



Трансформация Энергетических Стратегий Стран Центральной Азии В Условиях Перехода К Низкоуглеродной Экономике

Fang Yinmin

Магистрант факультета внешнеэкономической деятельности Ташкентского государственного университета востоковедения

Аннотация: В статье рассматривается трансформация энергетических стратегий стран Центральной Азии в условиях глобального перехода к низкоуглеродной экономике. На основе актуальных статистических данных и аналитических оценок исследуются изменения в энергетической политике, модернизации инфраструктуры, развитии возобновляемых источников энергии, институциональных реформах и мерах по повышению энергоэффективности. Раскрываются вызовы, связанные с высокой степенью углеродной зависимости экономики, инвестиционными ограничениями, дефицитом водных ресурсов и региональной неравномерностью энергетического потенциала. Переход к низкоуглеродной модели становится основой устойчивого развития, определяющей долгосрочную конкурентоспособность стран региона.

Ключевые слова: низкоуглеродная экономика, энергетическая трансформация, возобновляемые источники энергии, декарбонизация, инвестиции, энергетическая безопасность.



This is an open-access article under the CC–BY 4.0 license

Введение (Introduction)

Трансформация мировой экономики в сторону низкоуглеродной модели стала главным направлением развития в XXI веке, оказывая воздействие на формирование энергетической политики государств Центральной Азии, чьи энергосистемы характеризуются высоким уровнем углеродоемкости и возможностями для внедрения возобновляемых источников энергии. Долгое время углеводородные ресурсы были основой экономического роста Казахстана и Туркменистана, тогда как электрогенерация традиционно базировалась преимущественно на ископаемом топливе - угле и природном газе. Одновременно Кыргызстан и Таджикистан располагают крупнейшим гидроэнергетическим потенциалом среди евразийских стран, а обширные пустыни и степи региона отличаются высокими показателями солнечной активности, при 300 ясных дней ежегодно на юге Казахстана и в Узбекистане. Комбинация факторов создаёт специфический комплекс рисков и перспектив, обуславливающих процессы перехода к устойчивым источникам энергоснабжения.

Материалы и методы (Materials and Methods)

Исследование основано на **экономико-структурном и сравнительно-аналитическом подходах**, применяемых для оценки трансформации энергетических систем в контексте глобального низкоуглеродного перехода. Теоретическую основу составляют концепции энергетического перехода, устойчивого развития и международной политической экономии.

Эмпирическая база включает **анализ вторичных данных**: национальных энергетических стратегий стран Центральной Азии, статистики структуры энергобалансов, показателей установленной мощности, доли возобновляемых источников энергии и прогнозов спроса на электроэнергию. Используются методы **структурного анализа энергобалансов, сравнительного анализа страновых моделей и трендового анализа**, позволяющие выявить роль региона в глобальных процессах декарбонизации и изменении мировой энергетической архитектуры.

Дополнительно применяется **сценарный анализ**, направленный на оценку потенциальных макроэкономических эффектов энергетического перехода, включая инвестиционные потоки, трансграничную торговлю электроэнергией и формирование новых экспортных специализаций.

Результаты (Results)

Наиболее показательным примером необходимости энергетической трансформации выступает Казахстан, где уголь по-прежнему занимает лидирующее место в энергобалансе. Несмотря на меры по модернизации энергетики, в 2023 году доля угольной генерации достигала около 66–71% в общей выработке электроэнергии, делая Казахстан одной из наиболее углеродоёмких экономик региона. Установленная мощность энергосистемы превышает 24,6 ГВт, но значительная часть оборудования требует обновления. На фоне старения угольных ТЭЦ и повышения спроса на электроэнергию правительство Республики Казахстан утвердило «Стратегию достижения углеродной нейтральности к 2060 году», включающую поэтапный отказ от угольных мощностей, расширение доли ВИЭ, реформу рынка и увеличение энергоэффективности промышленных предприятий [4, с. 82]. Реализация стратегии предполагает ежегодное привлечение многомиллиардных инвестиций, модернизацию сетей и создание условий для частных инвесторов.

Узбекистан показывает наиболее динамичные темпы развития ВИЭ в регионе. За последние годы страна привлекла крупнейших мировых инвесторов в лице «Masdar», «ACWA Power» и других компаний, благодаря чему в эксплуатацию вводятся солнечные станции мощностью 100–500 МВт, строятся ветровые станции совокупной мощностью до 1,5 ГВт. Правительство Республики Узбекистан заявило о стремлении довести долю ВИЭ в энергобалансе до 25–30% к 2030 году, предполагая тем самым установку порядка 15–25 ГВт новых солнечных и ветровых мощностей [2, с. 58]. Планы отражают необходимость уменьшения зависимости от природного газа, который обеспечивает около 80% текущей генерации и в то же время ограничивает экспортный потенциал страны. Энергосистема Республики Узбекистан сталкивается с высокой сезонной нагрузкой и быстрым ростом промышленного и бытового спроса, что выводит модернизацию сетей, повышение энергоэффективности и улучшение управления системой на приоритетный уровень стратегии развития.

Кыргызстан и Таджикистан занимают уникальное положение, формируя энергобалансы, практически полностью основанные на гидроэнергетике. В Кыргызстане около 75–80% электричества производится на ГЭС, а установленная мощность энергосистемы составляет около 3,9 ГВт. В Таджикистане показатель доли гидрогенерации достигает рекордных 90–95%, при установленной мощности около 5,8–6 ГВт. Благодаря низкоуглеродной генерации Кыргызстан и Таджикистан уже во многом соответствуют экологическим требованиям глобальной повестки, но сталкиваются с сезонностью стока рек и нехваткой инвестиций [1, с. 112]. Летний избыток генерации и зимний дефицит создают необходимость строительства регулирующих сооружений и расширения межгосударственной торговли электроэнергией. Рогунская ГЭС, крупнейший проект в Таджикистане, который после завершения способен изменить энергетическую архитектуру региона, обеспечив страну экспортным потенциалом

и возможностями балансировки региональной сети.

Туркменистан остаётся зависимым от ископаемых ресурсов экономик мира. Природный газ покрывает более 90% экспортных поступлений и служит основой энергетического комплекса. Производство газа оценивается в 70–80 млрд. м³ в год, и приоритетом остаётся расширение газохимических мощностей и улучшение энергоэффективности, даже при том, что потенциал ВИЭ пока реализован слабо. В условиях глобального сокращения спроса на углеводороды Туркменистану предстоит ускорить диверсификацию энергетики, иначе страна может столкнуться с экономическими рисками на фоне мирового энергоперехода.

Несмотря на различия в структуре энергосистем, страны Центральной Азии сталкиваются с общими вызовами. Главный из них - инфраструктурная изношенность. Значительная часть электростанций, сетей и распределительных пунктов была построена в середине XX века и нуждается в модернизации. Переход к солнечной и ветровой генерации требует создания современных систем хранения энергии, внедрения интеллектуальных сетей и цифровых средств управления. Другой вызов - дефицит инвестиций. Для достижения заявленных целей необходимы ежегодные вложения в объёме 5–15 млрд. долларов, улучшение делового климата, прозрачных правил и долгосрочных соглашений, привлекательных для частного капитала. Риском остаётся и водный дефицит, который усиливается изменением климата и оказывает прямое влияние на гидрогенерацию, сельское хозяйство и водоснабжение [5, с. 45]. Региональную разобщённость также можно обозначить как вызов, поскольку отсутствие координированных подходов к водно-энергетическому управлению приводит к неэффективному использованию ресурсов и усиливает сезонные дисбалансы.

Центральная Азия обладает уникальными перспективами для формирования одного из крупнейших центров низкоуглеродной энергетики Евразии. Высокая солнечная активность, ветровые ресурсы, гидроэнергетические возможности и растущий интерес международных инвесторов открывают путь для развития проектов по экспорту зеленой электроэнергии в Афганистан, Пакистан, Китай и другие регионы. Переход к производству зелёного водорода и синтетических видов топлива - новое направление экспортной специализации Казахстана и Узбекистана. Региональная интеграция, синхронизация сетей, трансграничная торговля электроэнергией, разделение выгод от гидропроектов могут превратить энергетический переход в мощный стимул экономического роста.

Трансформация энергетических стратегий стран Центральной Азии - не просто технологическая задача, а комплексный социально-экономический процесс со структурной модернизацией экономики, реформированием институтов, повышением инвестиционной привлекательности и углублением регионального сотрудничества. Удачная реализация низкоуглеродных стратегий позволит странам региона повысить энергетическую безопасность, снизить уязвимость к внешним шокам, создать новые высокотехнологические отрасли и обеспечить устойчивый экономический рост на долгосрочную перспективу. В случае провала страны рискуют столкнуться с технологическим отставанием и экономическими потерями в условиях стремительного изменения мировой энергетической архитектуры.

Предпосылкой, подчеркивающей острую потребность в модернизации, выступает ускоренный рост потребления электроэнергии внутри региона. Согласно прогнозам Министерства энергетики Республики Казахстан, к 2030 году ожидается увеличение спроса на электроэнергию более чем на 35%. Аналогичная ситуация складывается и в Республике Узбекистан, где показатель возрастёт примерно на 40–45%. Рост вызван активным процессом индустриализации, интенсивной урбанизации и стремительным увеличением численности населения. Существующий парк генерирующих мощностей региона существенно устарел. Около половины теплоэлектростанций функционируют сверх нормативных сроков эксплуатации. Поддержание существующей структуры производства энергии становится экономически невыгодным, а проведение масштабной реконструкции энергетической инфраструктуры неизбежно. При этих обстоятельствах низкоуглеродные технологии переходят из разряда альтернативных направлений в главную стратегию энергетической политики. В Казахстане и Узбекистане солнечные установки начинают занимать

центральное положение в структуре долговременного обеспечения энергией. Республика Узбекистан планирует ввести в эксплуатацию порядка 10 ГВт солнечных и ветроустановленных мощностей к 2035 году, обеспечив снижение доли природного газа в производстве электричества на уровне 25–30%. В отличие от этого, основными ресурсами Таджикистана и Кыргызстана остаются значительные запасы гидроэнергии, уровень освоения которых продолжает оставаться низким, примерно менее 50% имеющегося потенциала. Учитывая климатические изменения, выражающиеся в деградации горных ледников и нестабильной динамике водного стока, государства будут вынуждены диверсифицировать свои подходы, уделять внимание развитию малых гидроэлектростанций, цифровой трансформации сетевых инфраструктур и региональной интеграции.

Укрепление межгосударственных связей приобретает значение ввиду растущих потребностей низкоуглеродного перехода и ввиду организации взаимовыгодного обмена электрической энергией. Возобновление функционирования и обновление элементов Центрально-Азиатского энергетического кольца создадут благоприятные условия для оптимального распределения возобновляемой энергии. Излишки выработки солнечной энергии Узбекистана и южных регионов Казахстана смогут покрывать дефицит электроэнергии, возникающий вследствие недостаточной эффективности гидрогенерации в Таджикистане и Киргизии. Механизм взаимодействия позволит сократить совокупные расходы на модернизацию региональных энергетических систем на величину от 8 до 12%.

Роль также приобретают технологии аккумулирования энергии и водородная экономика. В Республике Казахстан изучаются перспективы строительства экспериментальных комплексов по выработке экологически чистого водорода в регионах, обладающих большими запасами ветра, где коэффициент полезного использования ветровой энергии превышает отметку в 40%. Республика Узбекистан проводит предварительные консультации с зарубежными партнёрами относительно организации производственной базы аммиака на основе зелёного водорода, предназначенного для экспорта.

Обсуждение (Discussion)

Результаты анализа показывают, что энергетическая трансформация в странах Центральной Азии приобретает значение **не только регионального, но и глобального экономического процесса**. Переход к низкоуглеродной модели изменяет традиционную роль региона как поставщика ископаемых ресурсов и формирует предпосылки для его включения в новые сегменты мировой экономики, связанные с возобновляемой энергетикой, зелёным водородом и трансграничной торговлей электроэнергией.

Различия в структуре энергосистем определяют неоднородность вклада стран региона в глобальный энергетический переход. Казахстан и Узбекистан, ориентированные на масштабное развитие солнечной и ветровой генерации, формируют потенциал для экспорта низкоуглеродной энергии и энергоёмкой продукции, тогда как Кыргызстан и Таджикистан могут играть стабилизирующую роль в региональных и межрегиональных энергосетях за счёт гидроэнергетики. В совокупности это усиливает значение Центральной Азии в обеспечении устойчивости мировых энергетических рынков.

В то же время сохраняющиеся инфраструктурные ограничения, инвестиционные риски и водно-климатические факторы сдерживают скорость интеграции региона в глобальную низкоуглеродную экономику. Это указывает на то, что вклад Центральной Азии в прогресс мировой экономики будет определяться не только природным потенциалом, но и качеством институциональных реформ, глубиной региональной координации и способностью привлекать долгосрочный международный капитал.

Таким образом, энергетический переход в Центральной Азии следует рассматривать как **структурный фактор глобального экономического развития**, способный повлиять на перераспределение инвестиционных потоков, изменение международной специализации и формирование новых центров роста в мировой экономике.

Заключение (Conclusion)

Трансформация энергетических стратегий Центральной Азии представляет собой адаптацию к новым экологическим требованиям и глубокий структурный процесс, формирующий новые экономические перспективы. Переход к низкоуглеродной модели откроет возможности для модернизации промышленности, увеличения энергоэффективности, развития технологий будущего и укрепления позиций региона в глобальной энергетической системе.

Список литературы (References)

1. Международное энергетическое агентство (IEA). *Всемирный энергетический обзор 2023*. Париж: IEA, 2023.
2. Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО). *Региональный обзор 2022: к устойчивой энергетической связанности в Азиатско-Тихоокеанском регионе*. Бангкок: UNESCAP, 2022.
3. Азиатский банк развития (ADB). *Энергетическая политика 2021*. Манила: ADB, 2021.
4. Всемирный банк. *Центральная Азия: переход к чистой энергии (Программа «Вода и энергетика»)*. Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк, 2023.
5. Кудряшов А. С. «Развитие низкоуглеродной энергетики в странах Центральной Азии», *Энергетическая политика*, № 6, с. 45–49, 2022.
6. Европейская комиссия. *Энергетическое сотрудничество Европейского союза и Центральной Азии*. Брюссель: Европейский союз, 2023.
7. Секретариат Энергетической хартии. *К обеспечению надёжного и устойчивого энергоснабжения в Центральной Азии: реформирование электроэнергетического сектора*. Брюссель: Energy Charter Secretariat, 2015.
8. Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР). *Отчёт о переходной экономике 2022–2023: страны Центральной Азии*. Лондон: ЕБРР, 2022.
9. Народная ежедневная газета Китая (*Жэньминь жибао*). «Страны Центральной Азии ускоряют развитие возобновляемой энергетики», 2025.
10. Программа Центрально-Азиатского регионального экономического сотрудничества (CAREC). *Концепция Зелёного энергетического альянса CAREC*. Манила: CAREC, 2022.