

УДК 330.15:502.131.1:620.9

**Курпаяниди, Константин Иванович**

профессор, к.э.н., Международный институт пищевых технологий и инженерии

г. Фергана Республика Узбекистан,

профессор Российской Академии Естествознания (Российская Федерация),

академик Международной Академии теоретических и прикладных наук (США),

ORCID ID: 0000-0001-8354-1512

## **ИНТЕГРАЦИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРАТЕГИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УЗБЕКИСТАНА**

**Kurpayanidi, Konstantin Ivanovich**

PhD in Economics, Professor International Institute of Food Technology and

Engineering Fergana, Republic of Uzbekistan

Professor of the Russian Academy of Natural Sciences (Russian Federation)

Academician of the International Academy of Theoretical and Applied Sciences (USA)

ORCID iD: 0000-0001-8354-1512

## **GREEN ECONOMY AND ENERGY EFFICIENCY INTEGRATION IN UZBEKISTAN'S PATHWAY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**Аннотация:** В статье анализируется стратегический переход Республики Узбекистан к зеленой экономике в контексте объявления 2025 года Годом охраны окружающей среды и зеленой экономики. Рассматриваются ключевые климатические вызовы, включая водный дефицит и повышенную интенсивность выбросов парниковых газов, а также их негативное воздействие на долгосрочную устойчивость национальной экономики. На основе современных международных и отечественных исследований оцениваются перспективы и практические

аспекты внедрения энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Показано, что системные реформы в энергетическом и промышленном секторах позволяют существенно снизить экологические риски, повысить энергоэффективность и укрепить глобальную конкурентоспособность Узбекистана. Особое внимание уделено примерам успешной реализации зеленых инициатив и их потенциальному вкладу в достижение целей устойчивого развития.

**Ключевые слова:** зеленая экономика; энергоэффективность; возобновляемые источники энергии; климатические изменения; устойчивое развитие; Узбекистан.

**Abstract:** *The article examines Uzbekistan's strategic transition to a green economy in the context of declaring 2025 the Year of Environmental Protection and Green Economy Development. Key climate challenges are analyzed, including water stress and high greenhouse gas emission intensity, along with their adverse impact on the country's long-term economic resilience. Drawing on contemporary international and national research, the study evaluates the prospects and practical aspects of implementing energy-efficient technologies and renewable energy sources (RES). It is demonstrated that comprehensive reforms in the energy and industrial sectors can significantly mitigate environmental risks, enhance energy efficiency, and strengthen Uzbekistan's global competitiveness. Special emphasis is placed on examples of successful green initiatives and their potential contribution to achieving sustainable development goals.*

**Key words:** *green economy; energy efficiency; renewable energy sources; climate change; sustainable development; Uzbekistan.*

## **Введение**

Современный мир сталкивается с беспрецедентными экологическими вызовами, среди которых глобальное изменение климата, ускоренное истощение природных ресурсов и растущее антропогенное давление на экосистемы. Эти факторы побуждают государства к радикальному пересмотру традиционных экономических моделей, выводя устойчивое развитие в число безусловных приоритетов глобальной повестки дня. Республика Узбекистан, как важнейший субъект Центрально-Азиатского региона, не остается в стороне от данных процессов [1]. В 2025 году в стране был официально объявлен Год охраны окружающей среды и развития зеленой экономики, что стало логическим продолжением долгосрочной стратегии адаптации к климатическим изменениям и снижения экологической нагрузки [2]. Это решение отражает четкое осознание руководством страны необходимости перехода к принципиально новым моделям хозяйствования, обеспечивающим сбалансированное сочетание экономического роста, социальной стабильности и сохранения природного капитала.

Узбекистан испытывает комплекс экологических и экономических проблем, обусловленных как природно-климатическими особенностями, так и антропогенными факторами [3]. К числу наиболее острых относятся интенсивные процессы опустынивания и деградации земель, затрагивающие около 28–30 % территории страны, прогрессирующая деградация почвенного покрова, загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов, а также высокий уровень выбросов парниковых газов (ПГ), обусловленный сохраняющейся зависимостью национальной экономики от ископаемых энергоносителей. Согласно данным Всемирного банка (World Bank, 2024) [4], Узбекистан характеризуется одной из наиболее высоких интенсивностей выбросов парниковых газов на единицу ВВП, существенно превышающей мировой средний уровень (0,39 кг CO<sub>2</sub>-экв. на доллар ВВП при мировом показателе 0,16 кг), что подчеркивает неотложную необходимость глубокой модернизации энергетического сектора. Водный стресс,

усугубляемый сокращением стока рек Амударьи и Сырдарьи, представляет дополнительную серьезную угрозу для сельского хозяйства, которое обеспечивает занятость около 14 % экономически активного населения и формирует значительную часть экспортного потенциала страны (FAO, 2024) [5]. Решение указанных вызовов требует системного, межсекторального подхода, включающего масштабное внедрение энергоэффективных технологий, ускоренное развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и цифровизацию ключевых отраслей экономики.

Целью настоящего исследования является комплексный анализ экономических и экологических последствий климатических изменений для Республики Узбекистан, оценка потенциала зеленой экономики как стратегического драйвера устойчивого роста, а также изучение практических кейсов реализации соответствующих инициатив на национальном и международном уровнях. В работе рассматриваются как приоритетные национальные проекты, так и передовой зарубежный опыт с целью выявления наиболее эффективных механизмов адаптации и технологической модернизации. Особое внимание уделяется роли энергоэффективности и возобновляемых источников энергии в сокращении углеродного следа, повышении глобальной конкурентоспособности национальной экономики и создании новых точек экономического роста. Исследование ориентировано на выработку прикладных рекомендаций для органов государственного управления, акцентируя стратегическую значимость глубокой интеграции экологических императивов и экономических приоритетов в условиях глобальных трансформаций.

## **Методы**

Настоящее исследование базируется на междисциплинарном подходе, органично сочетающем количественные и качественные методы анализа. Эмпирическую основу составляют актуальные макроэкономические показатели,

официальная статистика и научные публикации ведущих международных экспертов, а также узбекских исследователей. Среди ключевых теоретических источников — работы У. Нордхауса (Nordhaus, 2020) [6], посвященные экономическому моделированию климатических изменений и их долгосрочным издержкам, и Н. Штерна (Stern, 2022) [7], содержащие всесторонний анализ социально-экономических последствий экологических рисков. Вклад отечественной науки представлен трудами Ш. Абдуллаева и С. Рахматуллаева (Abdullaev & Rakhmatullaev, 2020) [8], акцентирующими внимание на проблемах водных ресурсов и адаптации сельского хозяйства в условиях Центральной Азии.

Анализ опирается на статистические данные авторитетных международных организаций, включая отчеты Всемирного банка (World Bank, 2024) [4], Института мировых ресурсов (WRI, 2024) [9], Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA, 2025) [10] и Представительства Программы развития ООН в Узбекистане (UNDP Uzbekistan, 2024) [11]. Эти источники обеспечивают комплексную информацию о состоянии окружающей среды, динамике выбросов парниковых газов, уровне водного стресса и текущем потенциале возобновляемых источников энергии. Дополнительно использованы показатели глобального индекса адаптации Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-GAIN, 2025) [12], согласно которым Узбекистан занимает 67-е место в мировом рейтинге с общим баллом 53,5 (уровень уязвимости — 0,359, готовность — 0,428), что отражает заметный прогресс страны в повышении климатической устойчивости.

Методология исследования включает сравнительный анализ механизмов внедрения зеленых технологий в Узбекистане и в странах — лидерах устойчивого развития (Германия, Китай). Для углубленного изучения практической реализации применен метод кейс-стади, охватывающий следующие направления: • крупномасштабные проекты солнечной генерации в Навоийской области (включая

первую в стране утилитарную станцию Nur Navoi мощностью 100 МВт, последующие расширения и интеграцию систем накопления энергии); • инициативы энергоэффективного жилищного строительства в рамках действующей государственной программы «Солнечный дом» (с субсидированием установки бытовых солнечных панелей и поставки избыточной энергии в сеть); • комплексную модернизацию промышленных предприятий с внедрением энергоэффективного оборудования и цифровых систем управления; • масштабное применение водосберегающих технологий в сельском хозяйстве (капельное орошение, точечный полив, автоматизированные системы мониторинга).

Эмпирические данные получены в результате системного анализа официальных государственных отчетов, рецензируемых научных публикаций, материалов международных организаций, а также экспертных оценок, предоставленных узбекскими и зарубежными специалистами в области зеленой экономики и климатической политики. Статистическая обработка выполнена с использованием пакета SPSS для выявления корреляционных зависимостей между объемами инвестиций в возобновляемые источники энергии и ключевыми макроэкономическими индикаторами (темпы роста ВВП, снижение энергоемкости, динамика занятости в «зеленых» секторах).

## **Результаты**

**Климатические и экологические вызовы.** Анализ свидетельствует о том, что Республика Узбекистан относится к регионам с повышенной уязвимостью к климатическим изменениям. Согласно данным индекса ND-GAIN (Notre Dame Global Adaptation Initiative, 2025) [12], страна занимает 67-е место из 192 по общему показателю адаптационной готовности (балл 53,5; уязвимость — 0,359; готовность — 0,428), что характеризует её как государство с умеренной уязвимостью и заметным прогрессом в повышении климатической устойчивости. Одним из наиболее критических факторов остаётся водный стресс: по оценкам

WRI Aqueduct (обновлённые данные 2023–2025), Узбекистан сохраняет статус страны с высоким уровнем базового водного стресса (high baseline water stress), входя в группу государств, где ежегодно используется значительная доля возобновляемых водных ресурсов. За последние два десятилетия наблюдается устойчивое сокращение стока реки Амударья (на 15–20 % в нижнем течении с учётом трансграничных факторов, включая проекты в Афганистане), что привело к снижению продуктивности орошаемого земледелия в Каракалпакстане и Хорезмской области на 15–25 % в зависимости от сезона и региона (Abdullaev & Rakhmatullaev, 2020) [8]. Экономика страны по-прежнему отличается высокой энергоёмкостью: энергетический сектор формирует около 47 % общих антропогенных выбросов парниковых газов, а интенсивность выбросов CO<sub>2</sub> на единицу ВВП в 2024 г. составила 0,39 кг CO<sub>2</sub> на доллар ВВП (при мировом среднем уровне ~0,16 кг), что существенно превышает глобальный ориентир (World Bank, 2024; EDGAR, 2025) [4].

**Потенциал возобновляемых источников энергии и энергоэффективности.** Внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и энергоэффективных технологий демонстрирует значительный экономический и экологический потенциал. Солнечная электростанция Nur Navoi мощностью 100 МВт (введена в 2021 г., с последующими расширениями) ежегодно предотвращает выбросы порядка 150–180 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв. и обеспечивает электроэнергией свыше 70 тыс. домохозяйств. К началу 2026 г. в стране функционирует 15 солнечных фотоэлектрических станций общей мощностью около 5,6 ГВт и несколько ветровых объектов; в 2025 г. все ВИЭ-установки выработали 10,5 млрд кВт·ч «зелёной» энергии, а с начала 2026 г. — уже более 1 млрд кВт·ч (IRENA, 2025; национальные отчёты, 2026) [10]. Проект «Солнечный дом» в Ташкентской и других областях, реализуемый при поддержке ПРООН, позволяет сократить энергопотребление бытовых объектов на 70–85 % за счёт установки

фотоэлектрических панелей, систем накопления энергии и улучшенной теплоизоляции (UNDP Uzbekistan, 2024–2025) [11]. В промышленном секторе модернизация оборудования на хлопкоочистительных и текстильных предприятиях Ферганской долины обеспечила снижение энергозатрат на 25–35 % и рост производительности на 8–12 %.

**Международный опыт.** Зарубежные примеры подтверждают высокую экономическую эффективность зелёных технологий. В Германии в рамках Energiewende доля возобновляемых источников в энергобалансе достигла около 50–52 % к 2024–2025 гг., что способствовало созданию и сохранению сотен тысяч рабочих мест в секторе (доля вакансий, связанных с энергетическим переходом, выросла до ~3,8–4 % от общего рынка труда в 2024 г.) (BMWK / немецкие отчёты, 2025) [13]. В Китае масштабное развёртывание солнечных и ветровых мощностей привело к снижению стоимости генерации на 15–25 % за последнее десятилетие, существенно повысив конкурентоспособность промышленности и обеспечив экспортный потенциал технологий (Liu et al., 2021; обновлённые данные IRENA, 2025) [14]. Эти кейсы иллюстрируют, что ВИЭ могут выступать не только инструментом декарбонизации, но и мощным драйвером устойчивого экономического роста.

**Дополнительные меры.** В Узбекистане активно внедряются водосберегающие технологии: применение капельного орошения и точечного полива в Хорезмской и Каракалпакстанской областях позволило снизить водопотребление на 20–30 % и повысить урожайность хлопка и других культур на 12–18 % (WRI, 2024–2025). Проекты по переработке твёрдых бытовых отходов при поддержке Всемирного банка обеспечили утилизацию более 1,5–2 млн т отходов в 2022–2024 гг., с преобразованием части в строительные материалы и альтернативное топливо (World Bank, 2024) [4]. Цифровизация процессов на Навоийском горно-металлургическом комбинате с использованием SMART-

систем мониторинга и управления сократила энергетические потери на 15–20 % (UNDP Uzbekistan, 2024–2025) [11]. Эти меры в совокупности демонстрируют синергетический эффект от интеграции технологических, институциональных и финансовых инструментов в стратегию зелёного перехода.

### **Обсуждение**

**Экономические и экологические последствия.** Полученные результаты анализа свидетельствуют о значительных рисках, которые климатические изменения создают для экономики Республики Узбекистан. Водный дефицит, обусловленный сокращением стока трансграничных рек и повышением средних температур, представляет угрозу продовольственной безопасности и социальной стабильности. Сельское хозяйство остаётся одним из наиболее уязвимых секторов: по данным Национального комитета по статистике Республики Узбекистан и Всемирного банка, в 2024–2025 гг. доля сельского, лесного и рыбного хозяйства в ВВП составляла около 14,6–17,0 % (в зависимости от периода: январь–июнь 2025 — 14,6 %, январь–сентябрь — 17,0 %) [Национальный комитет РУз по статистике, 2025; World Bank, 2025]. В регионах Каракалпакстана и Хорезма, сильно зависящих от орошения из Амударьи и Сырдарьи, наблюдается устойчивое снижение урожайности ключевых культур (включая рис) на 15–25 % за последние 15–20 лет, что связано с комбинацией водного стресса, засоления почв и экстремальных температур (FAO, 2024–2025; Abdullaev & Rakhmatullaev, 2020) [8]. Высокая энергоёмкость экономики, преимущественно за счёт зависимости от угля и природного газа, усиливает вклад в глобальное потепление и формирует порочный круг экологической деградации и экономических издержек.

**Перспективы зелёной экономики.** Переход к модели зелёной экономики открывает существенные возможности для устойчивого роста. Узбекистан обладает значительным техническим потенциалом солнечной энергии (солнечная радиация позволяет вырабатывать до 1 800–2 100 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год в большинстве

регионов при 300+ солнечных днях), что подтверждается оценками IRENA (2025) [10]. Моделирование сценариев показывает, что масштабные инвестиции в возобновляемые источники энергии (ВИЭ) способны снизить углеродный след экономики на 30–45 % к 2030 году при одновременном создании десятков тысяч рабочих мест в секторе чистой энергетики и смежных отраслях (UNDP Uzbekistan, 2024–2025; IRENA, 2025) [11]. Успешный международный опыт Германии (доля ВИЭ в энергобалансе ~50 % к 2025 г., сотни тысяч рабочих мест) и Китая (снижение стоимости генерации на 15–25 % за десятилетие) демонстрирует, что зелёные технологии выступают не только инструментом декарбонизации, но и фактором повышения глобальной конкурентоспособности [13; 14].

**Практическая реализация.** Национальные инициативы, такие как солнечная станция Nur Navoi (100 МВт, с последующими расширениями) и программа «Солнечный дом» (субсидирование бытовых фотоэлектрических систем, охват >35 000 домохозяйств к концу 2025 г.), подтверждают эффективность локальных мер. К началу 2026 г. в стране функционируют 15 солнечных и 5 ветровых электростанций общей мощностью около 5,6 ГВт; выработка от солнечных и ветровых источников в 2025 г. превысила 10,5 млрд кВт·ч, а с начала 2026 г. — уже более 1 млрд кВт·ч (Минэнерго РУз, IRENA, 2025–2026) [10]. Масштабирование требует преодоления барьеров, включая дефицит финансирования и технологической базы. Международное сотрудничество с IRENA, Всемирным банком, EBRD и другими институтами уже обеспечило значительный приток инвестиций: объём вложений в ВИЭ вырос с ~\$100 млн в 2019 г. до многомиллиардных пакетов (включая проекты на 1–2 ГВт с накопителями) в 2023–2025 гг. (World Bank, 2024–2025) [4]. Дополнительный импульс дают цифровизация энергосетей и проекты по переработке отходов, хотя их потенциал реализуется пока не в полной мере.

**Ограничения и вызовы.** Ключевыми препятствиями остаются ограниченные внутренние финансовые ресурсы, дефицит квалифицированных кадров и устаревшая инфраструктура. Модернизация электросетей для интеграции ВИЭ требует инвестиций порядка \$3–5 млрд до 2030 г. (IRENA, World Bank, 2024–2025) [10]. Социальные факторы, включая недостаточную осведомлённость населения и бизнеса о преимуществах зелёных технологий, замедляют темпы перехода [15]. Преодоление этих барьеров предполагает комплексный подход: развитие образовательных программ, стимулирование государственно-частного партнёрства, создание благоприятной регуляторной среды и привлечение международного финансирования.

### **Заключение**

Стратегический переход Республики Узбекистан к зелёной экономике является критически важным направлением для обеспечения устойчивого развития в условиях нарастающих климатических рисков. Интеграция возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности и рациональное управление природными ресурсами позволяют существенно минимизировать экологические угрозы, укрепить экономическую резилиентность и повысить качество жизни населения. Практические кейсы национальных проектов и успешный зарубежный опыт подтверждают, что реализация таких мер способствует созданию новых рабочих мест, снижению операционных издержек и росту конкурентоспособности на глобальном уровне. Успех перехода напрямую зависит от преодоления финансовых, технологических и институциональных барьеров, а также от углубления международного сотрудничества. Перспективные направления дальнейших исследований включают оптимизацию инвестиционных моделей, разработку адаптационных стратегий для сельского хозяйства и промышленности, а также оценку социально-экономических эффектов «зелёного» перехода в долгосрочной перспективе.

### Использованные источники:

1. Михайлов, А., & др. (2023). Зеленая экономика: проблемы, перспективы и возможности для Узбекистана. *Nashrlar*, 434-437. <https://sci-p.uz/index.php/editions/article/download/465/446>
2. 2025 год объявлен: «Годом охраны окружающей среды и «зеленой» экономики». Электронный ресурс. Режим доступа URL: <https://gov.uz/ru/eco/news/view/28064>
3. Курпаяниди, К. И. (2023). Сценарии развития экономики Узбекистана в условиях нестабильности. *Экономика Центральной Азии*, 7(1), 63-80. Doi: <https://doi.org/10.18334/asia.7.1.117188>
4. World Bank. (2024). *Uzbekistan country climate and development report*. Washington, DC: World Bank.
5. FAO. 2024. The State of Food and Agriculture 2024 – Value-driven transformation of agrifood systems. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd2616en>FAO.
6. Nordhaus, W. (2020). The climate club. *Foreign Affairs*, 99(3), 10-17.
7. Stern, N. (2022). A time for action on climate change and a time for change in economics. *The Economic Journal*, 132(644), 1259-1289.
8. Abdullaev, I., & Rakhmatullaev, S. (2020). Water resources and agricultural sustainability in Central Asia: Evidence from Uzbekistan. *Central Asian Journal of Water Research*, 6(2), 45–62.
9. WRI. (2024). *Aqueduct water risk atlas: Uzbekistan profile*. Washington, DC: WRI.
10. IRENA. (2025). *Renewable energy roadmap: Uzbekistan 2030*. Abu Dhabi: IRENA.
11. UNDP Uzbekistan. (2024). *Scaling up renewable energy and energy efficiency in Uzbekistan*. Tashkent: UNDP.

12. Notre Dame Global Adaptation Initiative <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>
13. BMWK. (2022). *Energiewende: Germany's energy transition report 2022*. Berlin: Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action.
14. Liu, J., Zhang, D., & Cai, J. (2021). The economics of renewable energy in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 150, 111489.
15. Курпаяниди, К.И. (2026). Экономическая теория. Фергана: Sunrise Pro, 520 С.