство электроэнергии гидроэлектростанциями, в том числе деятельность по обеспечению работоспособности электростанций**

Код ОКЭД 35.11.3 – Производство электроэнергии атомными электростанциями, в том числе деятельность по обеспечению работоспособности электростанций

**Код ОКЭД 35.11.4 – Производство электроэнергии, получаемой из возобновляемых источников энергии, включая выработку солнечными, ветровыми, геотермальными электростанциями, в том числе деятельность по обеспечению их работоспособности**

С учетом того, что поправки в Постановлении Правительства РК исключают возможность претендовать на меры поддержки проектам тепловых и ядерных станций, к приоритетным видам деятельности будут отнесены ОКЭД 35.11.2 «Производство электроэнергии гидроэлектростанциями» и ОКЭД 35.11.4 «Производство электроэнергии прочими станциями», что подразумевает электроэнергию ВИЭ.

С полным перечнем приоритетных видов деятельности можно ознакомиться в тексте постановления Правительства Республики Казахстан от 14 января 2016 года № 13 «О некоторых вопросах реализации государственной поддержки инвестиций».

**Инвестиционные преференции в рамках реализации инвестиционных приоритетных проектов**

Согласно ст. 284 Предпринимательского кодекса РК, под **инвестиционным приоритетным**

**проектом** понимается инвестиционный проект:

– по созданию новых производств, предусматривающий осуществление юридическим лицом инвестиций в строительство новых производственных объектов (фабрика, завод, цех), в размере не менее двухмиллионнократного размера месячного расчетного показателя; **(около 5,3 млрд тенге, с учетом уровня МРП 2651 тенге в 2020 г.);**

– по расширению и (или) обновлению действующих производств, предусматривающий осуществление юридическим лицом инвестиций в размере не менее пятимиллионнократного размера месячного расчетного показателя **(около 13,2 млрд тенге, с учетом уровня МРП 2651 тенге в 2020 г.).**

Инвестиционный приоритетный проект по созданию новых производств или расширению и (или) обновлению действующих производств осуществляется юридическим лицом **по определенным приоритетным видам деятельности**, перечень которых утверждается Правительством Республики Казахстан.

В соответствии с решением Правительства РК ввиду включения ВИЭ в число инвестиционных приоритетных проектов проекты ВИЭ теперь могут использовать дополнительные инвестиционные преференции.

Согласно п. 3 ст. 283 Предпринимательского кодекса по инвестиционному приоритетному проекту предоставляются следующие виды инвестиционных преференций (далее - инвестиционные преференции для инвестиционного приоритетного проекта):

- 1) преференции по налогам;
- 2) инвестиционная субсидия.

Инвестиционная субсидия не предоставляется по инвестиционным приоритетным проектам по расширению и (или) обновлению действующих производств.

**Преференции по налогам**

Согласно пп. 1 п. 2 ст. 290 Предпринимательского кодекса РК, для инвестиционных приори-



тетных проектов предусмотрены следующие налоговые преференции:

- уменьшение суммы исчисленного КПН на 100%;
- применение коэффициента 0 к ставкам земельного налога;
- исчисление налога на имущество по ставке 0 процентов к налоговой базе.

Инвестиционным контрактом устанавливается срок действия каждого вида преференций по налогам, но не более предельного срока их применения, определенного в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс).

Также применение преференций по налогам аннулируется в случае досрочного прекращения действия инвестиционного контракта в порядке, установленном настоящим Кодексом.

#### Налогообложение организаций, реализующих инвестиционные приоритетные проекты

Согласно ст. 712 Налогового кодекса РК:

1. Организация, реализующая инвестиционный приоритетный проект по созданию новых производств и (или) по расширению, обновлению действующих производств:

**1) уменьшает корпоративный подоходный налог, исчисленный в соответствии со статьей 302 настоящего Кодекса, по доходам, полученным от осуществления приоритетных видов деятельности, указанных в инвестиционном контракте, на 100 процентов.**

Доходы организации, реализующей инвестиционный приоритетный проект, от осуществления иных видов деятельности, не относящихся к приоритетным, подлежат обложению корпоративным подоходным налогом в общеустановленном порядке.

Организация, реализующая инвестиционный приоритетный проект, ведет отдельный налоговый учет объектов налогообложения и (или) объектов, связанных с налогообложением, в целях исчисления налоговых обязательств по приоритетному виду деятельности в рамках инвестиционного контракта.

В случае, если положениями инвестиционного контракта на реализацию инвестиционного приоритетного проекта по расширению и (или) обновлению действующих производств предусматривается поэтапный ввод фиксированных активов, выпускающих продукцию, то отдельный налоговый учет ведется по каждому фиксированному активу, выпускающему продукцию, согласно налоговой учетной политике.

Организация, реализующая инвестиционный приоритетный проект, не вправе применять по такому проекту другие положения настоящего Кодекса, предусматривающие уменьшение корпоративного подоходного налога на 100 процентов;

2) определяет амортизационные отчисления по стоимостным балансам групп (подгрупп) фиксированных активов, введенных в эксплуатацию в рамках инвестиционного приоритетного проекта, путем применения норм амортизации, установленных пунктом 2 статьи 271 настоящего Кодекса, к таким стоимостным балансам групп (подгрупп) на конец налогового периода.

**2. Предельный срок применения пункта 1 настоящей статьи по инвестиционным контрактам на реализацию инвестиционного приоритетного проекта:**

**1) по созданию новых производств:**

начинается с 1 января года, в котором заключен инвестиционный контракт на реализацию инвестиционного приоритетного проекта;

заканчивается не позднее **десяти последовательных лет**, которые исчисляются начиная с 1 января года, следующего за годом, в котором заключен инвестиционный контракт на реализацию инвестиционного приоритетного проекта;

**2) по расширению и (или) обновлению действующих производств, кроме случаев, указанных в подпункте 3) настоящего пункта:**

начинается с 1 января года, следующего за годом, в котором произведен ввод в эксплуатацию последнего фиксированного актива, выпускающего продукцию, в рамках инвестиционного контракта на реализацию инвестиционного приоритетного проекта;

заканчивается не позднее **трех последовательных лет**, которые исчисляются начиная с 1 января года, следующего за годом, в котором произведен ввод последнего фиксированного актива, выпускающего продукцию, в рамках инвестиционного контракта на реализацию инвестиционного приоритетного проекта;

**3) по расширению и (или) обновлению действующих производств при поэтапном вводе фиксированных активов, выпускающих продукцию, предусмотренном инвестиционным контрактом на реализацию инвестиционного приоритетного проекта:**

начинается с 1 января года, следующего за годом, в котором произведен ввод в эксплуатацию фиксированного актива, выпускающего продукцию, в рамках инвестиционного контракта;

заканчивается не позднее **трех последовательных лет**, которые исчисляются начиная с 1 января года, следующего за годом, в котором произведен ввод фиксированного актива, выпускающего продукцию, введенного в эксплуатацию в рамках инвестиционного контракта.

Предельный срок применяется в отношении каждого фиксированного актива, выпускающего продукцию и предусмотренного в инвестиционном контракте на реализацию инвестиционного приоритетного проекта по расширению и (или) обновлению действующих производств.

**3. Организация, реализующая инвестиционный приоритетный проект по созданию новых производств, при исчислении земельного налога по земельным участкам, используемым для реализации инвестиционного приоритетного проекта, к соответствующим ставкам земельного налога применяет коэффициент 0.**

Предельный срок применения части первой настоящего пункта:

1) начинается с 1-го числа месяца, в котором заключен инвестиционный контракт на реализа-

цию инвестиционного приоритетного проекта по созданию новых производств;

2) заканчивается не позднее **десяти последовательных лет**, которые исчисляются начиная с 1 января года, следующего за годом, в котором заключен инвестиционный контракт на реализацию инвестиционного приоритетного проекта по созданию новых производств.

Положения части первой настоящего пункта не применяются в случаях сдачи в имущественный наем (аренду), в пользование на иных основаниях земельного участка, используемого для реализации инвестиционного приоритетного проекта, или его части (вместе с находящимися на нем зданиями, строениями, сооружениями либо без них).

**4. Организация, реализующая инвестиционный приоритетный проект по созданию новых производств, по объектам, впервые введенным в эксплуатацию на территории Республики Казахстан, исчисляет налог на имущество по ставке 0 процентов к налоговой базе.**

Положения части первой настоящего пункта действуют в отношении активов, учитываемых в составе основных средств в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности и требованиями законодательства Республики Казахстан о бухгалтерском учете и финансовой отчетности и предусмотренных в рабочей программе, являющейся приложением к инвестиционному контракту, заключенному в соответствии с законодательством Республики Казахстан в сфере предпринимательства.

Предельный срок применения части первой настоящего пункта:

1) начинается с 1-го числа месяца, в котором первый актив учтен в составе основных средств в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности и требованиями законодательства Республики Казахстан о бухгалтерском учете и финансовой отчетности;

2) заканчивается не позднее **восьми последовательных лет**, которые исчисляются начиная с 1 января года, следующего за годом, в котором первый актив учтен в составе



основных средств в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности и требованиями законодательства Республики Казахстан о бухгалтерском учете и финансовой отчетности.

Положения части первой настоящего пункта не применяются в случаях передачи объектов налогообложения в пользование, доверительное управление или аренду.

5. Положения настоящей статьи применяются в случае, если инвестиционным контрактом на реализацию инвестиционного приоритетного проекта по созданию новых производств предусмотрено применение:

уменьшения корпоративного подоходного налога, исчисленного в соответствии со статьей 302 настоящего Кодекса, на 100 процентов;

коэффициента 0 к ставкам земельного налога;

ставки 0 процентов к налоговой базе при исчислении налога на имущество.

#### Инвестиционная субсидия

Согласно Ст. 291 Предпринимательского кодекса РК инвестиционной субсидией является вид бюджетной субсидии, предоставляемой в качестве инвестиционной преференции на безвозмездной и безвозвратной основе юридическому лицу Республики Казахстан, **заключившему инвестиционный контракт, предусматривающий осуществление инвестиций в размере не менее пятимиллионнократного**

**размера месячного расчетного показателя,** установленного законом о республиканском бюджете и действующего на дату подачи заявки на предоставление инвестиционных преференций и реализацию инвестиционного приоритетного проекта.

В целях содействия региональному развитию инвестиционная субсидия предоставляется на основании решения Правительства Республики Казахстан инвестору, реализующему инвестиционный приоритетный проект.

Инвестиционная субсидия предоставляется по приоритетным видам деятельности, определенным Правительством Республики Казахстан для предоставления инвестиционной субсидии.

Инвестиционная субсидия предоставляется путем возмещения до тридцати процентов стоимости строительно-монтажных работ и приобретения оборудования без учета налога на добавленную стоимость и акцизов, предусмотренных рабочей программой инвестиционного контракта.

Выплата инвестиционной субсидии по фактическим затратам строительно-монтажных работ и приобретения оборудования осуществляется на основании подтверждающих документов, но не превышает стоимость затрат, предусмотренных предпроектной документацией, имеющей заключение государственной экспертизы в порядке, определенном законодательством Республики Казахстан.

Документами, подтверждающими фактические затраты инвестора, являются:

- 1) первичные учетные документы, оформ-



ленные в соответствии с законодательством Республики Казахстан о бухгалтерском учете и финансовой отчетности;

2) счета-фактуры, оформленные в соответствии с налоговым законодательством Республики Казахстан;

3) таможенные декларации, оформленные в соответствии с таможенным законодательством Республики Казахстан.

График и годовые объемы выплат инвестиционной субсидии устанавливаются в рамках инвестиционного контракта путем распределения инвестиционной субсидии равными долями на период не менее трех лет, но не более срока действия инвестиционного контракта.

Выплата инвестиционной субсидии осуществляется по согласованию с местным исполнительным органом области, города республиканского значения и столицы по месту реализации проекта после ввода производства в эксплуатацию в полном объеме при условии выполнения производственных показателей, установленных инвестиционным контрактом.

Правила предоставления инвестиционной субсидии утверждаются Правительством Республики Казахстан.

Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 декабря 2015 года № 1120 «Об утверждении Правил предоставления инвестиционных субсидий».

#### Порядок получения инвестиционных преференций

Согласно ст. 285 Предпринимательского кодекса РК, для получения инвестиционных преференций юридическое лицо Республики Казахстан направляет в уполномоченный орган по инвестициям заявку на предоставление инвестиционных преференций и документы, подтверждающие соответствие заявителя установленным настоящим Кодексом требованиям, по форме, установленной уполномоченным органом по инвестициям.

Инвестиционные преференции предоставляются на основании **инвестиционного контракта**, заключенного между уполномоченным органом по инвестициям и юридическим лицом Республики Казахстан, реализующим инвестиционный проект.

Правила предоставления уполномоченным органом по инвестициям инвестиционных преференций по принципу «одного окна» инвесторам, реализующим инвестиционный приоритетный проект, утверждаются Правительством Республики Казахстан.

Приказ и. о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2015 года № 1281 «Об утверждении Правил приема, регистрации и рассмотрения заявки на предоставление инвестиционных преференций».

#### Реализация инвестиционного приоритетного проекта осуществляется исключительно в рамках одного инвестиционного контракта.

Согласно п. 5 ст. 286 Предпринимательского кодекса РК, инвестиционные преференции для инвестиционного приоритетного проекта предоставляются при соблюдении следующих условий:

- 1) получателем является юридическое лицо Республики Казахстан;
- 2) юридическое лицо осуществляет инвестиции в размере не менее двухмиллионнократного (по созданию новых производств) или пятимиллионнократного (по расширению и (или) обновлению действующих производств) размера месячного расчетного показателя, установленного законом о республиканском бюджете и действующего на дату подачи заявки на предоставление инвестиционных преференций;
- 3) для реализации инвестиционного приоритетного проекта в качестве источников либо гарантий финансирования не привлекаются бюджетные средства, за исключением денег, выделяемых на условиях возвратности, срочности и платности, включая лизинговое финансирование и кредитование через финансовые институты;

4) юридическое лицо не является: автономной организацией образования в соответствии с налоговым законодательством Республики Казахстан и законодательством Республики Казахстан об образовании;

организацией, осуществляющей деятельность на территории специальной экономической зоны в соответствии с налоговым законодательством Республики Казахстан и законодательством Республики Казахстан о специальных экономических и индустриальных зонах;

5) доля государства и (или) субъекта квазигосударственного сектора – юридического лица Республики Казахстан в качестве учредителя и (или) участника (акционера) юридического лица Республики Казахстан не превышает двадцать шесть процентов.

Участие государства и (или) субъекта квазигосударственного сектора – юридического лица Республики Казахстан в качестве учредителя и (или) участника (акционера) юридического лица Республики Казахстан составляет не более пяти лет с даты регистрации инвестиционного контракта. В течение пяти лет государство и (или) субъект квазигосударственного сектора обязаны выйти из состава учредителей и (или) участников (акционеров) юридического лица Республики Казахстан. В случае невыполнения данного условия применение инвестиционных преференций приостанавливается до его (их) полного выхода из состава учредителей и (или) участников (акционеров) юридического лица Республики Казахстан, но не более одного года.

Невыполнение условия о выходе из состава учредителей и (или) участников (акционеров) юридического лица Республики Казахстан в течение периода приостановления влечет досрочное прекращение инвестиционного контракта и возврат ранее предоставленных инвестиционных преференций.

Положения настоящего подпункта не применяются в случае, когда субъект квазигосударственного сектора, в котором доля государства и (или) субъекта квазигосударственного сектора в качестве учредителя и (или) участника (акцио-

нера) юридического лица Республики Казахстан составляет менее пятидесяти процентов, осуществляет свою деятельность в рамках реализации инвестиционного приоритетного проекта по добыче метана угольных пластов;

б) для реализации инвестиционного приоритетного проекта в качестве источников либо гарантий финансирования не привлекаются бюджетные средства, за исключением денег, выделяемых на условиях возвратности, срочности и платности, включая лизинговое финансирование и кредитование;

7) инвестиционная деятельность осуществляется не в рамках договора государственно-частного партнерства, в том числе договора концессии.

Согласно п. 6 ст.286 Предпринимательского кодекса РК, срок применения инвестиционных преференций устанавливается настоящим Кодексом и иными законодательными актами Республики Казахстан и указывается в инвестиционном контракте по каждому виду инвестиционных преференций.

#### Требования к заявке на предоставление инвестиционных преференций

Согласно ст. 292 Предпринимательского кодекса РК, заявка на предоставление инвестиционных преференций принимается и регистрируется по форме, установленной уполномоченным органом по инвестициям, при наличии:

- справки о государственной регистрации (перерегистрации) юридического лица;
- копии устава юридического лица, заверенной подписью руководителя и печатью юридического лица. В случае, если юридическое лицо является субъектом частного предпринимательства, скрепление документов печатью не требуется;
- бизнес-плана инвестиционного проекта, составленного в соответствии с требованиями, устанавливаемыми уполномоченным органом по инвестициям;
- документов, подтверждающих размер



ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ ЗАЯВКИ  
НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИ-  
ЦИОННОЙ ПРЕФЕРЕНЦИИ В ВИДЕ  
ИНВЕСТИЦИОННОЙ СУБСИДИИ  
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПРАВИЛАМИ ПРЕ-  
ДОСТАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ  
СУБСИДИИ

(стоимость) запрашиваемого подавшим заявку юридическим лицом Республики Казахстан государственного натурального гранта и предварительное согласование его предоставления;

- справки органа государственных доходов по месту регистрации об отсутствии налоговой задолженности, задолженности по обязательным пенсионным взносам, обязательным профессиональным пенсионным взносам и социальным отчислениям;
- копий паспорта или документа, удостоверяющего личность привлекаемого иностранного работника (с переводом на казахский или русский язык), трудового договора, заключенного между работодателем и привлекаемым иностранным работником (с переводом на казахский или русский язык), документов, подтверждающих его квалификацию и (или) образование (с переводом на казахский или русский язык).

В случае, если заявка на предоставление инвестиционных преференций предусматривает предоставление преференций по налогам и (или) инвестиционной субсидии, инвестор представля-

ет заключение комплексной вневедомственной экспертизы проектов строительства, заверенное подписью руководителя, в порядке, определенном законодательством Республики Казахстан.

Формы заявки на предоставление инвестиционных преференций, требования по составлению бизнес-плана инвестиционного проекта, полугодового отчета о выполнении инвестиционного контракта, акта текущего исполнения рабочей программы инвестиционного контракта утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 ноября 2015 года № 1133 «О некоторых вопросах государственной поддержки инвестиций».

#### Сроки рассмотрения заявки на инвестиционные преференции

Заявка на предоставление инвестиционных преференций подается для рассмотрения в уполномоченный орган по инвестициям, который в соответствии с требованиями, установленными статьями 285 и 286 Предпринимательского кодекса РК, принимает решение в течение двадцати рабочих дней с даты регистрации заявки.

Порядок рассмотрения заявки на предоставление инвестиционной преференции в виде инвестиционной субсидии определяется прави-

ПОРЯДОК ПРИЕМА, РЕГИСТРАЦИИ  
И РАССМОТРЕНИЯ ЗАЯВКИ НА  
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОН-  
НЫХ ПРЕФЕРЕНЦИЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ  
УПОЛНОМОЧЕННЫМ ОРГАНОМ  
ПО ИНВЕСТИЦИЯМ.



лами предоставления инвестиционной субсидии. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 декабря 2015 года № 1120 «Об утверждении Правил предоставления инвестиционных субсидий».

Порядок приема, регистрации и рассмотрения заявки на предоставление инвестиционных преференций определяется уполномоченным органом по инвестициям. Приказ и. о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2015 года № 1281 «Об утверждении Правил приема, регистрации и рассмотрения заявки на предоставление инвестиционных преференций».

### Заключение инвестиционного контракта

Согласно ст. 294 Предпринимательского кодекса РК, инвестиционным контрактом является договор на реализацию инвестиционного проекта, предусматривающий осуществление инвестиций и предоставление инвестиционных преференций.

Уполномоченный орган по инвестициям в течение десяти рабочих дней со дня принятия решения о предоставлении инвестиционных преференций подготавливает для подписания инвестиционный контракт с учетом положений модельного контракта.

Под модельным контрактом понимается типовый контракт, утверждаемый Правительством Республики Казахстан и используемый при заключении инвестиционных контрактов.

С модельным контрактом можно ознакомиться в тексте постановления Правительства Республики Казахстан от 14 января 2016 года № 13 «О некоторых вопросах реализации государственной поддержки инвестиций».

Инвестиционный контракт регистрируется уполномоченным органом по инвестициям в течение пяти рабочих дней со дня подписания и вступает в силу со дня его регистрации.

Датой заключения инвестиционного контракта является дата его регистрации уполномоченным органом по инвестициям.

Срок действия инвестиционного контракта определяется сроком действия инвестиционных преференций. Срок окончания работ по рабочей программе должен заканчиваться не позднее чем за девять месяцев до окончания срока действия инвестиционного контракта.

В случае реализации инвестиционного проекта юридическим лицом Республики Казахстан, заключившим договор финансового лизинга, срок действия инвестиционного контракта должен заканчиваться по истечении девяти месяцев после завершения срока действия договора финансового лизинга.

### Расторжение инвестиционного контракта

Согласно ст. 295 Предпринимательского кодекса РК, Действие инвестиционных преференций прекращается по истечении срока действия инвестиционного контракта либо может быть

прекращено до истечения такого срока в порядке, установленном настоящей статьёй.

Действие инвестиционного контракта может быть досрочно прекращено:

- 1) по соглашению сторон;
- 2) в одностороннем порядке.

При неисполнении либо ненадлежащем исполнении инвестором обязательств по инвестиционному контракту и в случае непредставления инвестором документов, обосновывающих возможности дальнейшей реализации инвестиционного проекта, для внесения изменений в контракт уполномоченный орган по инвестициям досрочно прекращает действие инвестиционного контракта в одностороннем порядке по истечении трех месяцев с даты направления уведомления.

В случае расторжения инвестиционного контракта указанное юридическое лицо уплачивает суммы налогов и таможенных пошлин, не уплаченных в бюджет вследствие предоставленных по инвестиционному контракту инвестиционных преференций.

При досрочном прекращении инвестиционного контракта по инициативе юридического лица Республики Казахстан, заключившего инвестиционный контракт, в одностороннем порядке указанное юридическое лицо уплачивает суммы налогов и таможенных пошлин, не уплаченных вследствие предоставленных по инвестиционному контракту инвестиционных преференций.

При досрочном прекращении инвестиционного контракта по соглашению сторон юридическое лицо Республики Казахстан, заключившее инвестиционный контракт, уплачивает суммы налогов и таможенных пошлин, не уплаченных вследствие предоставленных по инвестиционному контракту инвестиционных преференций.

При досрочном прекращении инвестиционного контракта юридическое лицо Республики Казахстан, заключившее инвестиционный

контракт, возвращает имущество в натуре, предоставленное ему в качестве государственного натурального гранта, либо его первоначальную стоимость на дату передачи в соответствии с условиями инвестиционного контракта.

В случае расторжения инвестиционного контракта юридическое лицо Республики Казахстан возмещает в полном объеме сумму инвестиционной субсидии, выплаченной по инвестиционному контракту.


Возврат государственного натурального гранта осуществляется юридическим лицом Республики Казахстан, заключившим инвестиционный контракт, в течение тридцати календарных дней после принятия решения уполномоченного органа по инвестициям о досрочном прекращении инвестиционного контракта.

### Разрешение инвестиционных споров

Согласно ст. 296 Предпринимательского кодекса РК, инвестиционным спором является спор, вытекающий из договорных обязательств между инвесторами, в том числе крупными инвесторами, и государственными органами в связи с инвестиционной деятельностью инвестора.

Инвестиционные споры разрешаются путем переговоров либо в соответствии с ранее согласованной сторонами процедурой разрешения споров.

При невозможности разрешения инвестиционных споров в соответствии с положениями пункта 2 настоящей статьи разрешение споров производится в соответствии с международными договорами и законодательными актами Республики Казахстан в судах Республики Казахстан, а также в арбитражах, определяемых соглашением сторон.

Споры, не относящиеся к инвестиционным, разрешаются в соответствии с законодательством Республики Казахстан. 

# СОЛНЦЕ – ЭНЕРГИЯ – ИСКУССТВО

В рамках проведения делового фестиваля по возобновляемым источникам энергии Solar Fest Qazaqstan 2019 прошла церемония награждения детей из многодетных семей – финалистов и победителей социального экологического конкурса детского рисунка «Солнце – Энергия – Искусство». По инициативе и при поддержке Казахстанской ассоциации солнечной энергетики дети были награждены ценными призами и подарками, в рамках мероприятия для них были организованы специальные мастер-классы.

# SUN – ENERGY – ART

Within the framework of the Solar Fest Qazaqstan 2019 business festival on renewable energy, an awarding ceremony was held for children from large and low-income families – finalists and winners of the environmental drawing contest «Sun – Energy – Art». By the initiative and with the support of the Solar Power Association of Qazaqstan, children were awarded valuable prizes and gifts, and special workshops were organized for them as part of the event.

4-5 июля 2019 г.

Султанов Амир, 11 лет

г. Алматы



SOLAR FEST  
QAZAQSTAN  
2019

# СОЛНЦЕ — ЭНЕРГИЯ — ИСКУССТВО

На площадке Solar Fest Qazaqstan была представлена выставка-презентация детских творческих работ в рамках конкурса экологического рисунка на тему «Солнце — Энергия — Искусство».

On July 4-5, 2019,  
Tuzelbai Dina, 14 years  
*Kentau*



 **SOLAR FEST**  
QAZAQSTAN  
2019

# SUN – ENERGY – ART

On July 4-5, 2019, an exhibition and presentation of children's creative work was presented on the platform of Solar Fest Qazaqstan as part of an environmental drawing contest on the topic: "Sun – Energy – Art".



4-5 июля 2019 г.

Найзыбай Асемай, 19 лет  
г. Кызылорда



SOLAR FEST  
QAZAQSTAN  
2019

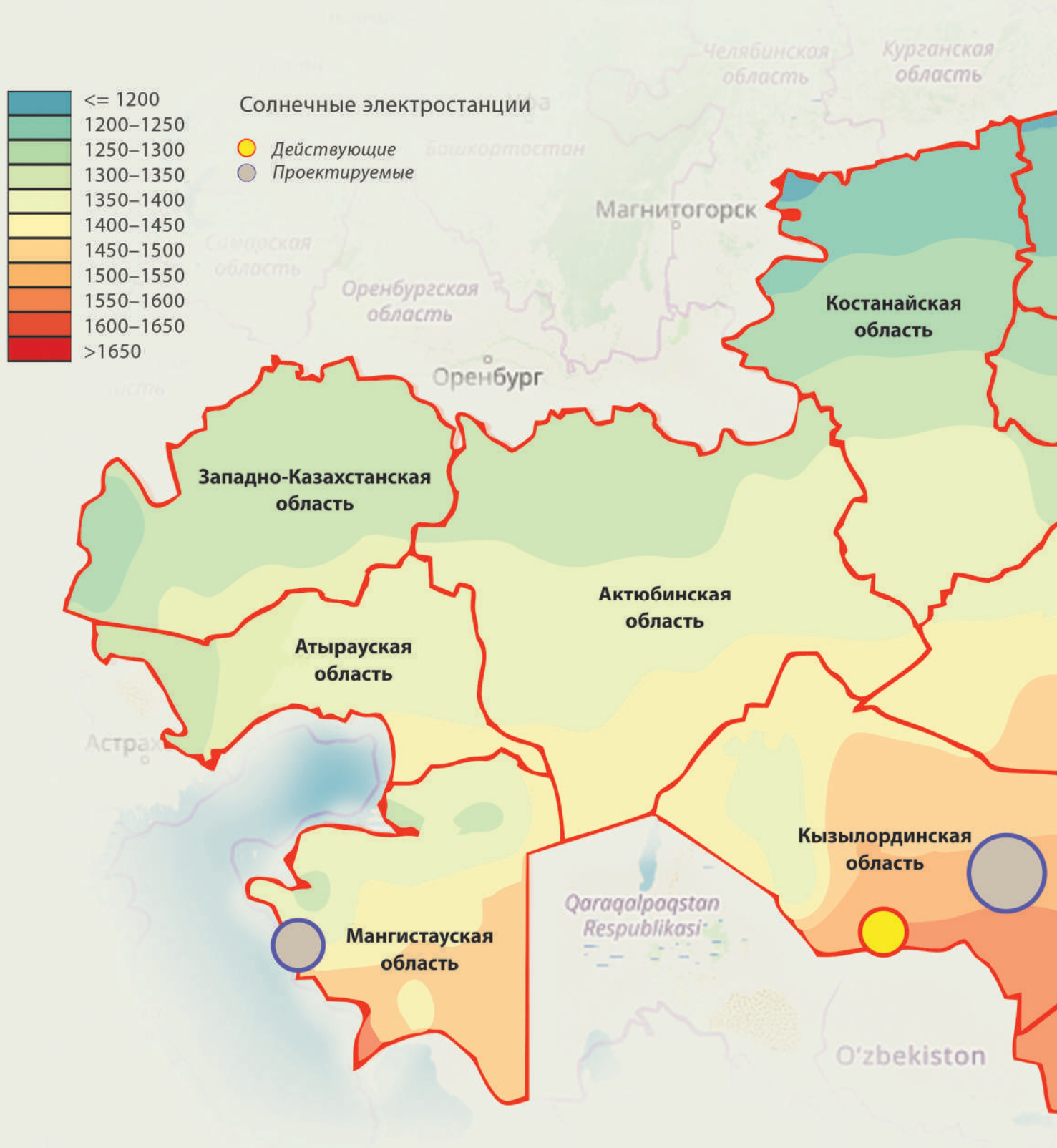
# СОЛНЦЕ — ЭНЕРГИЯ — ИСКУССТВО

На площадке Solar Fest Qazaqstan была представлена выставка-презентация детских творческих работ в рамках конкурса экологического рисунка на тему «Солнце — Энергия — Искусство».

# Солнечный атлас Казахстана

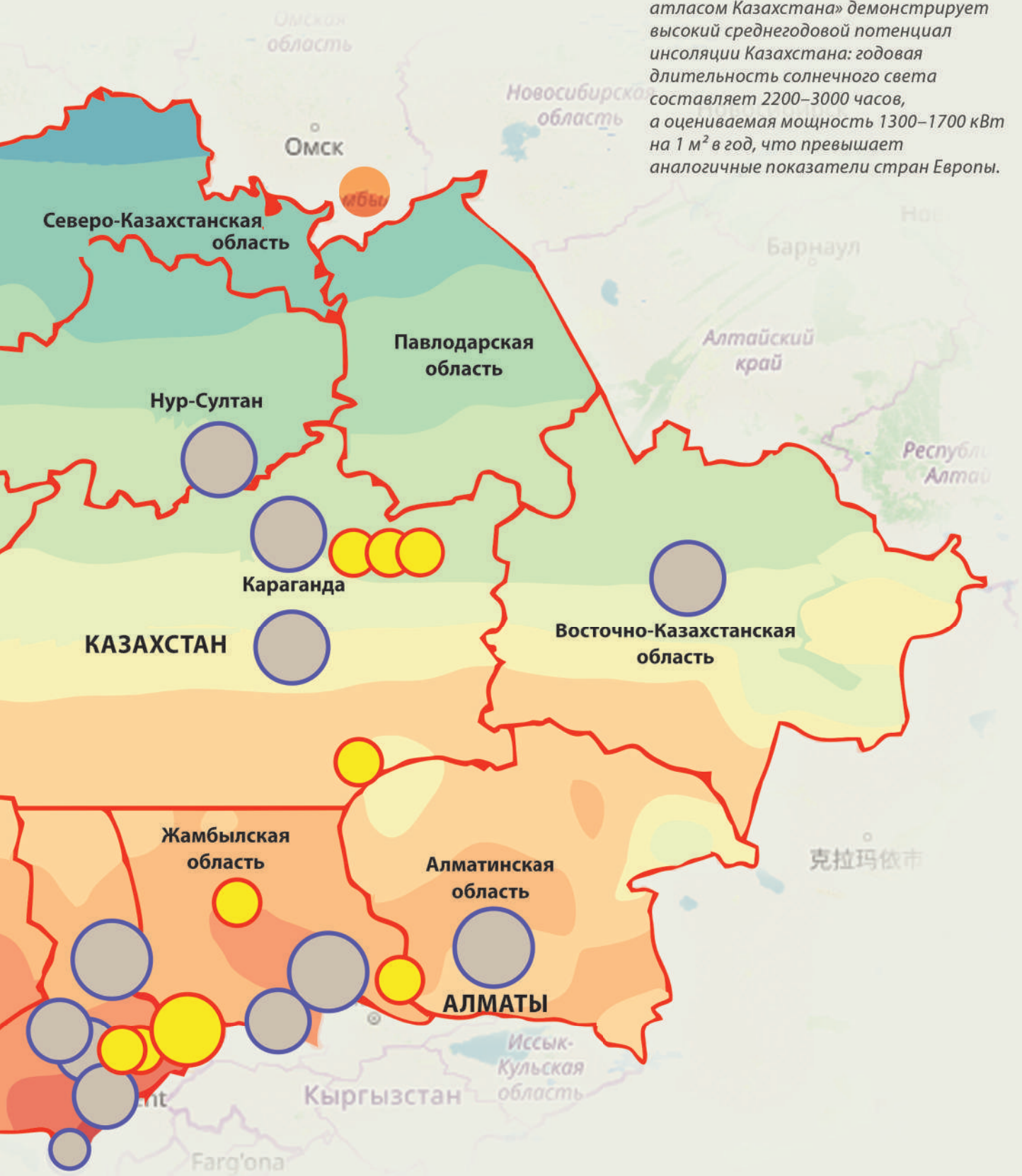
Суммарная радиация

на горизонтальную поверхность (источник – NASA SSE), кВтч/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.

# Крупные СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



## СЭС «Бурное-1» мощностью 50 МВт

- Мощность проекта: 50 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 73,18 млн кВтч
- Расположение: Жулынский 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: 192 192 модуля SolarWorld



## СЭС «Бурное-2» мощностью 50 МВт

- Мощность проекта: 50 МВт
- Прогнозная выработка электроэнергии: 78,9 млн кВтч
- Расположение: Жулынский 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 кВтч
- 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 кВтч
- 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

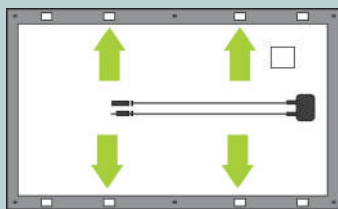
# УСЛОВИЯ КРЕПЛЕНИЯ PV МОДУЛЕЙ

в зависимости от действующих снеговых и ветровых нагрузок



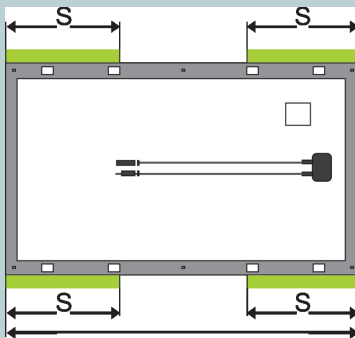
## Низкий уровень нагрузки ветра и снега на модуль – до 2400 Pa

1. Система крепления к монтажным отверстиям модуля



Допускается использовать только 4 монтажных отверстия из 8

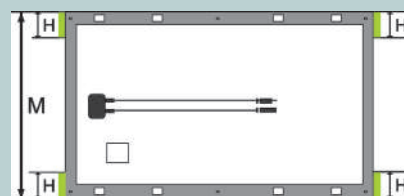
2. Система зажимов к длинной стороне рамы



$S$  – допустимый диапазон зажима,  
 $0 < S < \frac{1}{4} L$

- для модулей на 60 ячеек, при  $L=1650$  мм  
 $S = \text{от } 0 \text{ мм до } 410 \text{ мм}$
- для модулей на 72 ячейки, при  $L=1960$  мм  
 $S = \text{от } 0 \text{ мм до } 490 \text{ мм}$

3. Система зажимов к короткой стороне рамы



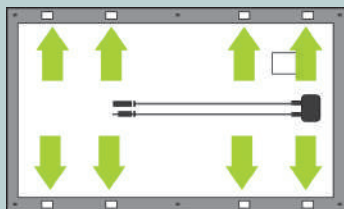
$H$  – допустимый диапазон зажима,

$$0 < H < \frac{1}{4} W$$

- для модулей на 60 и 72 ячейки, при  $W = 995$  мм  
 $H = \text{от } 0 \text{ мм до } 250 \text{ мм}$

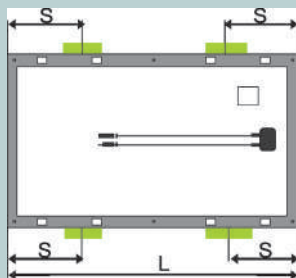
## Высокий уровень нагрузки ветра и снега на модуль – до 5400 Pa

1. Система крепления к монтажным отверстиям модуля



Необходимо использовать все 8 монтажных отверстия

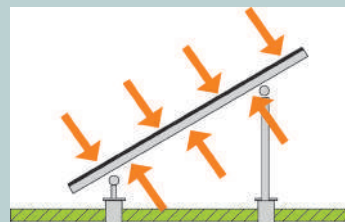
2. Система зажимов к длинной стороне рамы



$S$  – допустимый диапазон зажима,  
 $\frac{1}{4} A L - 50 < S < \frac{1}{4} L + 50$

- для модулей на 60 ячеек, при  $L=1650$  мм  
 $S = \text{от } 360 \text{ мм до } 460 \text{ мм}$

3. Давление снега и ветра на лицевую часть PV модуля  
 $P = 2400 \text{ Pa}$  (низкая нагрузка)  
 $P = 5400 \text{ Pa}$  (высокая нагрузка)



Давление ветра на обратную часть PV модуля  $P = 2400 \text{ Pa}$



# ОСОБЕННОСТИ

## монтажа и эксплуатации PV модулей

### **ВНИМАНИЕ!**

**Нарушение нижеприведенных требований приводит к снятию оборудования с гарантии производителем PV модулей**

Запрещено деформировать и повреждать раму при установке PV модуля, запрещено просверливать новые отверстия в раме и крепить PV модуль не предусмотренными инструкцией способами (саморезы в раме, отсутствие тепловых зазоров и т. д.).

Запрещено ходить, наступать, опираться, садиться на PV модули, ронять и класть на модули тяжелые и острые предметы (в том числе инструмент).

Запрещено превышать максимально допустимое напряжение массива PV модулей (как правило – 7 000 В), Запрещено охлаждать PV модули водой.

Запрещено концентрировать солнечное излучение на PV модуль.

Запрещено длительное (более 35% общего количества времени работы PV модуля) затенение части PV модуля.

Запрещено самостоятельно разбирать PV модуль, в том числе клеммную коробку.

Запрещено устанавливать модули с зазором между кровлей и PV модулем менее рекомендованного и производителем (как правило, данный зазор составляет – 100 мм).

Запрещено устанавливать модули на конструкцию с недостаточной жесткостью – максимальный прогиб профиля не более 15 мм при статическом давлении 240 кг на 2000 мм.

Запрещено применение абразивных порошков, растворителей, моющих веществ с содержанием кислот щелочей для очистки стекла модуля.

Запрещено производить подключение MC4 со следами влаги, загрязнения или повреждения.

### **Дополнительные требования**

Установка модулей должна производиться только квалифицированным персоналом. Во время установки соблюдайте действующую нормативно-техническую документацию.

Для электромонтажных работ используйте только инструмент с изолированными рукоятками.

Убедитесь в прочности кровли перед установкой на нее PV модулей.

Обустройте заземление PV модулей.

В одной цепи обязательно использование модулей с одинаковыми электрическими характеристиками, га

Не разъединяйте соединители MC4 под нагрузкой.

Не прикасайтесь к токопроводящим частям соединителей.

Не храните и не устанавливайте модули возле легковоспламеняющихся газов и материалов.

Очищайте стекло модуля по мере накопления загрязнений.

При низкой снеговой и ветровой нагрузке до 2400 Па монтаж должен производиться:

– за 4 из 8 существующих монтажных отверстия в раме PV модуля;

– к направляющим монтажной конструкции, при этом допускается крепление как к длинной, так и к короткой стороне рамы.

При низкой снеговой и ветровой нагрузке до 5400 Па (например, бури, обильные снегопады и т. п.) монтаж и производиться:

– только за все 8 существующих монтажных отверстия в раме PV модуля;

– к направляющим монтажной конструкции, при этом допускается крепление только к длинной стороне рамы.

*Примечание. Все приведенные в данном листе данные относятся к среднеотраслевым показателям и могут отличаться для различных производителей.*



## ОШИБКИ МОНТАЖА фотоэлектрических модулей

- **5400 Па** или **550 кгс** на модуль – максимальная нагрузка
- **7500 Па** создает давление человек весом 80 кг
- на **30%** превышение давления от максимально допустимого **100%** - повреждение модуля

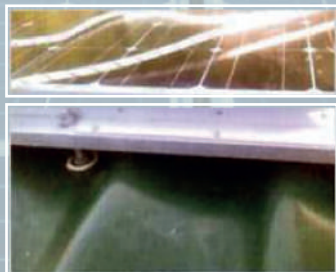


### Воздействие на поверхность модуля

Во время проведения монтажа или очистки фотоэлектрических модулей не наступайте, не опирайтесь и не садитесь на них, так как это может привести к образованию микротрещин на поверхности ячеек. Падение инструмента на поверхность стекла также может стать причиной повреждения стекла или ячейки модуля.

#### Последствия:

- перегрев ячеек и образование hot spots;
- образование snail trails;
- нарушение герметичности модуля в результате повреждения стекла.



### Сверление дополнительных отверстий в раме

Модули необходимо крепить к рейкам только при помощи специальных монтажных отверстий. Запрещено деформировать и повреждать раму при установке фотомодуля, запрещено просверливать новые отверстия в раме и крепить модуль к монтажным рейкам, методами, не предусмотренными в технической документации. Если монтаж будет производиться не в соответствии с инструкциями, это может привести к повреждению модулей и снятию оборудования с гарантии.

#### Последствия:

- механическое повреждение рамы в результате повышенных ветровых или снеговых нагрузок;
- нарушение герметичности ламинации модуля;
- снятие оборудования с гарантии.



### Постоянное частичное затенение

Частичное затенение панели вызывает падение выходного напряжения за счет потерь в неосвещенном элементе. В нормальном режиме ячейка генерирует ток, во время затенения она, наоборот, становится препятствием на пути протекания энергии (генерирует ток обратного смещения) и начинает нагреваться.

#### Последствия:

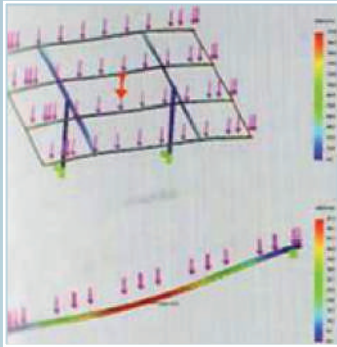
- уменьшение выходной мощности системы;
- перегрев ячеек и образование hot spots.





# ОШИБКИ МОНТАЖА фотоэлектрических модулей

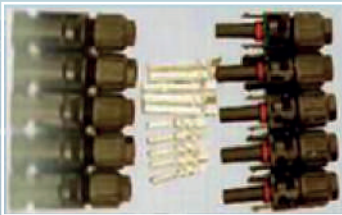
## Использование конструкций ненадлежащей жесткости



Убедитесь, что опорная система обеспечивает достаточную прочность. Установщик должен предоставить гарантию, которая учитывает возможные статические механические нагрузки в соответствии с местными, национальными или международными стандартами, такими как DIN 1055, или эквивалентными. Максимальная деформация конструктивных элементов крепления модуля при давлении 2400 Па не должна превышать 10 мм. Монтажная опора для модулей должна быть изготовлена из прочного, устойчивого к коррозии и ультрафиолетовому излучению материала. Нужно убедиться, что нижняя кромка модулей не будет закрываться снегом в зимний период, а также, что она будет находиться достаточно высоко, чтобы ее не затеняли растения или деревья и чтобы ее не мог повредить песок, подхваченный воздухом.

### Последствия:

- образование микротрещин на поверхности ячеек;
- повреждение рамы и герметичности фотомодуля.



## Плохо обжатый контакт MC4

Перед началом монтажа системы необходимо убедиться, что контакты MC4 сухие, чистые и находятся в надлежащем рабочем состоянии. Плохо обжатый или не доведенный до щелчка разъем MC4 может стать причиной возгорания контакта, поэтому всегда используйте специализированный инструмент для обжима кабелей. Для того чтобы избежать появления дугового разряда и поражения электрическим током, не отключайте электрические соединения под нагрузкой.

### Последствия:

- перегрев контакта.



## Игнорирование минимального допустимого зазора

Когда модули устанавливаются параллельно поверхности стены здания или крыши, необходимо обеспечить минимальный зазор 10 см между рамой модуля и поверхностью стены или крыши, так чтобы воздух мог циркулировать за модулем, что позволит обеспечить естественное охлаждение системы.

### Последствия:

- перегрев фотоэлектрических панелей;
- перегрев проводки.



## Игнорирование рекомендуемых отступов для охлаждения инверторов

Для обеспечения правильного и необходимого охлаждения инвертора необходимо обеспечить как минимум 20 см отступа оборудования от поверхностей слева и справа, 30 см отступа сверху и снизу, а также убедиться, что вокруг инвертора нет объектов, препятствующих нормальной вентиляции.

### Последствия:

- автоматическое ограничение выходной мощности с целью избегания перегрева оборудования;
- ускоренная деградация полупроводниковых элементов инвертора.

# КОМАНДА АССОЦИАЦИИ

ЕДИНАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ КАЗАХСТАНСКИХ  
И МЕЖДУНАРОДНЫХ ИГРОКОВ В ОТРАСЛИ СОЛНЕЧНОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ



## 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



**КАЛИЯ РИФАТОВНА ХИСАМИДИНОВА**  
Председатель Правления –  
Член Совета Директоров



**ЕРНАР МАРКЛЕНОВИЧ БИЯЛОВ**  
Член Совета Директоров



**СУЛТАН САИДОВИЧ ТУНДУКПАЕВ**  
Член Совета Директоров



**ВАЛЕРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ ТЮГАЙ**  
Член Совета Директоров



**САНИЯ МУРАТОВНА ПЕРЗАДАЕВА**  
Независимый директор



**ТИМУР МУХТАРОВИЧ ШАЛАБАЕВ**  
Исполнительный директор



**ЖАНАР ТҮСІПБЕКҚЫЗЫ НУРЛЫБАЕВА**  
Менеджер

ВХОДИТ В МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШВЕЙЦАРСКИЙ КОНЦЕРН TRANSINVEST GROUP

# EMEX

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ РЕШЕНИЯ В 220 СТРАНАХ МИРА

НОМИНАНТ ЛИДЕРОВ  
В СВОЁМ СЕКТОРЕ БИЗНЕСА  
И ВИДЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



УДОСТОЕНА РЕЙТИНГА  
ЛУЧШЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
КАЗАХСТАНА  
**2019**



**В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАШИХ ЗАДАЧ, МЫ ПОДБЕРЕМ ВАМ КОМПЛЕКС УСЛУГ**, включающий в себя весь пакет логистических решений - от выбора способа /маршрута доставки Вашего груза до сопровождения по всем вопросам таможенного оформления.

**МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ «СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ» ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ В КАЗАХСТАНЕ** в части таможенного оформления позволяет нам предложить квалифицированные услуги в данном сегменте.

