

Регулирование низкоуглеродного развития в СНГ и мире

Новые вызовы — рационализация подхода

ЕРМОЛЕНКО Г. В., директор департамента внешних связей
Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ;
ФРОЛОВА О. Ю., директор департамента по стратегии
Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ;
ГУМИНСКИЙ М. С., главный специалист департамента по стратегии
Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ

Повестка низкоуглеродного развития является развитием концепции экологической этики, тесно связанной с именем Олдо Леопольда, который ввёл в оборот термины «экологическая совесть», «этика природы» ещё в сороковых годах прошлого века [1]. На текущем этапе исторического развития многие страны сталкиваются как с последствиями изменения климата, так и со связанными социальными, экономическими и геополитическими процессами, включая формирование новых торговых барьеров, что способствует формированию специализированных механизмов регулирования как на национальном, так и наднациональном уровне.

МИРОВОЙ ОПЫТ

На данный момент в мире существуют следующие механизмы низкоуглеродного развития (углеродного регулирования):

- системы торговли квотами (разрешениями) на выбросы CO₂/ППГ (локальные/национальные/региональные);
- углеродный налог (национальный/трансграничный);
- добровольные углеродные рынки (рынки «зелёных» облигаций на реализацию поглощающих проектов) — проектный механизм;
- проекты совместного осуществления (Киотский протокол) — для стран, взявших обязательства (действовали в течение первого периода обязательств с 2008 по 2021 год включительно);
- рынки сертификатов происхождения электроэнергии (атрибутов генерации);
- система договоров купли-продажи «зелёной» (низкоуглеродной) электроэнергии РРА;
- механизм чистого развития при ООН (Киотский протокол) — для развивающихся стран;
- углеродные кредиты [межправительственная торговля квотами на выбросы (Киотский протокол)].

Парижское соглашение согласно рамочной конвенции ООН об изменении климата вступило в силу в 2016 году (далее — Парижское соглашение).

Наиболее масштабным инструментом, с точки зрения международного охвата и влияния на национальное регулирование, является Парижское соглашение, заявленная цель которого — укрепить глобальное реагирование на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты.

НИЗКОУГЛЕРОДНОЕ РАЗВИТИЕ В СНГ

В соответствии с Парижским соглашением государства Содружества приняли обязательства, именуемые как «определяемые на национальном уровне вклады» (ОНУВ), в достижение долгосрочной глобальной температурной цели [2] (табл. 1).

Существенный вклад в достижение поставленных целей, возможно, в рамках совместной отчётности государств — участников СНГ, возможность которой предусмотрена Парижским соглашением, могло бы дать создание совместной безбарьерной инфраструктуры инструментов регулирования низкоуглеродного развития и поддержки добровольных инициатив, включая, в частности: юридический статус углеродных единиц, валидацию и верификацию отчётности по выбросам парниковых газов, синхронизацию национальных реестров углеродных единиц, СТВ, модельную таксономию, сертификаты происхождения электроэнергии.

Таблица 1. Определяемые на национальном уровне вклады (INDC) для государств — участников СНГ

| Государства — участники СНГ | Определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) государств — участников СНГ |
|-----------------------------|---|
| Азербайджанская Республика | Сокращение выбросов парниковых газов на 40 % к 2030 году по сравнению с 1990 годом и создание зон «чистых нулевых выбросов» |
| Республика Армения | 40-процентное безусловное ограничение выбросов парниковых газов в 2030 году по сравнению с уровнем выбросов в 1990 году. К 2050 году — достижение экосистемных нейтральных выбросов парниковых газов –2,07 т/чел. |
| Республика Беларусь | К 2030 году сокращение выбросов парниковых газов не менее чем на 28 % к уровню 1990 года |
| Республика Казахстан | К 2030 году сокращение выбросов парниковых газов не менее чем на 15 % к уровню 1990 года |
| Кыргызская Республика | К 2030 году сокращение выбросов парниковых газов на 11,49–13,75 % относительно 2010 года; дополнительно к 2030 году при международной поддержке возможно сокращение на 29–31 % относительно 2010 года |
| Республика Молдова | К 2030 году сокращение выбросов парниковых газов на 64–67 % к уровню 1990 года |
| Российская Федерация | Сокращение к 2030 году выбросов парниковых газов до 70 % к уровню 1990 года с учётом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития |
| Республика Таджикистан | К 2030 году верхний предел выбросов — от 50 до 60 % по сравнению с уровнем 1990 года, если будут предоставлены финансовая поддержка, передача технологий и техническое сотрудничество |
| Туркменистан | К 2030 году достижение объёма выбросов парниковых газов 135,8 млн тонн CO ₂ -е |
| Республика Узбекистан | К 2030 году снижение удельных выбросов парниковых газов на единицу ВВП на 10 % от уровня 2010 года |

О необходимости сформировать систему внутреннего климатического регулирования на пространстве СНГ заявил, в частности, Михаил Мишустин на очередном заседании Совета глав правительств Содружества Независимых Государств 12.11.2021 [3]. Аналогичные решения приняты и в рамках ЕАЭС [4].

В текущий момент регулирование низкоуглеродного развития на пространстве СНГ находится в стадии формирования. Большинство мер климатического регулирования введены сравнительно недавно и оцениваются как мягкие. Республика Казахстан является одной из передовых стран, в которой действует национальная Система торговли выбросами (СТВ), а также определён правовой статус углеродной единицы, где она считается товаром и облагается НДС. В Российской Федерации действует лишь региональная экспериментальная СТВ в Сахалинской области, которая по своим параметрам также оценивается как мягкая, на законодательном уровне правовой статус углеродной единицы напрямую не урегулирован. В остальных государствах СНГ конкретные планы по введению систем углеродного ценообразования в настоящий момент отсутствуют.

В целях выполнения принятых обязательств во всех странах Содружества приняты соответствующие

документы стратегического планирования, кратко описанные ниже.

Концепция развития «Азербайджан-2020: взгляд в будущее» планирует развивать экономику республики, в том числе придерживаясь таких принципов и приоритетов, как рациональное использование энергии, модернизация нефтегазовой индустрии и развитие нефтяного сектора, развитие низкоуглеродных и безуглеродных источников энергии.

В Республике Армения вопросы климатической повестки отражены в Концепции национальной энергетической безопасности, Национальной стратегии устойчивого развития энергетического сектора, Национальной программе по энергосбережению и ряде других документов.

В Республике Беларусь действует Национальная стратегия социально-экономического развития страны на 2021–2025 годы [5].

Климатическая политика Республики Казахстан наряду с Экологическим кодексом Республики Казахстан [6] и рядом профильных законов основана на Стратегии «Казахстан-2050» [7], Концепции топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года [8], Концепции по переходу Республики Казахстан к «зелёной» экономике

на 2021–2030 годы [9] и Концепции программы управления водными ресурсами Казахстана на 2020–2030 годы [10].

В Кыргызской Республике действуют Национальная энергетическая программа, Стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года [11], Климатическая инвестиционная программа [12], Программа развития «зелёной» экономики на 2019–2023 годы [13], Концепция развития лесной отрасли до 2040 года [14].

Национальные меры Республики Молдова в области климатической повестки основаны на Стратегии развития с низким уровнем выбросов Республики Молдова до 2030 года и Плана действий по её внедрению, утверждённых постановлением Правительства Республики Молдова от 30 декабря 2016 года № 1470 и актуализированных постановлением Правительства Республики Молдова от 10 ноября 2021 года № 326 [15].

В Российской Федерации действуют следующие документы: Климатическая доктрина Российской Федерации [16], Постановление Правительства РФ от 28.05.2013 № 449 (ред. от 20.05.2022) «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности», Государственная программа «Охрана окружающей среды» [17], Концепция формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объёма выбросов парниковых газов в РФ [18], Федеральный закон от 2 июля 2021 года № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» [19], Указ Президента Российской Федерации от 4 ноября 2020 года № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» [20], а также Стратегия долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 3052-р [21].

В Республике Таджикистан климатическая политика основана на Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года [22], Национальной стратегии адаптации Республики Таджикистан к изменению климата на период до 2030 года [23] и других отраслевых планах и программах.

Туркменистан в своей деятельности по борьбе с изменением климата опирается на Национальную программу социально-экономического развития до 2030 года, Национальную стратегию Туркменистана по изменению климата и иные стратегические и нормативные документы. В 2021 году Правительство Туркменистана и Программа развития Организации Объединённых Наций (ПРООН) подписали ряд стратегических документов по расширению сотрудниче-

ства в области изменения климата, один из которых предусматривает реализацию проекта «Развитие национального процесса планирования адаптации в Туркменистане».

Реализация климатической стратегии Республики Узбекистан осуществляется в рамках документов, утверждённых на уровне главы государства и правительства, в том числе следующих: Стратегия по переходу Республики Узбекистан на «зелёную» экономику на период 2019–2030 годов [24], Национальные цели и задачи в области устойчивого развития до 2030 года [25], Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах [26], Государственная программа по развитию Приаралья на 2017–2021 годы [27].

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Одной из основных отраслей — эмитентов парниковых газов является электроэнергетика. Страны СНГ очень разнородны по составу генерации. Низкоуглеродная генерация составляет более половины установленной мощности только в Таджикистане, Киргизии и Армении. В России на ТЭС приходится 66 % генерации, 12 % — на АЭС, 21 % — на ГЭС и около 2 % — на ВИЭ. Для сравнения: в Китае доля ТЭС — 53 %, а ВИЭ — 29 %. В странах ЕС доля ТЭС — 35 %, а ВИЭ — 39 %.

Углеродоёмкость электроэнергетики в странах СНГ также очень отличается друг от друга. В России удельный объём выбросов при производстве 1 кВт·ч составляет 355 г CO₂, в Туркменистане, Казахстане, Узбекистане, Белоруссии, Молдавии и Азербайджане — 551 г. Объём удельных выбросов в среднем по СНГ составляет 394 г, что выше показателя в 27 странах ЕС (261 г) и в странах G7 (338 г). Общий объём выбросов в странах СНГ в 2021 году составил 2,13 млрд тонн CO₂. Для сравнения: общий объём выбросов в 27 странах ЕС в 2021 году — 2,73 млрд тонн [28].

Важно отметить вклад регулирования в области развития возобновляемых источников энергии в низкоуглеродное развитие.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА СНГ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАЦИИ ВИЭ

База сотрудничества государств — участников СНГ в области ВИЭ заложена Соглашением о координации межгосударственных отношений в области электроэнергетики от 8 февраля 1992 года, где пунктом 2.13 предусмотрена «Разработка рекомендаций по энергосбережению в электроэнергетике и внедрению нетрадиционных источников энергии».

В Концепции сотрудничества государств — участников СНГ в сфере энергетики от 20 ноября 2009 года утверждена цель — «совместное развитие и эффек-

тивное использование возобновляемых источников энергии».

20 ноября 2013 года утверждены Концепция сотрудничества государств — участников СНГ в области использования возобновляемых источников энергии (далее Концепция) и План первоочередных мероприятий по её реализации.

В соответствии с Концепцией целями сотрудничества государств — участников СНГ в сфере использования ВИЭ являются:

- повышение уровня энергетической безопасности и надёжности энергоснабжения;
- вовлечение в топливно-энергетический баланс дополнительных топливно-энергетических ресурсов и его оптимизация;
- сокращение затрат на производство, транспортировку и распределение электрической энергии и топлива;

- снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- обеспечение эффективного использования энергетического потенциала государств — участников СНГ и устойчивого развития общего энергетического потенциала Содружества.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ВИЭ В ГОСУДАРСТВАХ — УЧАСТНИКАХ СНГ И МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ

Положениями национального законодательства государств — участников СНГ определены количественные индикаторы развития отрасли на среднесрочную перспективу (табл. 2).

Предусмотрены многочисленные меры и механизмы, направленные на развитие эффективного использования ресурсов гидро-, ветровой, солнечной, геотермальной энергии, энергии биомассы, что позволит

Таблица 2. Национальные цели и индикаторы развития возобновляемой энергетики

| Государства — участники СНГ | Национальные цели и индикаторы развития возобновляемой энергетики |
|-----------------------------|--|
| Азербайджанская Республика | К 2030 увеличение доли ВИЭ в производстве электроэнергии до 30 % [29] |
| Республика Армения | До 2030 года — строительство СЭС до 1 ГВт с выработкой порядка 15 % производимой в республике электроэнергии. До 2040 года — строительство до 500 МВт ветровых электростанций [30] |
| Республика Беларусь | На 2021–2023 годы установлены квоты на создание установок ВИЭ в объёме 129,56 МВт, в том числе 15 МВт — биогазовые установки, 29,8 МВт — ветроэнергетические установки, 10 МВт — фотоэлектрические станции, 29,1 МВт — гидроэлектростанции, 5,6 МВт — мини-ТЭЦ на древесном топливе и биомассе, 40 МВт — на цели энергетического использования твёрдых коммунальных отходов. В 2030 году отношение объёма производства (добычи) первичной энергии из ВИЭ к валовому потреблению ТЭР должно составить 8 % [31] |
| Республика Казахстан | Доля ВИЭ в общем объёме производства электроэнергии должна составлять 3 % к 2020 году, 6 % — к 2025 году, 10 % — к 2030 году и 50 % (альтернативные и ВИЭ) — в 2050 году [32] |
| Кыргызская Республика | К 2023 году планируется ввести в эксплуатацию не менее 50 МВт мощности ВИЭ, включая малые ГЭС, солнечные и биогазовые установки [33] |
| Республика Молдова | К 2030 году целевой показатель ВИЭ — 15 %, а мощности генерации на основе ВИЭ должны возрасти на 200 МВт в основном за счёт ветрогенерации [34] |
| Российская Федерация | До 2035 года объём поддержки с оптового рынка электрической энергии и мощности составит 360 млрд руб. [35] Минимальный объём вводов в рамках данной поддержки до 2035 года оценивается примерно в 5050 МВт (3200 МВт — ВЭС, 1650 МВт — СЭС, 200 МВт — мГЭС) [36] |
| Республика Таджикистан | К 2030 году доля ВИЭ в общем объёме производства электроэнергии должна составить 10 % [37], т.е. не менее 700 МВт [38] |
| Туркменистан | 2020 год — 10 МВт; 2021 год — 25 МВт; 2023 год — 50 МВт; 2025 год — 100 МВт [39] |
| Республика Узбекистан | К 2030 году увеличить долю возобновляемых источников энергии до 25 % [40] |

диверсифицировать энергобаланс и повысить устойчивость к изменению климата, определены количественные индикаторы развития отрасли на среднесрочную перспективу.

Значительное внимание отведено совершенствованию организационных и финансовых механизмов,

направленных на развитие ВИЭ, сокращение издержек по производству энергии на их основе, развитию её экспорта (табл. 3).

В государствах — участниках СНГ действуют различные договорные инструменты покупки электроэнергии от объектов генерации на основе ВИЭ.

Таблица 3. Механизмы поддержки возобновляемой энергетики в государствах — участниках СНГ

| Механизмы поддержки | Азербайджанская Республика | Республика Армения | Республика Беларусь | Республика Казахстан | Кыргызская Республика | Республика Молдова | Российская Федерация | Республика Таджикистан | Туркменистан | Республика Узбекистан |
|--|----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| Обязательство по покупке электроэнергии | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Обязательство первоочередного приема в сеть энергии | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Обязательство по использованию биотоплива / мандат | | | X | | | X | | | | |
| Обязательные квоты сетей по покупке э/э | | X | X | | | X | X* | | | |
| Гарантированное подключение к сети | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Льготные тарифы / премиальные выплаты | X | X | X | X | X | X | X** | | X | X |
| Фиксированные тарифы | | | | X | | | | | | X |
| Плата за мощность | | | | X | | | X | | | |
| Обязательства по покупке тепла / мандат | | | | | | X | | | | |
| Система чистых измерений | X | X | X | | X | X | X | | | |
| Индикаторы развития возобновляемой энергетики | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Проведение тендеров | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| Торгуемые «зелёные» сертификаты | | | X | X | X | X | X | X | | X |
| Капитальные субсидии / скидки | | | X | | | | X | | X | X |
| Оплата производства энергии | X | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| Инвестиционные или производственные налоговые льготы | X | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| Имущественные налоговые льготы | | | X | | | | | | | X |
| Таможенные льготы | | | | | | | X | | | X |
| Государственные инвестиции, кредиты или гранты | X | X | X | X | X | X | | X | X | X |

* Предусмотрена обязанность электросетевых организаций на розничных рынках в первую очередь приобретать для компенсации потерь электроэнергию, производимую на основе использования ВИЭ.

** Гарантированные платежи за мощность объектов ВИЭ.

В Азербайджанской Республике и Республике Армения продажа электроэнергии из ВИЭ осуществляется по договорам купли-продажи электроэнергии.

В Республике Беларусь электроэнергия, произведённая установками по использованию возобновляемых источников энергии, приобретает республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на условиях заключённых договоров.

В Республике Казахстан продажа электроэнергии из ВИЭ осуществляется по договорам купли-продажи электроэнергии (ДКПЭ) по аукционной цене в национальной валюте тенге.

В Республике Молдова контракт на покупку электроэнергии из возобновляемых источников заключается в целях обеспечения прозрачности регулирования правовых и коммерческих отношений между центральным поставщиком электроэнергии (имеется в виду назначенное правительством АО «Энергоком», которое обязано закупать электроэнергию, производимую из возобновляемых источников) и правомочным производителем электроэнергии из возобновляемых источников.

В Кыргызской Республике и Республике Таджикистан подавляющее количество электроэнергии производится на гидроэлектростанциях, которая отпускается по договорам купли-продажи электроэнергии.

В Российской Федерации действует механизм продажи мощности генерирующих объектов на основе ВИЭ по договорам поставки мощности на оптовый рынок (ДПМ ВИЭ). Механизмы поддержки ВИЭ на розничных рынках и в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах России состоят во включении генерирующих объектов на основе ВИЭ в региональные схемы развития электроэнергетики и формировании для них долгосрочных тарифов. Обязанность покупать энергию на основе ВИЭ на розничных рынках возложена на сетевые компании с целью компенсации потерь в сетях.

В Республике Узбекистан правительство страны и Саудовская энергетическая компания ACWA Power подписали 23 декабря 2022 года договор купли-продажи электроэнергии (РРА) и инвестиционное соглашение. Предметом соглашений является строительство Кунградской ветроэлектростанции (ВЭС) мощностью 1,5 ГВт в Республике Каракалпакстан. В Узбекистане началась покупка электроэнергии, вырабатываемой домохозяйствами с помощью солнечных батарей.

В государствах — участниках СНГ спрос и трансграничная торговля «зелёной» энергией находятся на ранних стадиях формирования, что требует совместной разработки подхода к формированию РРА в целях

их взаимного признания на объединяющихся рынках электроэнергии Сообщества.

РАБОЧАЯ ГРУППА ПО НИЗКОУГЛЕРОДНОМУ РАЗВИТИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЭЭС СНГ

В 2023 году в рамках работы Рабочей группы по низкоуглеродному развитию электроэнергетики Электроэнергетического Совета СНГ на базе анализа мирового опыта разработан проект дорожной карты и принципов гармонизации инструментов регулирования низкоуглеродного развития на пространстве СНГ с учётом потенциала бесшовного взаимодействия с аналогичными системами регулирования стран Большого евразийского партнёрства и Глобального Юга. Предложения предполагают гармонизацию регулирования систем торговли выбросами, добровольных углеродных рынков, таксономий, сертификатов происхождения электроэнергии, а также подходов к валидации и верификации отчётности по выбросам парниковых газов.

Реализация мероприятий дорожной карты создаст условия для организации совместной системы трансграничного углеродного регулирования, формирования совместных фондов финансирования низкоуглеродных проектов, что, в свою очередь, создаст экономические стимулы для инвесторов и регуляторов синхронизировать перспективные схемы размещения генерирующих объектов и развития сетевой инфраструктуры для повышения эффективности их использования и совместного выхода на внешние рынки.

Гармонизация национальных климатических законодательств и движение в сторону формирования единого углеродного рынка могут способствовать не только целям защиты стран, производства которых нацелены на экспорт, но и целям развития конкурентных преимуществ в отраслях с относительно низким углеродным следом или со значительным потенциалом его снижения.

ТЕКУЩАЯ ДОЛЯ ВИЭ-ГЕНЕРАЦИИ

В период с 1 января 2010 года по 1 января 2023 года общая установленная генерирующая мощность объектов ВИЭ, включая ГЭС, государств — участников СНГ увеличилась с 61 000,6 МВт до 77 867 МВт, или более чем на 16 000 МВт. Ввод солнечных и ветровых электростанций идет нарастающими темпами: за этот период установленная мощность ветроэнергетики государств — участников СНГ выросла с 17 МВт до 3610 МВт, т.е. в 240 раз, а установленная мощность солнечной энергетики — с 5 МВт до 4477 МВт, т.е. в 895 раз. Первые два места по установленной мощности солнечной и ветровой энергетики делят Республика Казахстан и Российская Федерация.

Таблица 4. Доля ВИЭ в общем производстве электроэнергии и установленной мощности энергосистем государств — участников СНГ (ВЭС, СЭС, мГЭС)

| Государства — участники СНГ | Доля ВИЭ в общей установленной мощности, % | Доля ВИЭ в общем производстве электроэнергии (ВЭС, СЭС, мГЭС), % |
|-----------------------------|--|--|
| Азербайджанская Республика | 16 | 7,0 |
| Республика Армения | 13,8 | 24,5 |
| Республика Беларусь | 5,14 | 2,4 |
| Республика Казахстан | 10,2 | 4,53 |
| Кыргызская Республика | 1,2 | 1,0 |
| Республика Молдова | 6,9 | 3,1 |
| Российская Федерация | 1,8 | 0,8 |
| Республика Таджикистан | 0,11 | 0,07 |
| Туркменистан | — | — |
| Республика Узбекистан | 3,0 | 1,4 |

При этом несмотря на неуклонный рост генерации на ВИЭ её доля в общем производстве электроэнергии в государствах — участниках СНГ, за исключением Республики Армения, где традиционно развита малая гидроэнергетика, незначительна (табл. 4).

СЛОЖНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ДОЛИ ВИЭ

С увеличением доли нестабильной генерации ВИЭ в суммарной установленной мощности электростанций (начиная с 3%) энергосистемы начинают испытывать технологические сложности по трём направлениям: управление энергосистемой и диспетчеризация, электрические сети и традиционная генерация.

Сложности, связанные с управлением энергосистемой:

- необходимость более гибкого и быстрого управление резервами;
- необходимость увеличения точности прогнозирования выработки электроэнергии объектов генерации ВИЭ;
- усложнение балансирования выработки электроэнергии;
- необходимость обязательного отбора заявленной мощности объектов генерации ВИЭ в соответствии

с рыночными механизмами и принципами субсидирования;

- необходимость повышения гибкости рыночных механизмов и развития рынка системных услуг;
- возможность перегрузки электросетевого оборудования в отдельных схемно-режимных ситуациях.

Энергосистемы с увеличивающейся долей ВИЭ сталкиваются с необходимостью модернизации электросетевого комплекса и усиления межсистемных трансграничных связей. Традиционная генерация в таких энергосистемах несёт дополнительные затраты, связанные с ускоренной выработкой ресурса в связи с увеличением количества пусков и остановок.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К НАРАЩИВАНИЮ ДОЛИ ВИЭ

Несмотря на динамичное развитие ВИЭ, в мире начинает преобладать более рациональный подход в данной области. Подтверждением тому может являться итог 4-го заседания рабочей группы по энергетическим переходам (ETWG), прошедшего с 19 по 22 июля 2023 года в Гоа в рамках председательства Индии в G20. Ряд ведущих стран, таких как Индонезия, Королевство Саудовская Аравия, Россия и Китай, отказались поддержать инициативу принятия обязательств по увеличению мощностей ВИЭ в три раза к 2030 году.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Леопольд О. Календарь песчаного графства. Пер. с англ. Изд. 2-е, стереотип. М., 1983. 248 с.
2. <https://e-cis.info/news/566/97646/>
3. <https://www.belta.by/society/view/mishustin-v-sng-nuzhno-sformirovat-sistemu-vnutrennego-klimaticheskogo-regulirovaniya-469232-2021/>
4. <https://www.wto.ru/our-blog/eaes-zakladyvaet-osnovy-nizkouglerodnoy-ekonomiki/>
5. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://economy.gov.by/uploads/files/macro-programnoz/Programma-2025-nov-red.pdf>
6. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>
7. <https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/strategiya-kazahstan-2050>
8. <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/45069?lang=ru>
9. <https://www.akorda.kz/upload/%D0%96%20E2%84%96577%20D1%80%D1%83%D1%81.pdf>
10. <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/documents/details/55815?lang=ru>
11. <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/58883>
12. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/OHYB%20PYC%20om%2008102021.pdf>
13. <https://mineconom.gov.kg/ru/direct/302/335>
14. <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/14283>
15. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38975248&pos=6;-106#pos=6;-106
16. <https://cc.voeikovmgo.ru/ru/dokumenty/klimaticheskaya-doktrina-rossijskoj-federatsii>
17. <http://government.ru/rugovclassifier/874/events/>
18. <https://rg.ru/documents/2015/04/27/gazy-site-dok.html>
19. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/
20. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990>
21. <http://government.ru/docs/43708/>
22. <https://medt.tj/ru/strategiy-i-programmi/hcp-2030>
23. http://www.adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=134926
24. <https://lex.uz/ru/docs/4539506>
25. <https://nsdg.stat.uz/news/4>
26. <https://www.gazeta.uz/ru/2017/02/07/strategy/>
27. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/uzb197238.pdf>
28. <https://www.kommersant.ru/doc/6110860>
29. <https://interfax.az/view/879926/>
30. https://finport.am/full_news.php?id=44069&lang=2
31. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/113190/1/sueb_2022_030.pdf
32. <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/157790?lang=ru>
33. <http://mineconom.gov.kg/froala/uploads/file/8df6ccea6ee2693ee40b9568a9d695c9727610028.pdf>
34. https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/IDEER/IDEER-Moldova_2015_ru.pdf
35. <http://ips.pravo.gov.ru:8080/default.aspx?pn=0001202106030039>
36. <https://rreda.ru/novosti/tpost/gm7xuk5h01-pravitelstvo-opredelilo-razvitie-vie-v-r>
37. <https://www.interfax.ru/world/914327>
38. <https://www.asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/economic/20230322/tadzhikistan-iz-za-poteri-lednikov-budet-razvivat-solnechnuyu-i-vetrovuyu-energetiku>
39. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Events/2019/Aug/Dzhumayev_Roadmap-for-development-of-RE-in-Turkmenistan_2019.pdf?la=en&hash=124A3892B49F0EE5E5B82D12E03B1B9068848104
40. <https://www.gazeta.uz/ru/2022/06/16/green-energy/>