

УДК 911.7.

Проекты развития возобновляемой энергетики в странах Центрально-Азиатского региона

Глазачев Василий Михайлович ^[0000-0003-2428-1786]

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: wg98@yandex.ru

Аннотация. В работе проведён анализ перспектив возобновляемой электроэнергетики четырех стран Центральной Азии, входящих в объединенную энергосистему региона – Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана и Таджикистана. Рассмотрены крупнейшие проекты в отрасли с учетом географических особенностей Центральной Азии, сделаны выводы о тенденциях развития рассматриваемого сектора.

Ключевые слова: электроэнергетика, Центральная Азия, проекты, возобновляемые источники энергии.

1. Введение

Центральная Азия обладает обширными и разнообразными возобновляемыми энергоресурсами, неравномерно распределенными по территории региона. Разные государства региона обладают отличающимся набором ВИЭ, однако планы развития возобновляемой энергетики имеют все страны Центральной Азии, за исключением Туркменистана, опирающегося на газовую генерацию. Таким образом, в данной статье будут рассмотрены планы развития возобновляемой электроэнергетики в четырех государствах региона – Казахстане, Узбекистане, Кыргызстане и Таджикистане.

На 2021 год по доле возобновляемых источников энергии в электрогенерации Кыргызстан и Таджикистан являются лидерами не только в Центральной Азии, но и на всем постсоветском пространстве. Доля ВИЭ (в первую очередь, гидроэнергетики) составляла 87% в Кыргызстане [1] и 92% в Таджикистане [2]. Казахстан и Узбекистан заметно отстают по данному показателю. В Казахстане доля ВИЭ составляет 11% [3], в Узбекистане – 8% [2].

Углеродородные энергоносители составляют основу энергобаланса Казахстана и Узбекистана, однако эти государства также заинтересованы в

использовании ВИЭ. Узбекистан (таблица 1) потребляет практически все добываемые в стране углеводороды, с учетом потенциального роста потребления электроэнергии объемов нефти, газа и угля в скором времени может оказаться недостаточно.

Таблица 1. Производство, потребление, импорт и экспорт углеводородных энергоносителей в Узбекистане в 2020 году.

Показатель	Нефть, млн тонн	Природный газ, млрд м ³	Уголь, млн тонн
Производство	2,1	49,8	4,1
Потребление	3,7	46,1	8
Импорт	0,5	–	0,8
Экспорт	–	3,1	–

Источник – BP [4], UN Comtrade[5]

Казахстан не испытывает дефицита энергоресурсов, являясь крупным экспортером нефти и угля [4]. Тем не менее, заявленные президентом РК цели о достижении углеродной нейтральности к 2060 году[6], требуют трансформации энергетического сектора.

По данным на 2016 г., объем выбросов парниковых газов по отношению к ВВП в Казахстане является одним из самых высоких в мире [7]. По данным на 2017 год, 75% выбросов парниковых газов приходились именно на электроэнергетический сектор, основу которого составляет угольная генерация [8].

Доктрина (стратегия) достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года предполагает увеличение доли ВИЭ в структуре установленных мощностей электростанций страны до 83% к 2060 году

Электроэнергетика Кыргызстана опирается на гидроэнергию, однако страна испытывает дефицит электроэнергии (таблица 2). Кроме того, высокий гидроэнергетический потенциал Кыргызстана позволяет начать экспортировать электроэнергию в соседние страны [9].

Таблица 2. Экспорт и импорт электроэнергии из Кыргызстана, млн кВт·ч.

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Импорт в Кыргызстан	729,3	330,7	0	0	269,2	352,6
Экспорт из Кыргызстана	183,8	199,1	1215,3	754,6	271,1	301,9

Источник – Национальный статистический комитет Кыргызской Республики[10]

Структура электроэнергетического сектора Таджикистана близка к кыргызской, однако Таджикистан дефицита электроэнергии не испытывает (табл. 3). Власти Таджикистана делают ставку на экспорт электроэнергии в соседние страны, в первую очередь в рамках транснационального проекта CASA-1000 [11].

Таблица 3. Экспорт электроэнергии из Таджикистана, млрд кВт·ч.

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1,33	1,32	1,29	2,37	2,88	1,49	2,41

Источник – Исполнительный комитет электроэнергетического совета СНГ [2]

Даже при первом рассмотрении современного состояния и стратегии развития электроэнергетического сектора стран Центральной Азии заметна важность ВИЭ для региона. Тем не менее, переходя к конкретным проектам строительства в каждой из стран, необходимо учитывать географическую специфику стран региона.

Структура энергобаланса стран Центральной Азии в целом отражает распределение природных ресурсов на территории – более богатые углеводородными носителями энергии государства (Казахстан и Узбекистан) имеют в основе своего энергобаланса тепловую генерацию, обеспеченные гидроэнергоресурсами горные Кыргызстан и Таджикистан полагаются почти исключительно на ГЭС. Тем не менее, каждая страна имеет свою стратегию развития энергетического сектора и связанные с ней инфраструктурные проекты, которые и будет рассмотрены далее в разрезе по странам.

1 Казахстан

Стратегия развития электроэнергетики Казахстана предполагает в первую очередь развитие солнечной и ветровой энергетики. К 2030 году доля ВИЭ (ГЭС+ВЭС+СЭС) в структуре установленных мощностей должна составить 27%, в выработке электроэнергии – 20% (рис.1).

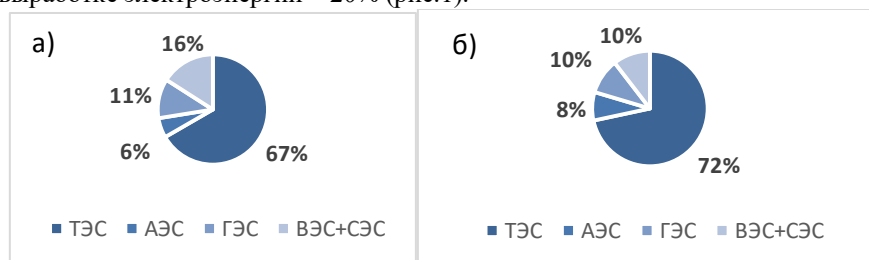


Рис. 1. Планы: а) структуры установленных мощностей электростанций (МВт) и б) выработки электроэнергии (млрд кВт·ч) РК к 2030 году.

Источник - Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»

По данным на конец 2022 года возобновляемые источники энергии занимают всего 19% в структуре установленной мощности электростанций и 11% - в

структуре выработки электроэнергии [3]. Таким образом, к 2030 году Казахстан должен увеличить выработку электроэнергии ГЭС, ВЭС и СЭС в два раза.

Необходимо оговориться, что динамика использования ВИЭ в Казахстане зависит от сроков реализации проекта первой в стране АЭС. Первую атомную электростанцию Казахстана планируется ввести в эксплуатацию к 2030 году на юго-востоке страны. Проект планируется реализовать силами международного пула инвесторов. По данным на конец 2022 года вендор проекта не объявлен, рассматриваются предложения корейской KHNP, CNNC из КНР, Framatome, а также Росатома [12]. Если РК продолжит развитие атомной энергетики, то цели увеличения мощности ВИЭ могут быть пересмотрены.

Крупных планов строительства ГЭС в Казахстане нет. По-видимому, развитие гидроэнергетики будет осуществляться за счет малых ГЭС в горных районах на востоке Казахстана.

Основной потенциал развития СЭС сконцентрирован на юге Казахстана, на территориях, примыкающих к крупнейшим городам и экономическим центрам страны – Алматы, Шымкенту и Кызылорде. Отметим, что 19 из 26 действующих СЭС Казахстана расположены именно в этой зоне [13].

По данным на конец 2022 года в Казахстане планируется к реализации два проекта крупных ветропарков мощностью 1 ГВт каждый на юго-востоке страны. Оба ветропарка вошли в одобренный Правительством Казахстана список приоритетных проектов АО «Самрук Казына» [14]. Проекты планируется реализовать с участием иностранных инвесторов – Total Eren (Франция) и ACWA Power (Саудовская Аравия).

2 Узбекистан

Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы предусматривает увеличение к 2030 году доли ВИЭ (ГЭС+ВЭС+СЭС) до 40% в установленной мощности электростанций и до 26% в структуре выработки электроэнергии (рис. 2) [15].

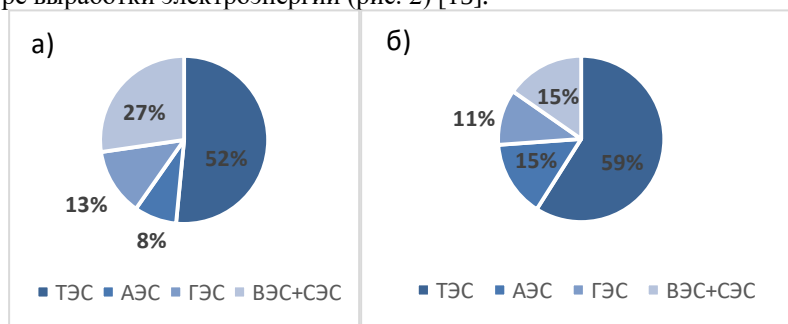


Рис. 2. Планы а) структуры установленных мощностей электростанций (МВт) и б) выработки электроэнергии (млрд кВт·ч) в Узбекистане к 2030 г. [16].

По данным на конец 2022 года возобновляемые источники энергии занимают всего 13% в структуре установленной мощности электростанций и 8% - в структуре выработки электроэнергии [2].

В Концепции обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 гг. [15] предусмотрено развитие генерирующих мощностей на основе ВИЭ. Согласно Концепции, к 2030 году суммарная установленная мощность ВЭС должна достичь 4 ГВт, СЭС – 4 ГВт.

В рамках солнечной энергетики планируется использовать технологии фотовольтаики. Мощность СЭС составит от 100 до 500 МВт, приоритетные регионы развития – Джизакская, Самаркандская, Бухарская, Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области. Проекты планируется реализовать за счет привлечения прямых иностранных инвестиций по модели «Build-own-operate», то есть полностью за счет средств иностранных компаний, которые в дальнейшем будут продавать полученную на станциях энергию.

В остальных регионах планируется строительство СЭС меньшей мощности (50-200 МВт). Солнечные электростанции планируется использовать для стабилизации и регулировки пиковых нагрузок. СЭС малой мощности (до 20 МВт) планируется использовать для нужд автономной генерации.

Планы развития гидроэнергетики в Узбекистане включают в себя строительство 35 ГЭС суммарной мощностью 1537 МВт, а также увеличение мощностей действующих ГЭС на 186 МВт. Приоритет сделан на развитие малых ГЭС, в планах – строительство только шести крупных ГЭС. [16].

Приоритетными регионами развития ветроэнергетики являются Каракалпакстан (три ВЭС суммарной установленной мощностью 1,8 ГВт), Бухарская (один проект мощностью 1 ГВт) и Навоийская (одна станция мощностью 500 МВт) области [2]. По данным на ноябрь 2021 года подписаны соглашения с компанией Masdar из ОАЭ на постройку ВЭС установленной мощностью 500 МВт в Тамдынском районе Навоийской области. Стоимость проекта 600 млн долларов, ориентировочная годовая выручка - 1,8 млрд. кВт·ч. Также заключено соглашение о строительстве двух ветряных электростанций с ACWA Power (Саудовская Аравия). Стоимость проекта двух ВЭС общей установленной мощностью 1000 МВт – 1,3 млрд долларов. Станции будут размещены в Бухарской области [17].

3 Кыргызстан

В отличие от Казахстана и Узбекистана, электроэнергетика Кыргызстана основана на ВИЭ, а именно на гидроэнергии. Кыргызстан открыт к проектам развития любого вида электроэнергетики, однако акцент в планах развития сделан именно на ГЭС, в первую очередь, малых. В 2022 году был выпущен отчет IRENA (International Renewable Energy Agency) о перспективах возобновляемой

энергетики Кыргызстана, который, возможно, поспособствует привлечению в сектор иностранных инвесторов [18].

Количество уже строящихся и проектируемых гидроэлектростанций в Кыргызстане велико, ниже перечислены наиболее масштабные проекты.

В июне 2022 года началось строительство Камбар-Атинской ГЭС-1, установленная мощность которой составит 1860 МВт, среднегодовая выработка – 5,6 млрд кВт·ч. Стоимость проекта оценивается в 5-6 млрд долларов. Финансирование проекта осуществляется за счет кыргызской стороны. Сроки строительства составят от 8 до 10 лет, первый гидроагрегат планируется ввести в эксплуатацию в 2026 г. [19]. Также осуществляется строительство второго гидроагрегата на Камбар-Атинской ГЭС-2, который планируется ввести в эксплуатацию в 2024 году. Общая стоимость проекта – 138 млн долл., из которых 110 млн долл. получены за счет кредита Евразийского фонда стабилизации и развития (ЕФСР). После ввода второго гидроагрегата на ГЭС-2, общая установленная мощность каскада Камбар-Атинских ГЭС составит 1900 МВт [20].

Также планируется возобновление строительства каскада Верхненарынских ГЭС. С 2013 г. проект реализовывался «РусГидро», однако не был доведен до конца. В настоящее время осуществляется поиск инвесторов для завершения проекта [21].

В 2021 г. Национальный энергохолдинг Кыргызстана объявил о планах разработки технико-экономического обоснования строительства Суусамыр-Кокомерженского каскада ГЭС (три станции общей мощностью – 1305 МВт, годовая выработка – около 3,3 млрд кВт·ч, стоимость реализации – более 3,3 млрд долл.) и Казарманского каскада ГЭС (четыре станции общей мощностью 1160 МВт, ежегодная выработка около 4,7 млрд кВт·ч) [22]. В 2022 году компания Orient Trade Investment Company (Казахстан) подписала Меморандум о соглашении на строительство Казарманского каскада ГЭС с ОАО «Электрические станции». Оценочная стоимость строительных работ – 1 млрд долл. [23].

Также в январе 2022 года кабинет министров Кыргызской Республики объявил о планах проведения первоочередных мероприятий по строительству Сары-Джазского каскада ГЭС, Чаткальского каскада ГЭС, Ала-Букинского каскада ГЭС, Куланакской и Кара-Бууринской ГЭС [24].

С 2017 г. проводится реконструкция Токтогульской ГЭС (в том числе замена всех 4 гидроагрегатов), срок окончания проекта – 2024 год. Планируется реконструкция основного и вспомогательного оборудования Уч-Курганской ГЭС, замена основного оборудования Ат-Башинской ГЭС [25].

Некоторые проекты реализуются с участием российских компаний. С марта 2022 года Росатом реализует проект строительства малой ГЭС «Лейлек». Мощность станции должна составить 5,9 МВт, ежегодная выработка около 26,3 млн кВт·ч. Росатом выступит основным поставщиком оборудования для ГЭС, а также планирует построить ещё несколько малых ГЭС на территории страны. Финансирование осуществляет Российско-кыргызский фонд развития (РКФР) [26].

Ветроэнергетика Кыргызстана на данный момент развита слабо. Единственный крупный проект – строительство ветропарка «Эковинд» (Ecowind), мощность которого должна составить 500 МВт. Проект реализуется компанией ОАО «КыргызВинд Систем», которая также разрабатывает и производит оборудование для ветрогенераторов[27].

Крупные планы развития солнечной энергетики в стране отсутствуют.

4 Таджикистан

Структура энергетического сектора Таджикистана близка к кыргызстанской. Страна также опирается на большое число гидроэнергоресурсов. Однако отличием Таджикистана от других стран региона является отсутствие законодательно утвержденной стратегии развития энергетического сектора. Генеральный план развития выполнен по заказу Азиатского банка развития и рассматривает различные сценарии развития сектора до 2039 года[28]. В плане не прописаны конкретные, законодательно обозначенные меры развития электроэнергетического сектора страны.

План предполагает развитие в первую очередь гидроэнергетики, в том числе малых ГЭС. Самым масштабным проектом развития гидроэнергетики страны является строительство Рогунской ГЭС, которое ведется с 1976 года. На 2022 год функционируют два гидроагрегата суммарной мощностью 1,2 ГВт, работающие не на полную мощность. К вводу планируется еще четыре гидроагрегата, что позволит довести установленную мощность Рогунской ГЭС до 3,6 ГВт[29]. Общая стоимость проекта составляет около 8 млрд долл. Окончательное завершение строительства станции ожидается к 2033 году [30]. В качестве подрядчиков выступают итальянская SaliniImpreglio[31], ОАО «Таджикгидроэлектромонтаж» [32] и российская АО «Чиркей ГЭС строй» (входит в РусГидро)[33].

Также на стадии реализации находятся инвестиционные проекты «Реконструкция Нурекской ГЭС», которая позволит увеличить мощность станции с 3000 МВт до 3316,5 МВт. Срок реализации проекта – 2028 год, стоимость проекта оценивается в 192 млн долл.[34, 35].

Реконструкция ГЭС «Сарбанд» предполагает увеличение мощности с 240 МВт до 270 МВт. Подрядчиком выступает китайская Sinohydro, стоимость проекта – 136 млн долл. (средства получены за счет гранта Азиатского банка развития). По состоянию на март 2022 г. продолжалась реконструкция первого гидроагрегата станции, завершена реконструкция гидроагрегата №2[36].

Реконструкция Кайраккумской ГЭС позволит повысить эффективность работы станции и увеличить её мощность со 126 МВт до 174 МВт [37]. Завершение проекта ожидается к 2023 году. По состоянию на сентябрь 2022 г. стоимость проекта составила 200 млн долл., проект реализуется при поддержке Европейского банка реконструкции и развития[2]. Проект реализуют GERenewableEnergy и Cobra, подразделение испанской ACSGroup[38].

С 2020 года ведется подготовка технико-экономического обоснования постройки Шурабской (Шуробской) ГЭС установленной мощностью 850 МВт, стоимость проекта оценивается в 1–1,5 млрд долл.).

Согласно Генеральному плану развития, ветроэнергетика не является приоритетным направлением развития энергетического сектора. ВЭС в Таджикистане имеют меньший потенциал по сравнению с гидроэнергетикой, однако План предусматривает строительство ВЭС мощностью 50 МВт.

Важнейшее влияние на стратегии развития электроэнергетического сектора Таджикистана и Кыргызстана является межгосударственный проект CASA-1000, который объединит энергосистемы Кыргызстана, Таджикистана, Афганистана и Пакистана.

В рамках проекта CASA-1000 планируется строительство линии переменного тока высокого напряжения Датка (Кыргызстан) – Сангтуда (Таджикистан), строительство преобразовательной станции в Сангтуде и строительство линии постоянного тока высокого напряжения Сангтуда (Таджикистан) – Новшера (Пакистан). Общая стоимость проекта – 1,2 млрд долл., в рамках проекта в Южную Азию из Кыргызстана и Таджикистана будет экспортироваться порядка 4,6 млрд кВт·ч электроэнергии в год.

По состоянию на октябрь 2022 г. на 90% завершено строительство преобразовательной подстанции Сангтуда, продолжаются строительные работы по модернизации двух участков подстанций вдоль маршрута CASA-1000 (Сугд-500 и Регар-500), на 88% завершено строительство опор ЛЭП. Сроки реализации проекта неизвестны из-за приостановки строительства в Афганистане в связи с нестабильной ситуацией в стране[39].

Проект CASA-1000 способен стать драйвером развития для электроэнергетического сектора стран Центральной Азии. Выход на рынок стран Южной Азии, в первую очередь, Пакистана открывает возможности для наращивания выработки электроэнергии с целью импорта. Это особенно актуально для Кыргызстана и Таджикистана, стран с невысоким уровнем энергопотребления. Реализация проекта CASA-1000 рассматривается как ключ к перспективам развития возобновляемой электроэнергетики в Таджикистане и Кыргызстане.

5 Выводы

1. Все государства региона за исключением Туркменистана заинтересованы в развитии возобновляемой электроэнергетики.
2. По типу используемых ресурсов для генерации электроэнергии страны Центрально-азиатского региона делятся на две группы. Страны первой группы (Казахстан и Узбекистан) ориентированы на использование углеводородных энергоносителей, страны второй группы (Кыргызстан и Таджикистан) – на использование гидроэнергетики. Такая дифференциация обусловлена пространственными различиями в распределении энергоресурсов.

3. Проекты развития ВЭС и СЭС более масштабны в странах с более развитой экономикой - в Казахстане и Узбекистане. Небогатые Кыргызстан и Таджикистан развивают более «традиционную» гидроэнергетику.
4. Все финансово затратные и наукоемкие проекты в регионе финансируются совместно с зарубежными партнерами.
5. Для Кыргызстана и Таджикистана важнейшее значение имеет реализация транснационального проекта CASA-1000, открывающего доступ к рынкам электроэнергии стран Южной Азии.

Литература

1. Национальный энергохолдинг Кыргызстана
2. Исполнительный комитет электроэнергетического совета СНГ. Доступ по ссылке: <https://cloud.mail.ru/public/TeWG/LEGpEewEX>
3. Бюро национальной статистики АСПиР РК
4. BP Statistical Review of World Energy 2021
5. UN Comtrade. Доступ по ссылке: <https://comtradeplus.un.org/>
6. Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к "зеленой экономике" на 2013–2020 годы - Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 июля 2013 года № 750
7. Анисимова Н. М. К вопросу о построении новой энергетической модели в Казахстане // Научные исследования. 2016. №3 (4)
8. Доктрина (стратегия) достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. Версия 2. Проект. Доступ по ссылке: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=11488215>
9. Оморов Т.Т., Рахимов Д. М. Перспектива развития малых ГЭС в Кыргызстане // ReFocus. 2022. №2.
10. Национальный статистический комитет Киргизской Республики. Доступ по ссылке: <http://www.stat.kg/ru/publications/toplivno-energeticheskij-balans/>
11. Сайт проекта CASA-1000. Доступ по ссылке: https://www.casa-1000.org/ru/o-proekte-casa-1000/#about2_ru
12. «Самрук Казына». Официальный сайт. Доступ по ссылке: <https://sk.kz/press-center/news/73503/>
13. ТОО «Расчетно-финансовый центр по поддержке ВИЭ». Доступ по ссылке: <https://rfc.kz/vie/about>
14. Официальный сайт АО «Самрук Казына». Доступ по ссылке: <https://sk.kz/press-center/news/76593/?lang=ru>
15. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы. Доступ по ссылке: https://minenergy.uz/uploads/1a28427c-cf47-415e-da5c-47d2c7564095_media_.pdf
16. Министерство энергетики Узбекистана. Доступ по ссылке: <https://minenergy.uz/ru/news/view/2215>
17. Министерство энергетики Узбекистана. Доступ по ссылке: <https://minenergy.uz/ru/news/view/1590>
18. Renewables Readiness Assessment. The Kyrgyz Republic. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. 2022.

19. Интернет-издание Экономист.kg. Доступ по ссылке: <https://economist.kg/novosti/2022/09/01/stoimost-stroitelstva-kambaratinskoj-ges-1-vyroslo-s-3-do-6-mlrd-akylbek-zhaporov/>
20. Интернет-портал СНГ. Доступ по ссылке: <https://e-cis.info/news/566/101050/>
21. Правительство Киргизской Республики. Доступ по ссылке: <https://www.gov.kg/ru/post/s/sadyr-zhaporov-posetil-verkhne-narynskiy-kaskad-ges>
22. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://ru.sputnik.kg/20210217/kyrgyzstan-gehs-kaskady-1051489499.html>
23. Исполнительный комитет электроэнергетического совета СНГ. Доступ по ссылке: http://energo-cis.ru/news/kaskad_ges_na_1_mlrd/
24. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://ru.sputnik.kg/20220114/kyrgyzstan-ehnergetika-gehs-stroitelstvo-plany-1061221454.html>
25. Национальный энергохолдинг Кыргызстана. Доступ по ссылке: <https://nehk.energo.kg/content/page/74-investicionnye-proekty>
26. Российско-кыргызский фонд развития. Доступ по ссылке: <https://www.rkdf.org/pri-podderzhke-rkfr-budet-postroena-pervaya-malaya-ges-v-batkenskoj-oblasti-obshhej-stoimostyu-7-mln-dollarov/>
27. Финансовое издание “Econimist”. Доступ по ссылке: <https://economist.kg/novosti/ekonomika/2021/10/08/da-budet-svet-kak-my-stroim-pervyj-v-kyrgyzstane-vetropark/>
28. Генеральный план развития энергетического сектора Таджикистана. Доступ по ссылке: https://mewr.tj/wp-content/uploads/files/Plan_razv_energo_tom1.pdf
29. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://tj.sputniknews.ru/20220713/rahmon-rogun-ges-cena-1049960148.html>
30. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://tj.sputniknews.ru/20210805/rogunskeya-ges-finansirovanie-281-million-dollarov-1041418708.html>
31. WeBuildGroup – официальный сайт. Доступ по ссылке: <https://www.webuild-group.com/en/media/press-releases/salini-impregilo-framework-agreement-for-3-9-billion-in-tajikistan>
32. ТГЭМ – официальный сайт. Доступ по ссылке: https://tgem.tj/project/stroitelstvo_plo-tini_rogunskoy_ges_lot-2
33. ЧиркейГЭССстрой – официальный сайт. Доступ по ссылке: <http://www.chges.ru/objects/>
34. Евроазиатский банк развития. Доступ по ссылке: https://eabr.org/upload/EDB-WEC-SA-Report_RU_web.cleaned.pdf
35. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://tj.sputniknews.ru/20200629/vb-reabilitatsia-nurek-ges-1031489238.html>
36. Интернет-издание «Спутник». Доступ по ссылке: <https://tj.sputniknews.ru/20220320/rakhmon-zapustil-tretiy-agregat-sarbandskoy-ges-1046935292.html>
37. <https://sugdnews.com/2022/09/07/rekonstrukcija-kajrakkumskoj-gjes-prodolzhaetsja-2/>
38. General Electric – официальный сайт
39. CASA-1000. Официальный сайт проекта. Доступ по ссылке: https://www.casa-1000.org/ru/o-proekte-casa-1000/#about2_ru

References

1. Natsionalny energoholding Kyrgyzstana
2. Executive Committee of CIS Electric Power Council. Access: <https://cloud.mail.ru/public/TeWG/LEGpEwEX>
3. Republic of Kazakhstan Bureau of National Statistics. Access: <https://www.statdata.kz/>
4. BP Statistical Review of World Energy 2021
5. UN Comtrade. Access: <https://comtradeplus.un.org/>
6. Ob utverzhdenii Plana meropriyatiyporealizaciiKonceptiipoperehoduRespubliki Kazakhstan k zelenoyekonomikena 2013-2020 gody – PostanovleniePravitelstvaRespubliki Kazakhstan 31 July 2013 No 750
7. Anisimova N.M. K voprosu o postroeniinovoienenergeticheskoy modeli v Kazakhstane // Nauchnyeissledovaniya. 2016. #3 (4)
8. Doktrina (strategiya) dostizheniyauglerodnoyneytralnostiRespubliki Kazakhstan do 2060 goda. Versiya 2.
9. Omorov T.T., Rahimov D.M. Perspektivarazvitiyamalyh GES v Kyrgyzstane // ReFocus. 2022. №2.
10. Nacionalny statisticheskiy komitet Kyrgyzskoy Respubliki. Access: <http://www.stat.kg/ru/publications/toplivno-energeticheskij-balans/>
11. Website of the project CASA-1000. Access: https://www.casa-1000.org/ru/o-proekte-casa-1000/#about2_ru
12. SamrukKazyna. Official website. Access: <https://sk.kz/press-center/news/73503/>
13. TOO «Raschetno-finansovycentropodderzhke VIE». Access: <https://rfc.kz/vie/about>
14. Official website SamrukKazyna. Access: <https://sk.kz/press-center/news/76593/?lang=ru>
15. KonceptiyaobespecheniyaRespubliki Uzbekistan electricheskoyenergiina 2020-2030 gody
16. Ministry of Energy of Uzbekistan. Access: <https://minenergy.uz/ru/news/view/2215>
17. Ministry of Energy of Uzbekistan. Access: <https://minenergy.uz/ru/news/view/1590>
18. Renewables Readiness Assessment. The Kyrgyz Republic. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. 2022.
19. Internet-resource Economist.kg. Access: <https://economist.kg/novosti/2022/09/01/stoimost-stroitelstva-kambaratinskoj-ges-1-vyrosla-s-3-do-6-mlrd-akylbek-zhparov/>
20. Internet-portal CIS. Access: <https://e-cis.info/news/566/101050/>
21. Government of Kyrgyz Republic. Access: <https://www.gov.kg/ru/post/s/sadyr-zhparov-posetil-verkhne-narynskiy-kaskad-ges>
22. Internet-resource Sputnik. Access: <https://ru.sputnik.kg/20210217/kyrgyzstan-gehs-kaskady-1051489499.html>
23. Executive Committee of CIS Electric Power Council. Access: http://energo-cis.ru/news/kaskad_ges_na_1_mlrd/
24. Internet-resource Sputnik. Access: <https://ru.sputnik.kg/20220114/kyrgyzstan-ehnergetika-gehs-stroitelstvo-plany-1061221454.html>
25. Kyrgyzstan National Energy Holding. Access: <https://nehk.energo.kg/content/page/74-investicionnye-proekty>
26. Russian-Kyrgyz Development Found. Access: <https://www.rkdf.org/pri-podderzhke-rkfr-budet-postroena-pervaya-malaya-ges-v-batkenskoj-oblasti-obshhej-stoimostyu-7-mln-dol-larov/>
27. Internet-resource Экономист.kg. Access: <https://economist.kg/novosti/ekonomika/2021/10/08/da-budet-svet-kak-my-stroim-pervyj-v-kyrgyzstane-vetropark/>

28. Generalny plan razvitiya energeticheskogo sektora Tajikistana. Access: https://mewr.tj/wp-content/uploads/files/Plan_razv_enrgo_tom1.pdf
29. Internet-resource Sputnik. Access: <https://tj.sputniknews.ru/20220713/rahmon-rogun-ges-cena-1049960148.html>
30. Internet-resource Sputnik. Access: <https://tj.sputniknews.ru/20210805/rogunskaya-ges-finansirovanie-281-million-dollarov-1041418708.html>
31. WeBuildGroup – official website. Access: <https://www.webuildgroup.com/en/media/press-releases/salini-impregilo-framework-agreement-for-3-9-billion-in-tajikistan>
32. TGEM – official website. Access: https://tgem.tj/project/stroitelystvo_plo-tini_rogunskoy_ges_lot-2
33. ChirkeyGESstroy – official website. Access: <http://www.chges.ru/objects/>
34. Euro-Asian Development Bank. Access: https://eabr.org/upload/EDB-WEC-CA-Report_RU_web.cleaned.pdf
35. Internet-resource Sputnik. Access: <https://tj.sputniknews.ru/20200629/vb-reabilitatsia-nu-rek-ges-1031489238.html>
36. Internet-resource Sputnik. Access: <https://tj.sputniknews.ru/20220320/rakhmon-zapustil-trety-agregat-sarbandskoy-ges-1046935292.html>
37. <https://sugdnews.com/2022/09/07/rekonstrukcija-kajrakkumskoj-gjes-prodolzhaetsja-2/>
38. General Electric – official website.
39. CASA-1000. Official website of the project. Access: https://www.casa-1000.org/ru/o-proekte-casa-1000/#about2_ru

Renewable energy development projects in the countries of the Central Asian region

Glazachev Vasily

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

E-mail: wg98@yandex.ru

Abstract. This study focused on perspectives of renewable energy sources in electric power industry of four countries in Central Asia region (Kazakhstan, Uzbekistan, Kyrgyzstan and Tajikistan) which are the part of Central Asia United Energy System. In this study considered most important projects in sector in consideration of geographic specific of the region and making conclusions about sector development tendencies.

Keywords: Electric power industry, Central Asia, projects, renewable energy sources