

## Екатерина де Вере Уолкер, Управляющий директор SEEPX Energy Ltd

### Ключевая статистика

На 1 января 2021 года установленная мощность электростанций Казахстана по данным Системного оператора KEGOC составила 23,6 ГВт, при этом основу генерации (свыше 82%) или 19,4 ГВт составляют тепловые электростанции (ТЭС), из которых 69% угольные (13,4 ГВт) и 30% газовые (6,0 ГВт) мощностями. Необходимо отметить, что из 68 тепловых электростанций –41 являются ТЭЦ, вырабатывающих, помимо электрической, и тепловую энергию для поставки населению и промышленным потребителям. Это важно учитывать при обсуждении радикальных преобразованием в электроэнергетике при преследовании целей низкоуглеродного развития.

Глобальная инициатива энергетического перехода энергоёмких отраслей и энергетики на путь устойчивого развития, усилившаяся после 2015 г., означала, что Казахстану, как и многим другим странам с индустриальной экономикой, предстояло выработать такой подход к энергетическому переходу, который бы обеспечил экономическую эффективность, инфраструктурную доступность и социальную приемлемость перемен в электроэнергетике.

В этой связи, ответом Казахстана стала постепенная интеграция ВИЭ в энергосистему. Между 2014-21 гг при приросте установленной мощности электростанций на 2,8 ГВт (13%), на возобновляемые источники энергии пришлось более 1,6 ГВт, в основном ветряной и солнечной генерации. На отчётную дату в энергосистеме работают 28 ветровых (ВЭС) и 31 солнечная электростанция (СЭС)б 51 гидроэлектростанция (ГЭС), из которых 45 относятся к малым, а также и 1 биогазовая установка (БГУ) .

Поддержка ВИЭ в сочетании с ограниченным развитием газовой генерации означало что при общем росте производства электроэнергии на 15% в течение этого же периода, выработка угольной генерации снизилась с 73% до 69%. Более того, при сравнении с 1990 годом, снижение составила 11 процентных пункта, учитывая что доля угольной генерации в 1990 составляла более 80%.

При этом особенностью электроэнергетики Казахстана является тот факт, что 59% производства электроэнергии приходится на долю крупных энергетических и промышленных групп, которые не только являются крупными потребителями, но и операторами электроэнергетических активов.

По данным Системного оператора потребление электрической энергии в Казахстане в 2020 году составило 107,35 млрд кВт\*ч, что на 2% выше, чем в 2019 году, несмотря на ограничения в деятельности, связанные с пандемией. При этом, рост потребления электроэнергии был зафиксирован во всех энергетических зонах и был обусловлен реализацией промышленных проектов. Традиционно, промышленность доминирует в структуре потребления. На нее приходится почти 60%. За ней следует ЖКХ с 22,3% и потребление на собственные нужды и потери 14,4%.

Таким образом, уровень потребления электроэнергии в стране в большей степени зависит от темпов промышленного роста и , в особенности, от конъюнктуры мировых

сырьевых рынков, так как основная экспортируемая продукция страны — это сырьевые товары и полуфабрикаты, а именно, нефть и нефтепродукты, природный газ, руды металлов и сплавы. Рост потребления также может сформироваться со стороны новых отраслей, примером которому является индустрия цифрового майнинга, обеспечившего в том числе рост потребления в северной зоне в 2020 г.

### **Основные фонды и инвестиции**

Несмотря на существенные инвестиции в обновление основных фондов ТЭЦ, доля турбин, установленных до 1991 года, составляет 53% от общей установленной мощности, а средний срок эксплуатации котельного оборудования превышает 40 лет.

При этом, помимо прибыли и амортизационных отчислений у компаний, согласно законодательству, отсутствуют источники для инвестиций в модернизацию и обновление основных фондов, если только инвестиционные проекты не реализуются через рынок мощности. Как видно из диаграммы, всплеск инвестиций пришёлся на период действия «тарифов в обмен на инвестиции», после чего наблюдается резкое падение. Сегодня, согласно данным компаний, тарифы едва превышают себестоимость производства электроэнергии на тепловых электростанциях.

Похожая ситуация с износом состоит и сетевом хозяйстве. Высокие потери (особенно в распределительных сетях) и износ основных фондов являются основными проблемами сетевой инфраструктуры Казахстана. Безусловно, в силу большой территории, передача электроэнергии по протяжённым электрическим сетям будет характеризоваться относительно высокими потерями, так в сетях KEGOC они составили 5,7% в 2020 году, а то время как в распредел. сетях почти 11%.

Цифровизация оборудования и автоматизация процессов являются одной из мер снижения потерь. Однако, в то время, как KEGOC располагает возможностями привлечения дешёвого финансирования для модернизации основных фондов и цифровизации (по данным компании), доступ распределительных компаний к дешёвому финансированию и стимулы для качественной модернизации и реализации программ повышения эффективности и инновационности в распределительных сетях отсутствуют. Степень износа электросетевого оборудования в сетях РЭК по-прежнему остаётся порядка 65% несмотря на то, что, по данным электросетевых компаний, ежегодные инвестиции составляют около 30% от величины необходимой выручки.

### **Новые вызовы – старые проблемы**

Казахстан был одной из первых стран, начавшей реформу электроэнергетического сектора в 1990-х годах. Тем не менее, по прошествии 30 лет выборочный подход к реформированию, по политическим, экономическим и социальным причинам, оставил процесс незаконченным. Элементы рыночного регулирования сектора последовательно заменялись на прямое регулирование со стороны государства и увеличение доли государства в отрасли.

По результатам 2020 года можно констатировать стагнацию всех рыночных механизмов оптового рынка электроэнергии.

- Централизованные торги электроэнергией свелись до минимума, создать конкурентный отбор мощности на централизованных торгах не удалось, балансирующий рынок не запущен и продолжает свою работу в имитационном режиме.
- Совершенствование начатых процессов (введение аукционов для ВИЭ), сопровождалось жёсткой политикой ценового регулирования, лишившего сектор доступа к финансовым стимулам для технологического и инновационного развития, как для генерации, так и сетей (особенно, распределительных).
- Введение рынка мощности, стало формой субсидии существующих угольных мощностей, нежели инструментом для создания нужных мощностей для энергосистемы, стоящей перед лицом энергетического перехода. Новое строительство, модернизация и расширение электростанций через рынок электрической мощности не предусматривает перехода на наилучшие доступные технологии и низкоуглеродное развитие ПО сути, принятие нового экологического кодекса и программы перехода на принципы наилучших доступных техник (НДТ) – обособленные инициативы, не встроенные в систему целостного подхода к долгосрочному развитию энергетической отрасли и электроэнергетики, в частности (whole energy system approach).
- Развитие сетевого хозяйства, а также решений в рамках технологического развития энергосистемы продиктовано с позиции электросетевой компании KEGOC, нежели независимого Системного оператора. В планировании развития энергосистемы не учитываются все факторы энергетической трилеммы. В целом, регулирование электросетевых компаний не позволяет создать стимулы для инвестиций не только в перспективное развитие, но и качественное обновление основных фондов и появление новых сервисов.

При этом, с начала 2000 гг. растёт давление на электроэнергетику, в части достижения целей устойчивого развития усилившееся после Парижского соглашения, в части перехода на чистые и низкоуглеродные носители и источники энергии.

Порядка 85% выбросов ПГ Казахстана связана с производством электроэнергии, деятельностью углеродоёмкой промышленности и транспорта, а также 2/3 выбросов ПГ связаны с добычей и сжиганием угля.

Не случайно, что Концепция (теперь Доктрина) низкоуглеродного развития ориентируется в большей мере именно на декарбонизацию отраслей, использующих уголь. Важно отметить, что так же, как и в случае со сценариями МЭА, Доктрина низкоуглеродного развития представляет собой не бизнес-план, а набор опций при преследовании целей низкоуглеродного развития.

В связи с чем, для Казахстана чрезвычайно важно определиться с целеполаганием электроэнергетики будущего, разработать стратегию развития этой отрасли и применить те опции из Доктрины, которые будут наиболее эффективны для этой отрасли.

То, какой будет электроэнергетика на этапе 2050-60 гг, определит контуры технологических требований и функционала которые будет необходимо создать для эффективной работы новой архитектуры энергосистемы и вызовы, которые потребуются преодолеть.

### **Целеполагание и будущий функционал**

На основании целей и вызовов электроэнергетики изложенных на слайде, целеполагание отрасли может быть сформулировано следующим образом:

**Создание высокоэффективной маневренной энергосистемы, способной обеспечить надёжность и устойчивость электро- и теплоснабжения, согласно темпам экономического роста Казахстана, с достижением целей низкоуглеродного развития отрасли к 2060 г. при обеспечении «справедливого» социального энергоперехода и ориентированной на нужды потребителя.**

Двигаясь от конечной цели в направлении текущих вызовов Казахстану будет проще определить приоритетные направления для реформ, финансирования, и регуляторной поддержки, включая перспективные технологии и решения, освещённые в главе 6 Доклада.

### **Схема реформ**

В ответ на основные вызовы и цели мы изложили базовые направления реформ, ключевым из которых является **Выработка всесистемного взаимосвязанного подхода к развитию электроэнергетики с установлением прямой связи между целеполаганием и стратегией развития сектора, регулированием, ценообразованием и низкоуглеродными целями/бюджетом**

Помимо этого акцент сделан на

- **Оптимизацию энергосистемы и улучшение маневренности**
- **Создание условий для стимулирования и привлечения масштабных инвестиций**
- **Трансформацию регулирования участников сектора (генерация и сети) на «результаты ориентированное» с созданием соответствующих стимулов, привязанных к целям декарбонизации**

**Механизмы обеспечения стабильности инвестиций заслуживают особого внимания. Несмотря на нерыночный характер некоторых предложений (Единый закупщик) они учитывают особенности работы отрасли в Казахстане, и помогут сдвинуть реформы с мёртвой точки**

**Также предусмотрены механизмы рыночного и регуляторного сдерживания роста тарифов**

- **Независимый аудит затрат и финансовая устойчивость КРЕМ**
- **Балансирующий рынок**
- **Аукционы ВИЭ**

- Рынки мощности и электроэнергии (долгосрочный)
- Независимый CO
- Математическая модель отбора по параметрам трилеммы
- Полноценный Совет Рынка

### **Прогнозный баланс**

В контексте предлагаемого целеполагания развития электроэнергетики, был рассмотрен сценарий развитие газовой генерации и гидроэнергетики согласно плану Министерства Энергетики до 2035, а также ввод атомной электростанции мощностью 2400 МВт.

Рекомендации по развитию атомной энергетики связаны с тем, что 1) атомная энергетика является стабильным источником энергии, который будет необходим Казахстану с ростом ВЭС и СЭС в системе и постепенным выбытием угольных станций 2) она отвечает условиям низкоуглеродного развития 3) значительный технологическим прогресс был достигнут для эффективности и безопасности этих технологий.

В целом в модели предполагается существенное повышение энергоэффективности после 2040 года, за счёт чего достигается снижение потребления электроэнергии.

Сохранение угольной генерации в энергосистеме и рост ее выработки с 2040 года объясняется отсутствием в энергосистеме достаточных ресурсов, обеспечивающих надёжность электроснабжения. При этом предполагается что к 2040 году системы поглощения выбросов ПГ (УХУ) достигнут достаточной зрелости и экономической обоснованности для использования на угольных электростанциях. В модель не заложено использование промышленных накопителей энергии на этом этапе.

Безусловно, Стратегия долгосрочного развития электроэнергетики, сможет определить архитектуру и функционал будущей энергосистемы и представить более точные расчёты \*

Этот слайд завершает мое выступление, я желаю всем интересного прочтения нашей главы. Спасибо за внимание

Не вошло в слайды:

При этом, нагрузку финансирования предложенных мероприятий декарбонизации этих отраслей в рамках КНУР предполагается возложить на сами компании отрасли, с минимальным участием государства и населения. В тоже время, доступные низкоуглеродные технологии и меры повышения эффективности (в особенности НДТ) высокочрезвычайно затратны и потребуют авансовых инвестиций (upfront).

По оценкам дорожной карты ОНУВ при потенциале сокращения выбросов ПГ в 641 млн т CO<sub>2</sub>э до 2030 года потребуется порядка \$44 млрд инвестиций. Это означает порядка \$5 млрд инвестиций ежегодно до 2030г. При этом, львиная доля, порядка \$25 млрд на весь период или, около \$3 млрд ежегодно придётся на энергетику. Это означает, что

порядка 3% ВВП Казахстана (\$159.8 млрд в 2020 г) будет направлено на достижение целей ОНУВ, из которых, около 2% ВВП на электроэнергетику . Для сравнения по оценкам ЕС и Великобритании инвестиции в достижение углеродной нейтральности оцениваются в 1-2% ВВП.