



Общее и специфическое в теплоснабжении постсоветских стран Центральной Азии

Дигилина О.Б.¹, Верстин Н.А.¹

¹ Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ:

В статье представлены результаты изучения состояния и определения перспектив развития теплоснабжения постсоветских стран Центральной Азии. На полученных материалах исследования сформулировано и нашло подтверждение предположение о том, что в решении энергетической проблемы данной группы стран имеются общие и специфические аспекты, которые необходимо учитывать при принятии решений в области теплоснабжения. Отдельно авторами рассмотрены альтернативные варианты теплоснабжения объектов на основе возобновляемых источников энергии, получивших развитие в разной степени в исследованных странах. На основе этого определены возможности международного сотрудничества как в двустороннем, так и многостороннем форматах. Рассмотрена деятельность Координационного электроэнергетического Совета Центральной Азии как авторитетной площадки для международной интеграции стран в направлении совершенствования теплоснабжения на этих территориях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетическая сфера, теплоснабжение, международное сотрудничество, технические факторы, страны Центральной Азии

Common and Specific Heat Supply in Post-Soviet Central Asia

Digilina O.B.¹, Verstin N.A.¹

¹ RUDN University, Russia

Введение

В современном мире обострились и постоянно нарастают проблемы в энергетической сфере, которые во многих странах требуют принятия взвешенных решений в условиях их ориентации на долгосрочную перспективу. Для каждой из стран энергетические проблемы имеют свои особенности, которые необходимо достаточно детально исследовать и определить возможные направления действий, в наибольшей степени учитывающие как потенциал развития энергетики страны, так и ее территориальные характеристики. Среди

составляющих энергетической сферы многих стран мира наибольшие сложности вызывает теплоснабжение объектов промышленного и гражданского назначения, технические решения относительно которого принимались в каждой из стран в особом порядке. При этом требовалось одновременное рассмотрение двух групп вопросов: относительно источников тепловой энергии и относительно систем отопления самих объектов, которые очевидным образом взаимосвязаны.

Показательными в этой связи явились страны постсоветского пространства Центральной Азии, которые характеризуются компактной локацией и общими границами, а также «историей» решения вопроса организации теплоснабжения потребителей, которое осуществлялось в условиях централизованно регулируемой экономики с характерными «типового характера» решениями относительно всех территориальных образований страны. Тем не менее на сегодняшний день пять стран – Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан оказались перед выбором направлений развития в энергетической сфере, но осуществляют свой путь по-разному. При этом имеют место как коллективное межстрановое взаимодействие государств в этой сфере, так и двустороннее международное сотрудничество по вопросам функционирования и развития энергетики.

Для решения главного вопроса теплоснабжения этих стран – при условии изначально сформированной системы централизованного теплоснабжения на территориях городов этих стран, необходимо ответить, какое направление его развития

ABSTRACT:

The article presents the results of the study of the prospects for the development of heat supply in the post-Soviet countries of Central Asia. There are general and specific aspects in solving the energy problem of this group of countries, which should be taken into account when making decisions in the field of heat supply. The authors have considered alternative options for heat supply of facilities based on renewable energy sources that have been developed to varying degrees in the countries studied. Opportunities for international cooperation in both bilateral and multilateral formats are identified. The activity of the Coordinating Electric Power Council of Central Asia as an authoritative platform for international integration of the countries towards improvement of heat supply in these territories is considered.

KEYWORDS: energy, heating, international cooperation, technical factors, Central Asian countries

JEL Classification: F15, Q43, Q47, Q48

Received: 24.11.2022 / **Published:** 24.12.2022

© Author(s) / Publication: PRIMEC Publishers

For correspondence: Digilina O.B. (o.b.digilina@mail.ru)

CITATION:

Digilina O.B., Verstin N.A. [2022] *Obschee i spetsificheskoe v teplosnabzhenii postsovetskikh stran Tsentralnoy Azii* [Common and Specific Heat Supply in Post-Soviet Central Asia]. *Ekonomika Tsentralnoy Azii*. 6. (4). – 325–340. doi: [10.18334/asia.6.4.116794](https://doi.org/10.18334/asia.6.4.116794)

может быть актуальным в настоящее время? Важным обстоятельством, которое однозначно можно позиционировать как «общую» характеристику в теплоснабжении этих стран, является то, что за годы эксплуатации систем централизованного теплоснабжения, сформированных еще в середине прошлого века, накоплен значительный физический износ. Поэтому «общим» вопросом в современных условиях являются технологические факторы развития теплоснабжения страны. При этом необходимо определить, куда надо направить требуемые для инвестирования средства – в традиционно использовавшиеся технические решения по обеспечению тепловой энергией или необходимо осуществлять поиск новых подходов в теплоснабжении объектов, в частности за счет освоения возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ). Поставленный вопрос рассматривался относительно каждой из стран в определенных аналитических разрезах, позволивших определить «специфическое» в теплоснабжении стран Центральной Азии, но при этом была также рассмотрена содержательная характеристика международного сотрудничества стран, попавших в анализируемую выборку, которая определила возможности нахождения «общего» в решении энергетических проблем теплоснабжения стран постсоветского пространства Центральной Азии.

Материалы и методы

Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан в аспекте территориального расположения представляют собой уникальный конгломерат стран, компактно расположенных в самом центре азиатского региона (что очевидным образом просматривается в названии – Центральная Азия), занимающий обширные территории, которые даже в настоящее время еще не до конца освоены в аспекте развития экономики этих стран и характеризуются существенным контрастом природно-климатических условий, влияющих в значительной степени на стратегические решения в сфере энергетики, в частности теплоснабжения. При этом заметим, что в составе Центральной Азии находится еще большее количество стран (в частно-

ОБ АВТОРАХ:

Дигилина Ольга Борисовна, профессор кафедры международных экономических отношений, д.э.н. (o.b.digilina@mail.ru)

Верстин Николай Александрович, аспирант кафедры международных экономических отношений (verstinnick@gmail.com; verstina@mail.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Дигилина О.Б., Верстин Н.А. Общее и специфическое в теплоснабжении постсоветских стран Центральной Азии // Экономика Центральной Азии. – 2022. – Том 6. – № 4. – С. 325–340. doi: [10.18334/asia.6.4.116794](https://doi.org/10.18334/asia.6.4.116794)

сти, Пенджаб, Монголия, Западная часть Китая, северные части Индии и Пакистана, северо-восточный Иран и Афганистан), между которыми также не исключаются возможности сотрудничества в энергетической сфере, но при этом отсутствует «общий» исторический базис развития энергетических систем данных стран, имеющий столь уникальный характер, как у стран постсоветского пространства.

Осуществляя исследования проблем в энергетической сфере стран постсоветского пространства в современных условиях, мы сочли корректным и уместным привести ряд фактов, которые были связаны с успешно реализованным и не имеющим аналогов в мире проектом ГОЭЛРО, принятым в 1920 году на VIII Всероссийском съезде Советов [1]. В нем были заложены подходы и принципы развития энергетики одной из крупнейших стран мира, которые выдержали «проверку практикой» и положили начало системным решениям в области дальнейшей организации систем теплоснабжения страны.

В исторических справках относительно выполнения этого проекта отмечается так называемая программа «А» плана ГОЭЛРО, предусматривавшая восстановление разрушенного энергетического хозяйства страны, оказалась выполненной уже в 1926 году. А к 1931 году – минимальному десятилетнему сроку программы – были перевыполнены все плановые показатели по энергостроительству. Вместо запроектированных 1,75 млн кВт новых мощностей ввели в эксплуатацию 2,56 млн кВт, а производство электроэнергии только за один последний год увеличилось почти вдвое. К концу же пятнадцатилетнего срока, к 1935 году, советская энергетика вышла на уровень мировых стандартов и заняла третье после США и Германии место в мире [2].

В аспекте наших исследований важно подчеркнуть, что в относительно небольшом по объему документе ГОЭЛРО содержатся расчеты, связанные с определением объемов вводимых энергетических мощностей и их распределением по территориям страны, в числе которых были рассмотрены и территории «Азиатской России», и Туркестана, а как результат – электричество после реализации плана появилось даже в пустыне Кара-Кум. В частности, в документе отмечалось, что азиатские территории рассматриваются как часть страны при создании ее энергетики (находящаяся во взаимосвязи с расположенным рядом богатым ресурсами уральским регионом), имелись планы строительства ГЭС мощностью 40 тыс. кВт в Туркестане и др. Это положило начало процессам интеграции территорий современной Центральной Азии в энергетические системы страны и развития на общих принципах создания и организации эксплуатации энергетических объектов. Важно, что уже тогда были заложены основы теплоэнергетики страны – к концу 1935 г. было построено 40 ТЭЦ вместо 30 запланированных в 1920 г.

Обратимся к современной ситуации. При проведении анализа общего и специфического в теплоснабжении стран Центральной Азии в методическом плане нами

рассматривались несколько аналитических срезов, позволяющих комплексно охарактеризовать ситуацию в теплоснабжении пяти стран и выделить общие и специфические их характеристики, существенные для определения направлений действий со стороны государств, которые основаны на определении потенциала развития энергетики страны, а также на особенностях их местоположения. К ним отнесены:

– *общая характеристика страны, которая определяет основные требования к организации теплоснабжения*, в том числе площадь, население, природно-климатические условия, наличие крупных и средних городов, разобщенность селитебных территорий страны;

– *сложившиеся к настоящему времени системы теплоснабжения потребителей*. Они рассматривались с позиций организации теплоснабжения (централизованное, децентрализованное), преобладающих источников тепловой или альтернативной ей энергии, технических факторов функционирования систем теплоснабжения, наличия опыта эксплуатации систем;

– *государственная политика в области энергетики страны, в том числе и теплоснабжения*. Анализировалось наличие основополагающих документов государственного уровня, позиционируемых как составляющие госполитики страны, обязательные к исполнению всеми субъектами сферы энергетики;

– *наличие новых решений в энергоснабжении потребителей, применимых и для теплоснабжения*. При рассмотрении энергетики пяти стран в этом аналитическом срезе исследовался практический опыт по освоению ВИЭ, технических факторов, влияющих на выбор того или иного источника энергии, а также перспективы их использования с позиций формирования альтернативы для традиционных источников тепловой энергии.

Таким образом, формирование исследовательского материала по единым для всех стран аналитическим срезам позволяет, с одной стороны, располагать общим для всех рассматриваемых стран базисом для сравнительного анализа, а с другой стороны, идентифицировать специфические характеристики, которые в настоящее время еще не получили оценку со стороны экспертного сообщества. Немаловажным является также и то, что именно эти аналитические срезы позволяют провести агрегированную оценку возможностей и направлений международного сотрудничества исследуемых стран, а также сравнить уже сформированную систему международных экономических отношений в энергетической сфере с выявленными возможностями ее улучшения и совершенствования с учетом действия технических факторов в теплоснабжении этих стран.

Важным обстоятельством получения материала для исследования стало отсутствие единого подхода к формированию данных по теплоснабжению, собираемых органами государственной статистики в этих странах. Более того, в официальной

отчетности со времен социалистического прошлого во всех постсоветских странах электроэнергетика и теплоэнергетика объединялись, при этом приоритет в представлении данных всегда отдавался электроэнергетике. Это наглядно можно увидеть на сайтах профильных министерств исследованных стран – министерств энергетики или министерств ЖКХ, а также на официальных сайтах организаций, эксплуатирующих системы теплоснабжения. Тем не менее часть сведений официального характера для исследования была сформирована из этих источников. При определении направлений развития энергетики Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана рассмотрено законодательство этих стран в области энергетики, программные документы государственного уровня, в частности по теплоснабжению и возобновляемым источникам энергии. Также использовались экспертные материалы, представленные в открытых источниках по каждой из стран, при этом авторы отмечают, что в каждой из стран имеются свои ограничения по публикациям в открытой печати информации, связанной с объектами теплоснабжения, что в определенной степени создавало сложности сопоставлений. К материалам были применены методы исследования открытых источников, логического и системного анализа, обобщения и синтеза информации.

Результаты

Перейдем к результатам проведенного анализа по каждой из стран, ориентируясь на выявление общего и специфического в теплоснабжении стран Центральной Азии, включенных в исследование. Порядок формирования и представления в настоящей работе полученных результатов не несет значимой смысловой нагрузки в силу возможности многомерного ранжирования по выделенным аналитическим срезам. Чтобы избежать решения этого вопроса, который находится за рамками поставленных в проведенном исследовании задач, результаты, полученные по странам, приведены в порядке, представленном выше: Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан.

В Казахстане масштабы теплофикации, равно как и размеры территории самой страны, огромны. Общая протяженность тепловых сетей составляет 12 300 км, из них магистральных – 30%. Объемы использования топлива в системах централизованного теплоснабжения тоже весьма значительны. Выработка тепловой энергии осуществляется в основном на ТЭЦ, использующих принципы «большой» когенерации с использованием угля и газа, заложенные еще в советское время. В настоящее время в Казахстане функционирует 37 ТЭЦ различных форм собственности. Из них 22 находятся в частной собственности (59%), 15 – в государственной. 28 ТЭЦ эксплуатируются свыше 50 лет (76%), оставшиеся 9 ТЭЦ – имеют срок службы свыше

30 лет (24%) [3]. В результате этого когенерация – самая эффективная технология производства электроэнергии и тепла – оказалась сегодня самым невыгодным сектором в казахстанской энергетике. Еще в стадии обсуждения в стране вопросы вывода из кризисного состояния традиционной теплоэнергетики, но при этом развивается деятельность по освоению ВИЭ в Казахстане, которая поставлена на законодательную основу с 2009 г., сформированную с учетом лучших мировых практик. По состоянию на сегодня имеются установленные целевые показатели объемов рынка ВИЭ, а также определен эффект от этих мероприятий, возникающих благодаря сокращению выброса парниковых газов. В Казахстане сегодня имеется 134 действующих объектов ВИЭ суммарной мощностью 2010 МВт (ВЭС- 684 МВт; СЭС–1038 МВт; ГЭС – 280 МВт; БиоЭС – 8 МВт). В стратегических документах, связанных с переходом Казахстана к зеленой экономике, предусмотрено увеличить долю возобновляемых и альтернативных источников до 15% в энергобалансе страны к 2030 г., и совсем амбициозной видится план по доведению этой доли к 2050 г. до 50%. Важной мерой государственной поддержки производителям ВИЭ является возможность продажи выработанной энергии через специальный орган – Расчетно-финансовый центр, который гарантирует закупку. Экономически выгодным для производителей ВИЭ является освобождение их от оплаты услуг энергопередающих организаций наряду с приоритетом передачи выработанной ими энергии по сетям.

Киргизия, отличающаяся неоднородностью и сложностью рельефа, в природно-климатическом аспекте характеризуется наличием достаточного количества солнечных дней (в пределах 2500–2700 часов в году), что определяет сравнительно небольшие потребности в тепловой энергии при одновременной сложности устройства систем теплоснабжения централизованного типа. Энергетическая система Киргизии включает 18 станций, из них 16 ГЭС и 2 ТЭЦ, дислоцирующихся в городах Бишкек (666 вт) и Ош (50 Мвт), от которых распределяется потребителям тепловая энергия по сетям протяженностью более 500 км. В настоящее время дефицит электроэнергии в Киргизии составляет 3 млрд кВт·ч, на данный момент страна потребляет 16,2 млрд кВт·ч [4]. Сложностью функционирования действующей энергетической системы страны является тот факт, что для нее импортируют энергоносители в объеме, превышающем 95%, включая нефтепродукты и газообразное топливо в полном объеме, а угля – в объеме 50%. В условиях рыночного ценообразования на эти виды ресурсов развитие по традиционному пути приводит страну к сбоям в снабжении потребителей, в особенности в отопительный период. В этой связи частью государственной политики является перевод значительного количества объектов на электроотопление, горячее водоснабжение и приготовление пищи на электричестве, что увеличило нагрузку на энергосистему страны в 4–5 раз за последние три десятилетия. Поэтому с 2008 года вопросы ВИЭ регулируются государством в рамках закона Киргизии

«О ВИЭ» [5] и все сопутствующие подзаконные акты направлены на создание благоприятных условий через специальные поощрения и выгоды для поставщиков, например освобождение от налогов и таможенных пошлин при импорте ВИЭ технологий. Экспертное сообщество отмечает роль «международных организаций и донорской помощи, проводятся регулярные обсуждения на уровне министерств и ведомств, относительно нормотворческой базы и создания благоприятных условий для развития ВИЭ в стране» [6]. Однако сегодня на долю ВИЭ в общем энергетическом балансе Киргизии приходится 1% мощности. При этом аналитики ОО «МувГрин» подсчитали, что «от энергии ветра Кыргызстан может получать ежегодно до 50 миллионов киловатт-часов, солнца – 500 миллионов киловатт-часов, воды (малая гидроэнергетика) – 5–8 миллиардов киловатт-часов, биомассы – до 1,3 миллиарда киловатт-часов» [7].

Таджикистан является горной страной, расположенной в южных широтах, с разнообразным климатом, определяющим такой же характер востребованности теплоснабжения: от теплого субтропического типа в долинах, умеренно теплого в средних ярусах и холодного в высоких частях гор. Страна отличается наличием значительного количества гидроресурсов на всей территории, запасы которых в 3,5 раза превышают текущие потребности. Энергосистема Таджикистана обладает энергетическими мощностями в объеме 5757 МВт, при этом на долю гидроэлектростанций приходится 87,6% всей установленной мощности, которая наряду с крупными представлена и более 280 действующими малыми ГЭС мощностью от 5 до 4300 кВт. Это объясняется в том числе и тем, что 10% населения Таджикистана проживает в горных труднодоступных районах по долинам мелких рек вдали от централизованных систем энергоснабжения. На долю тепловых станций в общей энергосистеме страны приходится 718 МВт, то есть всего около 12,4% производимой в Таджикистане энергии, которые представлены двумя ТЭЦ – Душанбинская (198 МВт), функционирующая на газе и мазуте, и построенная в период СССР – Душанбинская-2 (400 МВт), которая работает на угле. Базовым возобновляемым энергетическим ресурсом Таджикистана, который попал в фокус государственной политики, являются гидроресурсы, самые экономически эффективные среди всех видов ВИЭ, находящихся на территории страны, а вырабатываемая на гидроэлектростанциях (ГЭС) электроэнергия – самая дешевая из всех существующих способов получения энергии в Таджикистане. Имеется и экспертная оценка других ВЭИ – «солнечная и ветровая энергия, энергия биомассы, термальных источников могут практически обеспечить около 10% энергетических потребностей республики». Более того, интересна степень их использования – по гидроресурсам Таджикистана она составляет 4% от имеющегося потенциала, а по остальным ВИЭ – не более 1% [8, 9] (*Үмтаев, 2018*).

Туркменистан, площадь которого стоит на четвертом месте среди стран СНГ, представлен преимущественно территориями пустынь. Главной из них является пустыня Каракум площадью 350 тыс. кв. км, которая занимает значительную часть страны, и населенные пункты, которым необходимо обеспечить энергоснабжение, располагаются по контуру пустынных территорий. Отметим, что в Туркменистане коммунальные расходы являются бесплатными, что определяет в известной степени индифферентность населения к источникам энергии. Энергетика страны в рамках проводимой государственной политики развивается на основе геоинформационных систем (ГИС) и создания геоинформационных технологий (ГИТ), которые позволяют определять альтернативные варианты проектирования возобновляемых энергетических технологий [10–12] (*Pendzhiev, Penzhieva, 2015; Strebkov, Pendzhiev, Mamedsakhmatov, 2012*). На этой же основе проводятся расчеты потенциала ВИЭ, наиболее характерных для этой страны – энергии солнечного излучения. Разработчиками таких проектов считается, что это «позволит решать энергетические и социально-экономические проблемы регионов, удаленных от централизованных энергосистем, поселков, населенных пунктов, объектов дайханских и пастбищных хозяйств, формально находящихся в зонах централизованного энергоснабжения, но экономически труднодоступных местностях» [13] (*Pendzhiev, 2016*). Интересной особенностью страны являются также и предпринимаемые проекты по использованию геотермальных вод в промышленных целях, в том числе и для отопления теплиц [14] (*Pendzhiev, 2017*). При этом остаются сильными позиции страны и в традиционных подходах к теплоснабжению объектов на основе газа – по разведанным запасам и добыче природного газа Туркменистан занимает второе место среди стран СНГ после России и четвертое место в мире по его запасам после России, Ирана и Катара.

Узбекистан является страной, большая часть территорий которого имеет равнинный рельеф. На сравнительно небольшой территории находятся горы – Султануиздаг, Тамдытау, Кульджуктау, Букантау и др. высотой почти до 900 м и высокие в области Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Энергетический баланс Узбекистана является уравновешенным: собственные энергоресурсы страны покрывают ее потребности. Республике принадлежит значительная часть установленной мощности объединенной энергосистемы Центральной Азии. На сайте Министерства энергетики страны отмечается, что «в 2019 году на тепловых электростанциях АО «Тепловые электрические станции» выработано 56,4 млрд кВт электроэнергии, отпущено 7,2 млн Гкал тепловой энергии» [15]. Министерством энергетики Узбекистана разработана программа развития теплогенерирующих мощностей на период до 2030 г. и вывода из эксплуатации морально и физически устаревших энергоблоков на тепловых электростанциях общей мощностью 6,4 ГВт. В частности, планируется ввести современные технологии выработки тепловой энергии с КПД более 60% на базе высокоэффективных

парогазовых и газотурбинных установок. Запланировано строительство первой атомной электростанции мощностью 2,4 ГВт. При этом уделяется внимание и переходу к ВИЭ путем создания солнечных и ветровых электростанций суммарной мощностью 6,7 ГВт. Отличается своеобразием и нормативно-правовая основа развития ВИЭ Узбекистана: в прошедшем году были приняты законы, предусматривающие широкое использование государственно-частного партнерства для повышения эффективности проектов по созданию и эксплуатации возобновляемых источников. В директивных документах страны определено увеличение доли производства электрической энергии с использованием ВИЭ до уровня не менее 20% от имеющегося к 2025 г.

Общие проблемы теплоэнергетики Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана, которые в различной степени проявляются в каждой из стран, – очевидны: накопленный износ теплогенерирующего оборудования и тепловых сетей, срок нормативной эксплуатации которых во многих случаях превышен. По состоянию на сегодняшний день наличие накопленных дефектов систем теплоснабжения, которые получили свое преимущественное распространение в крупных городах этих стран, проявляется как отказы в работе этих инженерных сооружений или различные дефекты в их функционировании, приводящие к существенным потерям тепловой энергии и самого теплоносителя. Это негативно сказывается и на экологической ситуации, что может стать отдельным предметом исследования в рамках рассматриваемой проблематики – поиска ответов на актуальные вопросы в энергетической сфере, которые в современных условиях в странах Центральной Азии требуют новых решений в условиях их ориентации на долгосрочную перспективу.

Существенна в исследуемой ситуации теплоснабжения стран и роль такого технологического фактора, как развитие технического обеспечения и технологий диагностики состояния систем теплоснабжения, в особенности в части их сетевой структуры, которая в основном представлена подземной прокладкой тепловых сетей в канальном и бесканальном исполнении. К таким конструкциям доступ для диагностики весьма сложен, и получаемые результаты при обследовании конструкций носят вероятностный характер. В техническом сообществе эти вопросы неоднократно обсуждались, но окончательных вариантов ответов относительно вариантов осуществления диагностики до сих пор не получено [16, 17] (*Verstina, Evseev, Goncharov, 2016; Verstina, Evseev, 2016*). Во многом результаты диагностических мероприятий зависят от возможностей эксплуатирующих организаций приобрести оборудование для диагностики, пригласить квалифицированных специалистов и др. Это однозначно позволяет утверждать наличие еще одной общей характеристики теплоснабжения исследованных стран – проблематичность полноценного монито-

ринга технического состояния систем теплоснабжения, а значит – сложности в прогнозировании надежности их работы. Переходя к экономическим аспектам в оценке такого рода ситуаций, можно сказать, что даже определение объема инвестиций на восстановление утраченных свойств систем теплоснабжения является сложным, а в таком контексте сами инвестиции приобретают значительную степень риска.

Дискуссия

В связи с приведенными выше результатами исследования вполне закономерно в рамках реализации государственной политики Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана рассматриваются другие альтернативные возможности обеспечения потребителей на объектах промышленного и гражданского назначения теплом. В составе целевых проектов и программ развития энергетической сферы рассмотренных стран постсоветского пространства Центральной Азии имеется направление, относимое к наращиванию мощностей ВИЭ. Степень проработки мероприятий в их составе и используемый инструментарий управления этими процессами различаются, но как общий тренд развития энергетики пяти стран можно отметить: наблюдается постепенный рост доли возобновляемых источников энергии в структуре энергобаланса экономики. Это, с одной стороны, определяет возможность замены традиционных источников тепловой энергии альтернативными, результатом использования которых является получение или тепловой, или электрической энергии, которая может быть использована в теплоснабжении объектов. А с другой стороны, имеется проблема технического характера – для использования энергии, получаемой от ВИЭ, требуются новые конструктивные решения внутренних систем обеспечения тепловой энергией объектов, которые в настоящее время находятся только на начальной стадии их разработки. Тем не менее уже использованы на практике отдельные варианты такого рода теплоснабжения, и инженерные разработки в этом плане продолжают [18–20].

Приведенные выше характеристики текущего состояния теплоснабжения каждой из стран и возможных альтернативных вариантов замены традиционных решений по организации теплоснабжения обобщены в *таблице 1*.

Таблица 1

**Общее и специфическое в теплоснабжении постсоветских стран
Центральной Азии**

Общие характеристики	Специфические характеристики
1. Преобладающий тип теплоснабжения – централизованное теплоснабжение 2. Типовые конструктивные решения источников энергии и тепловых сетей 3. Значительный износ теплогенерирующего и распределительного оборудования 4. Отсутствие мониторинга состояния систем теплоснабжения на уровне государственных органов 5. Востребованность в новых научно-технических разработках в области теплоснабжения	1. Различное состояние ресурсной базы теплоэнергетики 2. Различная степень развития ВИЭ в масштабах страны и отличия в части используемых источников энергии 3. Различные возможности в области привлечения средств для финансирования традиционных и альтернативных вариантов развития энергоснабжения потребителей

По оценкам авторов, проанализированная ситуация в теплоснабжении Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана, имеющая общие и специфические характеристики относительно каждой из стран, определяет объективные возможности осуществления международного сотрудничества в научно-технической сфере на основе экономической интеграции и разработки международных экономических соглашений по различным аспектам реализации государственной политики в энергетической сфере. На уровне деятельности ООН рекомендательного характера были сформированы основные положения организации сотрудничества стран в области ВИЭ, которые могут быть использованы для формирования определенных действий в исследованной области. Рассмотрим подробнее эти положения, способствующие ускорению внедрения ВИЭ в энергетическую сферу стран [21]. Первые два относятся непосредственно к экономическим аспектам и требуют перераспределения финансирования между проектами и программами развития энергетической сферы. Другие три положения относятся к действию технических факторов, реализация которых в направлении освоения источников ВИЭ и технологий должна осуществляться на основе взаимодействия всех заинтересованных стран, чтобы сделать эти знания общедоступными и перевести их в общественное благо:

- утроение инвестиций в возобновляемые источники энергии;
- «переключение» инвестиций с ископаемых видов топлива на ВИЭ;
- обеспечение равенства стран в условиях применения технологий ВИЭ;
- перевод технологий использования ВИЭ в глобальное общественное благо;
- улучшение глобального доступа стран к компонентам и сырью.

Принятие странами Центральной Азии такого подхода к организации сотрудничества неизбежно ставит вопрос относительно площадок для осуществления процессов международной экономической интеграции и развития международного сотрудничества в энергетической сфере. В рамках проведенного исследования не было поставлено задачи всестороннего изучения этого вопроса, однако определенные комментарии по его решению в плане дискуссии авторы могут сформулировать. Считаем важным отметить деятельность такой организации, как Координационный электроэнергетический Совет Центральной Азии (КЭС ЦА), который был сформирован по инициативе Казахстана в 2004 г. и направлен на обеспечение рационального использования топливно-энергетических ресурсов в регионе, а также содействия выполнению условий межправительственных соглашений и договоров, заключаемых субъектами энергетики стран-участниц [21]. В составе руководителей государственных национальных электроэнергетических компаний стран-участниц – АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company, АО «КЕГОС», Республика Казахстан), АО «Национальные электрические сети Узбекистана» (АО «НЭС Узбекистана»), ОАО «Национальные электрические сети Кыргызстана» (ОАО «НЭС Кыргызстана»), АОХК «Барки Точик» (Республика Таджикистан), а также в качестве наблюдателей – «Самрук-Энерго» (Республика Казахстан) и DA Afghanistan Breshna Sherkat (Афганистан). Среди основных направлений сотрудничества КЭС ЦА отмечено и совершенствование процессов планирования и управления режимами работы энергосистем, в том числе разработка требований к генерации на базе ВИЭ, работающей в составе энергосистемы.

В деятельности этого органа принимает участие и Российская Федерация. В частности, на официальном сайте Минэнерго РФ отмечено: «27 октября в Бишкеке (Киргизия) состоялось 36-е заседание Координационного электроэнергетического Совета Центральной Азии (КЭС ЦА). В заседании приняли участие Председатель правления АО «СО ЕЭС» Федор Опадчий, заместитель Председателя правления – руководитель дирекции по развитию ЕЭС Александр Ильенко, заместитель руководителя дирекции по развитию ЕЭС Дмитрий Афанасьев. В ходе заседания члены КЭС ЦА единогласно проголосовали за предоставление АО «СО ЕЭС» статуса наблюдателя при КЭС ЦА с 01.01.2022 года [22]. В сотрудничестве стран на платформе КЭС ЦА является важным российский опыт «установления в нормативных правовых актах и национальных стандартах требований к объектам генерации на базе ВИЭ, работающим в составе энергосистем», а также наш опыт «построения систем АРЧМ и привлечения тепловых электростанций к участию в автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности» в условиях роста доли генерации на базе ВИЭ в энергосистемах ОЭС Центральной Азии.

Заключение

Выбранный объект исследования – постсоветские страны Центральной Азии – Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан – показали наличие общих и специфических аспектов в состоянии и перспективах развития теплоснабжения, обусловленных историей формирования теплоэнергетики этих стран, а также вовлеченностью в мировой порядок процессов совершенствования современной энергетики в направлении поиска альтернативных вариантов развития этой сферы. Различия в структуре и состоянии теплоснабжения этих стран, а также в освоении различных видов ВИЭ свидетельствуют о возможности организации более тесного международного сотрудничества между ними как на уже апробированных площадках взаимодействий, так и на вновь создаваемых. Это не исключает, а наоборот, расширяет возможности каждой страны в построении индивидуальной траектории развития энергетической сферы, которая будет опираться и на опыт других стран Центральной Азии.

ИСТОЧНИКИ:

1. План ГОЭЛРО (Первое издание). Научно-технический отдел ВСНХ, Государственное техническое издательство. [Электронный ресурс]. URL: <https://istmat.org/node/29115> (дата обращения: 18.11.2022).
2. Исторические документы о ГОЭЛРО. Коллекция Национальной электронной библиотеки. [Электронный ресурс]. URL: <https://goelro100.rusneb.ru> (дата обращения: 18.11.2022).
3. Министерство энергетики Казахстана. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/215?lang=ru> (дата обращения: 20.11.2022).
4. Министерство энергетики Туркменистана. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minenergo.gov.tm> (дата обращения: 20.11.2022).
5. Закон Кыргызской Республики «О возобновляемых источниках энергии» от 31 декабря 2008 года № 283 (в ред. Закона КР от 24 июля 2019 года № 99)
6. Анализ и оценка технологий использования ВИЭ в Кыргызстане и их вклад в смягчение последствий изменения климата. Movegreen.kg. [Электронный ресурс]. URL: <https://movegreen.kg/2022/09/25/analiz-i-otsenka-tehnologij-ispolzovaniya-vie-v-kyrgyzstane-i-ih-vklad-v-smyagchenie-posledstvij-izmeneniya-klimata> (дата обращения: 20.11.2022).
7. Альтернативная энергетика. Что мешает ее развитию в Кыргызстане. 24KG. Общество. [Электронный ресурс]. URL: https://24.kg/obschestvo/241161_alternativnaya_energetika_chno_meshaet_eerazvitiyu_vkyrgyzystane.

8. Министерство энергетики Таджикистана. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mewr.tj/?page_id=447 (дата обращения: 20.12.2022).
9. Юмаев Н.Р. О возможности использования солнечных коллекторов для получения тепловой энергии в климатических условиях Таджикистана // Технические науки: теория и практика: Материалы IV Международной научной конференции. Казань, 2018. – с. 32–36.
10. Министерства энергетики Туркменистана. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minenergo.gov.tm> (дата обращения: 20.11.2022).
11. Пенджиев А.М., Пенжиева Д.А. Ресурсы и эффективность использования геотермальных вод. / Монография. – Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 224 с.
12. Стребков Д.С., Пенджиев А.М., Мамедсахатов Б.Д. Развитие солнечной энергетики в Туркменистане. / Монография. – Москва: ГНУ ВИЭСХ, 2012. – 496 с.
13. Пенджиев А.М. [Экобизнес на основе солнечных энергетических установок в туркменистане](#) // Научный результат. Экономические исследования. – 2016. – № 3. – с. 14–22. – doi: 10.18413/2409-1634-2016-2-3-14-22.
14. Пенджиев А.М. [Энергоэффективность энергетических ресурсов и климатическое районирование солнечных теплиц](#) // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. – 2017. – № 9(21). – с. 4. – url: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoeffektivnost-energeticheskikh-resursov-i-klimaticheskoe-rayonirovanie-solnechnyh-teplits>.
15. Электроэнергетическая отрасль. Министерства энергетики Республики Узбекистан. [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergy.uz/ru/lists/view/22> (дата обращения: 20.11.2022).
16. Верстина Н.Г., Евсеев Е.Г., Гончаров А.М. [Организация системы мониторинга эксплуатации тепловых сетей: нормативная основа и условия обеспечения эффективности](#) // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 9(74). – с. 967–972.
17. Верстина Н.Г., Евсеев Е.Г. О значении эксплуатационных характеристик тепловых сетей для управления деятельностью предприятий теплоснабжения // Современные тенденции развития науки и производства: IV Международная научно-практическая конференция: в 2-х томах. Кемерово, 2016. – с. 445–448.
18. Новые виды отопления частного дома. Инженерные системы. Отопление, водоснабжение и канализация. [Электронный ресурс]. URL: <https://in-service47.com/novye-vidy-otopleniya-chastnogo-doma> (дата обращения: 15.11.2022).
19. Отопление дома газом или электричеством?. Коузи. [Электронный ресурс]. URL: <https://kouzi.ru/materials/articles/gas-or-electricity> (дата обращения: 15.11.2022).
20. Проекты электроотопления домов. ТеплоЭксперт. [Электронный ресурс]. URL: <https://specmir.by/proekty-jelektrootoplenija-domov> (дата обращения: 15.11.2022).

21. Пять способов ускорить переход на возобновляемые источники энергии на данном этапе. ООН. Меры по борьбе с изменением климата. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/raising-ambition/renewable-energy-transition> (дата обращения: 15.11.2022).
22. Министерство энергетики РФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/21906> (дата обращения: 18.11.2022).

REFERENCES:

- Pendzhiev A.M. (2016). *Ekobiznes na osnove solnechnykh energeticheskikh ustanovok v turkmenistane* [Eco-business based on solar energy installations in Turkmenistan]. *Nauchnyy rezultat. Ekonomicheskie issledovaniya*. 2 (3). 14–22. (in Russian). doi: [10.18413/2409-1634-2016-2-3-14-22](https://doi.org/10.18413/2409-1634-2016-2-3-14-22).
- Pendzhiev A.M. (2017). *Energoeffektivnost energeticheskikh resursov i klimaticheskoe rayonirovanie solnechnykh teplits* [Power efficiency of power resources and climatic division into districts of solar hothouses]. *AEconomy: Economics and Agriculture*. (9(21)). 4. (in Russian).
- Pendzhiev A.M., Penzhieva D.A. (2015). *Resursy i effektivnost ispolzovaniya geotermalnykh vod* [Geothermal water resources and efficiency] Germaniya: LAP LAMBERT Academic Publishing. (in Russian).
- Strebkov D.S., Pendzhiev A.M., Mamedsakhmatov B.D. (2012). *Razvitie solnechnoy energetiki v Turkmenistane* [Development of solar energy in Turkmenistan] Moscow: GNU VIESKh. (in Russian).
- Verstina N.G., Evseev E.G. (2016). *O znachenii ekspluatatsionnykh kharakteristik teplovykh setey dlya upravleniya deyatelnostyu predpriyatiy teplosnabzheniya* [The importance of heat network performance for the management of heat supply companies] *Current trends in the development of science and industry*. 445–448. (in Russian).
- Verstina N.G., Evseev E.G., Goncharov A.M. (2016). *Organizatsiya sistemy monitoringa ekspluatatsii teplovykh setey: normativnaya osnova i usloviya obespecheniya effektivnosti* [Organization of system of monitoring of operation of thermal networks: standard basis and conditions of ensuring efficiency]. *Journal of Economy and Entrepreneurship*. (9(74)). 967–972. (in Russian).
- Yumaev N.R. (2018). *O vozmozhnosti ispolzovaniya solnechnykh kollektorov dlya polucheniya teplovooy energii v klimaticheskikh usloviyakh Tadzhikistana* [Possibilities of using solar collectors for thermal energy in the climatic conditions of Tajikistan] *Technical sciences: Theory and practice*. 32–36. (in Russian).