



ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА УЗБЕКИСТАНА НА ОСНОВЕ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ

Расулкулов Жамшидбек

Университет Новый Узбекистан

ORCID: 0009-0007-9020-155X

zrasulkulov@gmail.com

Аннотация. В статье исследуются основные направления трансформации энергетического сектора Республики Узбекистан на основе принципов низкоуглеродного развития. Раскрыты экономические и институциональные предпосылки расширения возобновляемых источников энергии, повышения энергоэффективности, модернизации энергетической инфраструктуры и привлечения зелёных инвестиций. Проанализированы современное состояние солнечной, ветровой и гидроэнергетической генерации, государственная политика в сфере перехода к «зелёной» экономике, а также влияние энергетической трансформации на устойчивость национальной экономики. Особое внимание уделено роли страхового рынка в управлении климатическими, технологическими, инвестиционными и инфраструктурными рисками энергетических проектов.

Ключевые слова: низкоуглеродное развитие, энергетический сектор, возобновляемые источники энергии, зелёная экономика, энергетический переход, энергоэффективность, зелёное финансирование, климатические риски.

O'ZBEKISTON ENERGETIKA SEKTORINI KAM UGLERODLI RIVOJLANISH ASOSIDA TRANSFORMATSIYA QILISH

Rasulqulov Jamshidbek

Yangi O'zbekiston universiteti

Annotatsiya. Maqolada O'zbekiston Respublikasi energetika sektorini kam uglerodli rivojlanish tamoyillari asosida transformatsiya qilishning asosiy yo'nalishlari tadqiq etilgan. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini kengaytirish, energiya samaradorligini oshirish, energetika infratuzilmasini modernizatsiya qilish hamda yashil investitsiyalarni jalb etishning iqtisodiy va institutsional shart-sharoitlari yoritilgan. Quyosh, shamol va gidroenergetika ishlab chiqarishining zamonaviy holati, "yashil" iqtisodiyotga o'tish sohasidagi davlat siyosati hamda energetik transformatsiyaning milliy iqtisodiyot barqarorligiga ta'siri tahlil qilingan. Energetika loyihalariga xos iqlimiy, texnologik, investitsiyaviy va infratuzilmaviy risklarni boshqarishda sug'urta bozorining o'rniga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar: kam uglerodli rivojlanish, energetika sektori, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, yashil iqtisodiyot, energetik o'tish, energiya samaradorligi, yashil moliyalashtirish, iqlimiy risklar.

TRANSFORMATION OF UZBEKISTAN'S ENERGY SECTOR BASED ON LOW-CARBON DEVELOPMENT

Rasulqulov Jamshidbek
New Uzbekistan University

Abstract. *The article examines the principal directions of transforming the energy sector of the Republic of Uzbekistan on the basis of low-carbon development. It identifies the economic and institutional prerequisites for expanding renewable energy sources, improving energy efficiency, modernizing energy infrastructure, and attracting green investment. The current development of solar, wind, and hydropower generation, national policies supporting the transition to a green economy, and the impact of energy transformation on the sustainability of the national economy are analysed. Particular attention is devoted to the role of the insurance market in managing climate-related, technological, investment, and infrastructure risks associated with energy projects.*

Keywords: *low-carbon development, energy sector, renewable energy sources, green economy, energy transition, energy efficiency, green finance, climate risks.*

Введение.

В современных условиях трансформация энергетики в Узбекистане имеет не только отраслевое, но и макроэкономическое значение. Энергетика является основой экономического роста, развития промышленности, бизнеса, транспорта и социальной сферы. При этом именно этот сектор концентрирует ключевые экологические, инвестиционные и технологические риски, влияющие на устойчивость экономики и её конкурентоспособность. Актуальность темы связана с тем, что традиционная модель, основанная на углеводородах, постепенно теряет эффективность из-за глобального энергоперехода и усиления климатических требований. Для Узбекистана это особенно важно из-за высокой энергоёмкости экономики, роста спроса на электроэнергию и необходимости модернизации инфраструктуры. Поэтому низкоуглеродная энергетика выступает не только экологическим, но и стратегическим экономическим направлением.

Мировой опыт показывает, что энергопереход включает не только развитие ВИЭ, но и повышение энергоэффективности, модернизацию сетей, внедрение рыночных механизмов и развитие зелёных финансов. Это комплексный процесс, затрагивающий экономику, финансы и институциональную среду.

В Узбекистане уже формируется база для «зелёной» экономики: принята стратегия до 2030 года, развиваются проекты ВИЭ и государственно-частное партнёрство, усиливается сотрудничество с международными институтами. Важно обеспечить согласованность энергетической политики с инвестиционной, промышленной и финансовой.

Низкоуглеродная трансформация даёт ряд эффектов: снижает зависимость от ископаемых ресурсов, повышает устойчивость энергоснабжения, создаёт новые инвестиционные возможности и улучшает экспортную конкурентоспособность за счёт снижения углеродоёмкости. Однако существуют и ограничения: высокая стоимость проектов, необходимость модернизации сетей, нехватка долгосрочного финансирования и технологическая зависимость. Это требует комплексного управления рисками с участием государства, бизнеса и финансовых институтов. Особую роль играет страховой рынок. Развитие ВИЭ связано с новыми рисками – строительными, технологическими, климатическими и инвестиционными. Страхование становится важным инструментом их оценки и покрытия. Для страхового сектора это

создаёт новые возможности, но требует повышения качества риск-менеджмента и адаптации продуктов.

Научная проблема заключается в недостаточной проработке взаимосвязи между энергетическим переходом, экономической модернизацией и страховым рынком. Это требует междисциплинарного подхода.

Цель статьи - исследовать низкоуглеродную трансформацию энергетики Узбекистана и её влияние на экономику и страховой рынок. Задачи включают анализ теории, предпосылок, государственной политики, ограничений и роли страхования.

Объект исследования - энергетический сектор Узбекистана. Предмет - экономические и финансовые механизмы его трансформации. Используются системный и институциональный анализ, а также изучение международного опыта.

Научная значимость работы - в раскрытии роли низкоуглеродной энергетики как фактора экономической модернизации. Практическая - в возможности применения результатов для развития политики, инвестиций и страховых инструментов.

Обзор литературы.

Современные исследования низкоуглеродной энергетики формируются на стыке теорий устойчивого развития, энергетического перехода, климатической политики и зелёного финансирования. Для Узбекистана эта тема особенно актуальна, поскольку энергетика одновременно является драйвером роста, источником выбросов и объектом масштабных реформ, направленных на повышение энергоэффективности и развитие ВИЭ.

В зарубежной литературе энергопереход рассматривается как комплексный процесс, включающий технологические, институциональные и финансовые изменения. Концепция Гилса (2026) подчёркивает, что переход связан не только с внедрением технологий, но и с трансформацией моделей производства, регулирования и инвестиций. Это особенно важно для Узбекистана, где реформы затрагивают тарифную политику, роль государства и привлечение частного капитала.

Маркард (2022) выделяет этапность энергоперехода - от внедрения инноваций до декарбонизации экономики в целом. Для Узбекистана это означает необходимость перехода от развития генерации к модернизации промышленности, транспорта и ЖКХ. Совакул (2025) акцентирует внимание на энергетической справедливости, что важно в условиях реформ тарифов и социальной чувствительности энергетических изменений.

Стерн (2009) рассматривает климатическую политику как фактор долгосрочного роста, подчёркивая выгоды ранних инвестиций в низкоуглеродные технологии. Г. Кунройтер и другие исследователи отмечают роль страхования как инструмента управления климатическими рисками, что актуально для развития страхового рынка в условиях роста проектов ВИЭ.

Международные организации (Всемирный банк, МЭА, ОЭСР, IRENA) отмечают высокую зависимость Узбекистана от газа и необходимость одновременного решения задач энергетической безопасности, декарбонизации и привлечения инвестиций. Особое внимание уделяется реформе тарифов, развитию ГЧП и зелёного финансирования.

Местные исследования пока носят фрагментарный характер. Чепель (2023) анализирует энергопереход через макроэкономическое моделирование, Авджи (2022) через развитие ВИЭ и институциональные реформы, Абдимуратов (2025) через ресурсный потенциал страны. Кудратова и Раззаков (2012) подчёркивают роль государственной политики и инвестиций, однако финансово-страховые аспекты остаются недостаточно раскрытыми. В международной литературе зелёное финансирование рассматривается как ключевой фактор масштабирования энергоперехода. Для Узбекистана это связано с необходимостью развития проектного

финансирования, зелёных облигаций и страховых механизмов. При этом в местных исследованиях практически отсутствует анализ роли страхового рынка. Между тем развитие ВИЭ создаёт спрос на страхование строительных, технологических, климатических и инвестиционных рисков. Страховые компании могут стать важным элементом инфраструктуры низкоуглеродного развития.

Методология исследования.

Методология исследования основана на междисциплинарном подходе к анализу низкоуглеродной трансформации энергетического сектора Узбекистана. Рассматриваемая проблема охватывает вопросы энергетической экономики, государственной политики, устойчивого развития, климатического регулирования, инвестиций и страхования, что обусловило комплексный характер исследования. В качестве базового используется системный подход, позволяющий рассматривать энергетику как ключевой элемент национальной экономики, влияющий на промышленность, инвестиции, бюджетную устойчивость и экологическую безопасность. Низкоуглеродная трансформация трактуется как многоуровневый процесс, включающий развитие ВИЭ, повышение энергоэффективности, модернизацию инфраструктуры и совершенствование институциональной среды.

Эмпирическая база включает нормативно-правовые акты Узбекистана, стратегические документы по «зелёной» экономике, статистические данные, а также отчёты международных организаций (Всемирный банк, МЭА, ОЭСР, IRENA и др.) и научные публикации. Это обеспечивает актуальность и достоверность анализа. Для теоретического обоснования применён метод научного обобщения, позволивший систематизировать подходы к низкоуглеродному развитию. Сравнительный анализ использован для сопоставления международного опыта с национальными особенностями Узбекистана и определения возможностей его адаптации.

Институциональный анализ направлен на оценку роли государства в формировании условий для энергетического перехода, включая регулирование, инвестиционные стимулы и развитие государственно-частного партнёрства. Структурно-функциональный подход позволил рассмотреть энергетику как важную подсистему экономики, влияющую на её устойчивость и конкурентоспособность. Экономико-финансовые аспекты исследованы с использованием качественной оценки инвестиционных ограничений, включая капиталоемкость проектов, развитие инфраструктуры и доступ к финансированию. Особое внимание уделено роли международных финансовых институтов и механизмов ГЧП.

Риск-ориентированный подход применён для анализа новых рисков, связанных с развитием ВИЭ, включая технологические, климатические и инвестиционные риски. В этом контексте страховой рынок рассматривается как инструмент управления и перераспределения рисков. Метод логико-структурного анализа позволил выявить взаимосвязи между энергетической политикой, инвестициями и развитием страхового сектора. Показано, что эффективные страховые механизмы способствуют снижению неопределённости и повышению инвестиционной привлекательности проектов.

Анализ и обсуждение результатов.

Проведённый анализ показывает, что трансформация энергетического сектора Республики Узбекистан на основе низкоуглеродного развития переходит из стадии нормативно-стратегического декларирования в стадию практического институционального и инвестиционного развёртывания. Если на первоначальном этапе «зелёная» энергетическая политика преимущественно рассматривалась как часть экологической модернизации, то в современных условиях она приобретает более широкий макроэкономический смысл, поскольку непосредственно связана с

обеспечением энергетической безопасности, снижением зависимости от природного газа, повышением устойчивости промышленного производства, привлечением долгосрочных инвестиций и формированием новых финансово-страховых механизмов управления рисками.

Энергетический сектор Узбекистана сохраняет системообразующее значение для национальной экономики, однако его традиционная структура создаёт объективные ограничения для долгосрочного устойчивого роста. Значительная зависимость от природного газа, высокая потребность в модернизации сетевой инфраструктуры, рост внутреннего спроса на электроэнергию и необходимость повышения энергоэффективности формируют комплексную повестку низкоуглеродной трансформации. В этих условиях развитие солнечной, ветровой, гидроэнергетической и иной чистой генерации выступает не только инструментом сокращения выбросов, но и фактором экономической диверсификации, технологической модернизации и укрепления энергетического суверенитета.

Особое значение имеет тот факт, что Узбекистан одновременно реализует несколько взаимосвязанных направлений реформ: расширение мощностей возобновляемой энергетики, повышение энергоэффективности экономики, внедрение зелёных сертификатов, развитие государственно-частного партнёрства, привлечение международных финансовых институтов и институциональное реформирование электроэнергетического сектора. Такая многокомпонентность подтверждает, что низкоуглеродная трансформация не может быть сведена к строительству отдельных электростанций. Она представляет собой комплексный экономико-политический процесс, в котором технологические решения должны сопровождаться финансовыми, страховыми, регуляторными и институциональными механизмами.

Таблица 1 отражает ключевые направления низкоуглеродной трансформации энергетического сектора Узбекистана, их экономическое содержание, политико-институциональные инструменты реализации, а также последствия для страхового рынка.

Анализ таблицы показывает, что низкоуглеродная энергетическая трансформация формирует не только прямые производственные эффекты, связанные с увеличением объёмов чистой генерации, но и вторичные институциональные эффекты, которые проявляются в изменении инвестиционной среды, повышении требований к качеству управления проектами, расширении роли международных финансовых институтов и усложнении структуры рисков. В результате энергетический переход становится фактором модернизации не только энергетики, но и смежных сегментов национальной экономики, включая банковский сектор, рынок капитала, страхование, строительство, машиностроение, промышленность и внешнюю торговлю.

Особенно показательна динамика солнечно-ветровой генерации. По данным, основанным на информации Министерства энергетики, производство электроэнергии солнечными и ветровыми электростанциями в Узбекистане увеличилось с 0,434 млрд кВт·ч в 2022 году до 10,5 млрд кВт·ч в 2025 году. Это означает, что за короткий период сформировался новый, быстрорастущий сегмент электроэнергетики, который ранее имел ограниченное значение в структуре национальной генерации. В 2025 году общий объём производства электроэнергии в стране составил 86,7 млрд кВт·ч, при этом солнечная и ветровая генерация достигла около 12,1 процента совокупного производства электроэнергии. Если учитывать также гидроэнергетику, объём зелёной генерации составил 16,8 млрд кВт·ч, или около 19,4 процента общего производства.

В эконометрическом отношении динамика солнечно-ветровой генерации может быть описана через лог-линейную модель:

$$\ln Y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t ,$$

Таблица 1.

**Комплексная аналитическая матрица низкоуглеродной трансформации
энергетического сектора Узбекистана и её влияния на экономику, государственную
политику и страховой рынок**

Направление трансформации	Институционально-политический механизм	Ожидаемый макроэкономический эффект	Основные риски реализации
Расширение солнечной и ветровой генерации	Государственно-частное партнёрство, международные тендеры, долгосрочные соглашения о покупке электроэнергии, участие иностранных инвесторов	Рост предложения электроэнергии, снижение давления на газовый сектор, повышение инвестиционной привлекательности энергетики	Риски задержки строительства, технологические сбои, нестабильность генерации, валютные и контрактные риски
Повышение энергоэффективности экономики	Государственные программы энергоэффективности, модернизация промышленности, стимулирование энергосберегающих технологий	Снижение себестоимости продукции, повышение конкурентоспособности промышленности, уменьшение потребности в дополнительной генерации	Недостаток инвестиций, медленная модернизация оборудования, слабые стимулы у предприятий
Модернизация электрических сетей и систем хранения энергии	Инвестиции в сетевую инфраструктуру, проекты BESS, международное финансирование, техническая модернизация энергокомпаний	Повышение надёжности энергоснабжения, снижение аварийности, расширение возможностей подключения новых ВИЭ-объектов	Сетевые ограничения, высокая капиталоемкость, технологическая зависимость, риски кибербезопасности
Внедрение зелёных сертификатов и ESG-инструментов	Система зелёных сертификатов, международное признание I-REC, интеграция ESG-принципов	Повышение прозрачности зелёной генерации, улучшение доступа компаний к устойчивому финансированию, снижение углеродных торговых рисков	Риски недостоверной верификации, институциональная незрелость рынка, недостаточная вовлечённость бизнеса
Декарбонизация промышленности	Климатическая политика, энергоаудит, модернизация производственных мощностей, возможное развитие углеродного регулирования	Повышение внешнеторговой конкурентоспособности, снижение рисков углеродных ограничений, рост технологической эффективности	Высокая стоимость модернизации, недостаток долгосрочного капитала, переходные риски для предприятий
Развитие зелёного финансирования	Зелёные облигации, проектное финансирование, гарантии, кредиты международных финансовых институтов	Ускорение инвестиционных процессов, привлечение частного капитала, повышение устойчивости финансового сектора	Валютные, процентные, регуляторные и проектные риски
Интеграция климатических рисков в финансово-страховое регулирование	Надзорные подходы, риск-менеджмент страховщиков, перестрахование, стресс-тестирование, ESG-политика	Укрепление устойчивости финансового сектора, повышение качества управления рисками	Недостаточность климатических данных, слабая актуарная база, ограниченность перестраховочной ёмкости

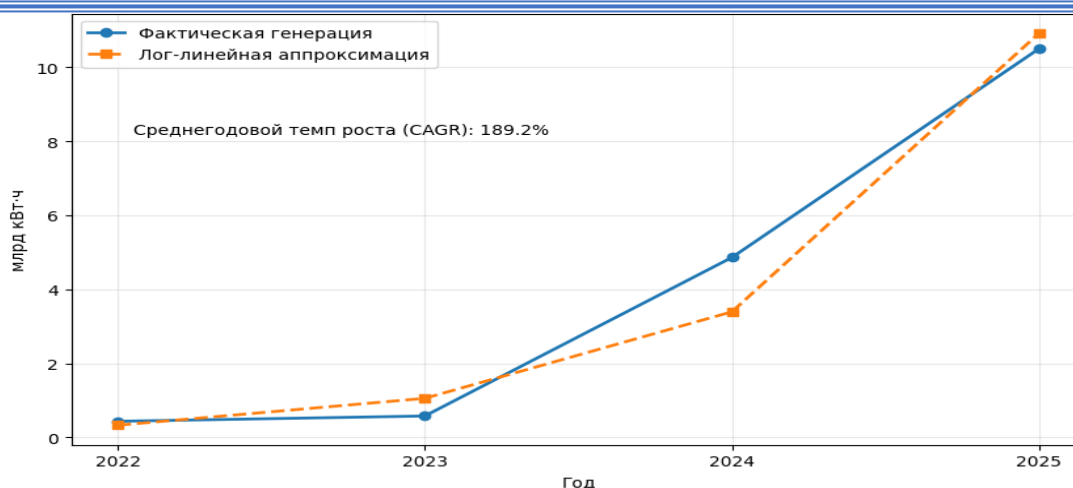


Рисунок 1. Лог-линейная аппроксимация роста солнечно-ветровой генерации в Узбекистане, 2022–2025 гг.

где Y_t - объём генерации солнечных и ветровых электростанций в соответствующем году, t - временной индекс, α - постоянный параметр, β - коэффициент среднегодового темпа роста, ε_t - случайная ошибка модели.

На основе имеющегося ряда за 2022–2025 годы расчётный среднегодовой темп роста солнечно-ветровой генерации составил около 189,2 процента. Следует подчеркнуть, что данный результат не должен интерпретироваться как долгосрочный прогноз, поскольку эмпирический ряд пока является коротким и отражает начальную фазу масштабного ввода новых мощностей. Тем не менее лог-линейная аппроксимация наглядно демонстрирует качественный перелом в структуре энергетического развития: сектор ВИЭ перестаёт быть периферийным и начинает оказывать измеримое влияние на экономику энергоснабжения, инвестиционный спрос и структуру проектных рисков.

Экономический результат данной динамики выражается прежде всего в снижении давления на газовый баланс страны. При сохранении высокой роли природного газа в энергетике расширение солнечной и ветровой генерации позволяет высвободить часть газа для более производительного использования, включая промышленную переработку, экспортные направления или снижение нагрузки на внутренний топливный рынок. Это имеет значение не только для энергетической безопасности, но и для промышленной политики, поскольку дефицит электроэнергии и нестабильность энергоснабжения являются факторами, ограничивающими производственную активность, особенно в энергоёмких отраслях.

С политико-институциональной точки зрения результаты анализа подтверждают, что государственная политика Узбекистана в сфере энергетического перехода постепенно приобретает более сложный характер. Если первоначально основной акцент делался на стратегических целях «зелёной» экономики, то в последние годы усиливается практическая составляющая: формируются механизмы зелёных сертификатов, активизируется участие международных финансовых институтов, расширяются проекты государственно-частного партнёрства, создаются условия для привлечения иностранных инвесторов в солнечную, ветровую, гидроэнергетическую и сетевую инфраструктуру. Такая институциональная эволюция позволяет говорить о переходе от административно-целевой модели к инвестиционно-регуляторной модели низкоуглеродной энергетической трансформации.

Вместе с тем выявленные результаты показывают, что масштабирование ВИЭ не устраняет, а трансформирует систему энергетических рисков. Традиционные риски, связанные с топливным обеспечением и изношенностью инфраструктуры, дополняются новыми рисками переменной генерации, технологической зависимости,

сетевой нестабильности, кибербезопасности, погодной волатильности, качества оборудования и финансовой устойчивости проектных компаний. Следовательно, дальнейшая трансформация энергетического сектора требует не только увеличения установленной мощности, но и развития систем хранения энергии, модернизации сетей, совершенствования диспетчеризации, повышения качества прогнозирования и создания экономически обоснованной системы распределения рисков между государством, инвесторами, подрядчиками, банками и страховыми организациями.

С точки зрения финансового сектора низкоуглеродная трансформация повышает значение страхового рынка как института обеспечения устойчивости инвестиционных проектов. Для Республики Узбекистан это особенно актуально, поскольку страховой рынок демонстрирует рост, однако его участие в покрытии сложных климатических, технологических и инфраструктурных рисков пока остаётся недостаточно развитым. Энергетический переход создаёт объективную потребность в расширении страховых продуктов, связанных со строительством и эксплуатацией объектов ВИЭ, страхованием систем хранения энергии, покрытием убытков от перерывов в производстве, страхованием экологической ответственности, параметрическим страхованием погодных рисков и перестраховочной защитой крупных инфраструктурных проектов.

Полученные результаты также позволяют сделать вывод о необходимости интеграции климатических и переходных рисков в систему страхового надзора и корпоративного управления страховщиками. Переходные риски связаны с изменением государственной политики, тарифного регулирования, углеродных требований, рыночной стоимости активов и инвестиционных стратегий. Риски ответственности могут возникать в случае экологического ущерба, нарушения контрактных обязательств, недостоверного ESG-раскрытия или невыполнения технических стандартов при реализации энергетических проектов. Следовательно, страховой рынок должен рассматриваться не как внешняя по отношению к энергетическому переходу отрасль, а как один из элементов институционального обеспечения низкоуглеродной модернизации.

Результаты исследования показывают, что трансформация энергетического сектора Узбекистана на основе низкоуглеродного развития уже формирует измеримые экономические, институциональные и финансово-страховые эффекты. Рост солнечно-ветровой генерации свидетельствует о реальном изменении структуры электроэнергетики, государственная политика создаёт нормативно-инвестиционную основу для дальнейшего расширения ВИЭ, а страховой рынок получает новые направления развития, связанные с покрытием климатических, технологических, инвестиционных и инфраструктурных рисков. Вместе с тем устойчивость данного процесса будет зависеть от способности страны обеспечить синхронное развитие генерации, сетей, систем хранения энергии, зелёного финансирования, страховых механизмов и институционального регулирования.

Выводы и предложения.

Проведённое исследование показывает, что трансформация энергетического сектора Республики Узбекистан на основе низкоуглеродного развития является не только отраслевой задачей, но и ключевым направлением структурной модернизации экономики. Энергетический переход носит комплексный характер, затрагивая вопросы энергетической безопасности, инвестиционной привлекательности, экологической устойчивости и финансового регулирования. В этой связи низкоуглеродная энергетика выступает стратегическим фактором экономического развития страны.

Анализ свидетельствует о формировании в Узбекистане институциональных и инвестиционных предпосылок для развития возобновляемой энергетики. Рост солнечной и ветровой генерации, расширение механизмов государственно-частного

партнёрства, внедрение зелёных инструментов и участие международных финансовых институтов отражают переход к практической реализации «зелёной» политики. Однако высокая доля традиционной генерации указывает на промежуточный характер текущего этапа и необходимость дальнейшего институционального укрепления. Низкоуглеродная трансформация должна осуществляться в тесной взаимосвязи с промышленной, инвестиционной и социальной политикой. Развитие ВИЭ требует модернизации сетевой инфраструктуры, внедрения систем накопления энергии, совершенствования тарифной политики и механизмов финансирования. Без этого возможны инфраструктурные и регуляторные ограничения, снижающие эффективность проектов.

С экономической точки зрения развитие низкоуглеродной энергетики способствует снижению зависимости от природного газа, повышению устойчивости энергоснабжения, привлечению инвестиций и созданию новых рабочих мест. Кроме того, снижение углеродоёмкости усиливает конкурентоспособность национальной экономики в условиях глобальных климатических требований. В институциональном аспекте необходима координация между энергетической, инвестиционной и климатической политикой, а также формирование предсказуемой регуляторной среды. Особое значение имеет развитие сетевой инфраструктуры и систем хранения энергии, без которых расширение ВИЭ может столкнуться с технологическими ограничениями.

Важным направлением является развитие системы зелёного финансирования, включая использование зелёных облигаций, механизмов ГЧП и международного климатического финансирования. При этом требуется повышение банковской приемлемости проектов и совершенствование механизмов управления рисками. Дополнительно требуется совершенствование системы данных и аналитики по климатическим и энергетическим рискам, а также развитие инструментов ESG-отчётности и углеродного мониторинга, что повысит инвестиционную привлекательность страны.

Lumepamypa /Adabiyotlar/References:

Djalilova N. (2021) *Sustainable Energy in Central Asia: Transition Towards Renewable Energy Sources in Uzbekistan*. - London: Routledge - DOI: 10.4324/9781003110071.

Toyirova H. (2025) *Long-term decision-making in energy efficiency management: evidence from Uzbekistan* // *Frontiers in Energy Efficiency*.- Vol. 3. - Article 1606823. - DOI: 10.3389/fenef.2025.1606823.

Yakhshilikov J., Cavana M., Leone P. A (2024) *Review of the Energy System and Transport Sector in Uzbekistan in View of Future Hydrogen Uptake* // *Energies*. Vol. 17, No. 16. - Article 3987. - DOI: 10.3390/en17163987.

Tian X., Kohar U. H. A., Khatib S. F. A., (2024) *Wang Y. Nudging Sustainable Development: Reviewing Energy Transition and Economic Development* // *Sustainability*. Vol. 16, No. 8. - Article 3101. - DOI: 10.3390/su16083101.

Joshi S., Sharma M., Kumar A., Joshi T., Johri A., (2025) *Alfehaid M. Sustainable Energy Transition Towards Decarbonization among Developing Countries: A Systematic Literature Review* // *Frontiers in Sustainability*. Vol. 6. - Article 1641299. - DOI: 10.3389/frsus.2025.1641299.

Закон Республики Узбекистан от (2019) № ЗРУ-539 «Об использовании возобновляемых источников энергии»

Постановление Президента Республики Узбекистан (2019) № ПП-4477 «Об утверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на “зеленую” экономику на период»