

Research paper / Оригинальная статья
<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2024-4-117-132>
МРПТИ 06.71.33
JEL: I25, H52, Q56



The Role of Education in Developing a Green Economy: A Case Study of Kazakhstan and Turkey

Natalya Ketenci^a, Gulnara Zh. Nurmukhanova^{b*}

^a *Yeditepe University, Kayışdağı, İnönü Mahallesi, Kayışdağı Cd., 34755 Ataşehir/İstanbul, Turkey;* ^b *Turan University, 16-A Satbayev Str., Almaty, Kazakhstan*

For citation: Ketenci, N., & Nurmukhanova, G.Zh. (2024). The Role of Education in Developing a Green Economy: A case study of Kazakhstan and Turkey. *Economy: strategy and practice*, 19(4), 117-132, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2024-4-117-132>

ABSTRACT

Currently, the issue of education for the development of a 'green' economy is among the most pressing global challenges. In this context, this study explores the relationship between CO₂ emissions and education levels, represented by government spending on education as a share of GDP, alongside economic and social indicators such as GDP per capita, urbanization ratio, and inflation rate. The analysis focuses on the cases of Kazakhstan and Turkey. The study used a forecasting methodology involving a regression model to determine the relationships between changes in CO₂ emissions, educational attainment, and economic and social parameters. A multiple linear regression model was constructed to assess education's impact, and the ecological footprint and ecological deficit for the two countries studied were determined. The study uses information from the Footprint Data Foundation (Footprint Data Foundation). The research complements the existing theoretical framework on sustainable development, offering an interdisciplinary approach combining economic, environmental and educational aspects. The results show that education and GDP per capita significantly positively impact reducing CO₂ emissions in Kazakhstan. The results can be used to justify the need to integrate environmental knowledge into educational programs and to develop more comprehensive models of the interaction of factors affecting the reduction of the carbon footprint. From a practical point of view, the study's results will provide empirical data and analysis that can be useful for developing educational and economic strategies and more effective government programs aimed at reducing CO₂ emissions, improving environmental quality and promoting green growth.

KEYWORDS: Education, Green Economy, Green Growth, Environmental Issues, Sustainable Development, Green Skills, Competencies, Green Development, Green Jobs

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: The study was not sponsored (own resources).

Article history:

Received 10 October 2024

Accepted 25 December 2024

Published 30 December 2024

* **Corresponding author: Nurmukhanova G.Zh.** – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Turan University, 16-A Satpayev str., Almaty, Kazakhstan, email: g.nurmukhanova@turan-edu.kz

Роль образования в развитии зеленой экономики: на примере Казахстана и Турции

Кетенджи Н.^а, Нурмуханова Г.Ж.^{б*}

^а Университет Йедитепе, Кайышдаги, район Инёню, 34755 Аташехир / Стамбул, Турция; ^б Университет Туран, ул. Сатпаева 16-А, Алматы, Казахстан

Для цитирования: Кетенджи Н., Нурмуханова Г.Ж. (2024), Роль образования в развитии зеленой экономики: на примере Казахстана и Турции. Экономика: стратегия и практика, 19 (4), 117-132, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2024-4-117-132>

АННОТАЦИЯ

В настоящее время вопрос образования в контексте развития «зеленой» экономики является одной из актуальных глобальных задач. В исследовании показана взаимосвязь между выбросами CO₂ и уровнем образования, представленным государственными расходами на образование в процентах от ВВП, а также экономическими и социальными показателями, такими как ВВП на душу населения, уровень урбанизации и инфляция на примере Казахстана и Турции. В исследовании использована методика прогнозирования, включающая применение регрессионной модели для определения взаимозависимости между изменениями в выбросах CO₂, уровне образования, а также экономическими и социальными параметрами. Для оценки влияния образования была построена модель множественной линейной регрессии, а также определены экологический след и экологический дефицит для двух исследуемых стран. В исследовании использована информация Сети данных экологического следа (Footprint Data Foundation). Проведенное исследование дополняет существующую теоретическую базу по устойчивому развитию, предлагая междисциплинарный подход, объединяющий экономические, экологические и образовательные аспекты. Полученные результаты показывают, что образование и ВВП на душу населения оказывают существенное положительное влияние на снижение выбросов CO₂ в Казахстане. Результаты исследования могут быть использованы для обоснования необходимости интеграции экологических знаний в образовательные программы, а также для разработки более комплексных моделей взаимодействия факторов, влияющих на снижение углеродного следа. Результаты исследования позволят предоставить эмпирические данные и анализ, которые могут быть полезны для разработки образовательных и экономических стратегий, более эффективных государственных программ направленных на снижение выбросов CO₂, способствующих улучшению качества окружающей среды и продвижению «зеленого» роста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: образование, зеленая экономика, зеленый рост, экологические проблемы, устойчивое развитие, зеленые навыки, компетенции, зеленое развитие, зеленые рабочие места

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование не спонсировалось (собственные ресурсы).

История статьи:

Получено 10 октября 2024

Принято 25 декабря 2024

Опубликовано 30 декабря 2024

* **Корреспондирующий автор:** Нурмуханова Г.Ж. – д.э.н., профессор, Университет Туран, ул. Сатпаева 16-А, Алматы, Казахстан, email: g.nurmukhanova@turan-edu.kz

ВВЕДЕНИЕ

Политика зеленого роста направлена на стимулирование экономического развития и рациональное использование природного капитала. Такой капитал обеспечивает экосистемные услуги, необходимые для благополучия людей. Для её успешной реализации важно учитывать ключевые факторы, возможности синергии и неизбежные компромиссы. Для успешного решения этой задачи, помимо регулирования и правил установления цен на ресурсы, услуги и продукцию, учитывающих постоянные затраты на защиту окружающей среды, ключевой предпосылкой достижения устойчивого развития является повышение эффективности образования.

Помимо регулирования и механизмов ценообразования на ресурсы, услуги и продукцию, которые учитывают затраты на охрану окружающей среды, повышение качества образования играет ключевую роль в достижении устойчивого развития. Как одна из социальных подсистем, образование непосредственно связано с основными социальными процессами и оказывает на них значительное влияние. При этом можно выделить два подхода: обгоняющее развитие (в рамках международных проектов) и адаптацию национальных систем к текущим изменениям.

Сегодня очевиден интегральный подход к устойчивому развитию, включающий три составляющих: экономическую, социальную и экологическую. С 1970-х годов были определены ключевые задачи в этой области, которые легли в основу концепции «зеленой» экономики. Подобные идеи получили развитие в инициативе ЮНЕП, предложенной в 2008 г., которая определяет современную модель экономического уклада. Такой подход объединяет цели устойчивого развития и «зеленой» экономики, а также обеспечивает сбалансированность их составляющих, выгодную для всех заинтересованных сторон. Принципиально важными аспектами этой инициативы являются акцент на экосистемных услугах, разработка политики занятости (включая создание «зеленых» рабочих мест) и внедрение рыночных механизмов, поддерживающих устойчивость.

В центре внимания исследователей находятся вопросы качества окружающей среды: загрязнение атмосферы (выбросы), изменение климата, усиление экологического следа и создание рабочих мест. Подобные проблемы освещены в докладе по итогам

мониторинга программы ЮНЕСКО «Образование для всех» (UNESCO, 2015). В нём сформулирована необходимость развития компетенций и квалификаций, соответствующих требованиям «зеленых» рабочих мест, в рамках профессионального образования.

В последние годы внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей привлекают вопросы качества окружающей среды в контексте изменений экономического роста. Влияние экономического роста на состояние окружающей среды является постоянным и многогранным. С одной стороны, увеличение экономического роста зачастую приводит к ухудшению экологических показателей. С другой стороны, в долгосрочной перспективе непрерывный экономический рост может способствовать улучшению качества окружающей среды благодаря внедрению экологически чистых технологий и повышению экологической осведомленности. Исследование факторов, влияющих как на качество окружающей среды, так и на динамику экономического роста, подчеркивает важность системы образования. Такая взаимосвязь представляется достаточно устойчивой: стабильный экономический рост создает условия для развития образовательной системы, которая, в свою очередь, обеспечивает распространение знаний и повышение осведомленности населения о необходимости поддержки экологического развития.

Для анализа влияния образования на качество окружающей среды в качестве примера была выбрана Турция, что обусловлено её стратегическим географическим положением и значительной ролью в международной экономике. Турецкий опыт развития образования является показательным для стран Центральной Азии и Ближнего Востока. Турция активно участвует в продвижении устойчивого развития, являясь стороной Рамочной конвенции ООН об изменении климата (UNFCCC) и Парижского соглашения, что подчёркивает её стремление к сокращению выбросов CO₂ и переходу к «зелёной» экономике.

В последние десятилетия Турция существенно увеличила инвестиции в образование, проведя реформы, направленные на повышение качества обучения и интеграцию принципов устойчивого развития в образовательные программы. Изучение опыта Турции может быть полезным для разработки рекомендаций, применимых к Казахстану и другим странам с аналогичными социально-экономическими условиями.

В этой связи исследование направлено на выявление взаимосвязи между уровнем образования, экономическими и социальными показателями, такими как ВВП на душу населения, урбанизация и инфляция, и уровнем выбросов CO₂ в Казахстане и Турции с использованием модели множественной линейной регрессии. Цель исследования также включает обозначение перспектив развития казахстанской системы образования как доминирующего фактора в условиях «зеленого» перехода.

Практическая значимость исследования заключается в предоставлении эмпирических данных и анализа, которые могут быть использованы для разработки образовательных и экономических стратегий, направленных на улучшение качества окружающей среды и стимулирование «зеленого» роста. Результаты исследования могут стать основой для более эффективных государственных программ и стратегий, направленных на снижение выбросов CO₂.

Образование рассматривается в данном исследовании, как ключевой фактор «зеленого» роста. Оно формирует экологическую осведомленность, развивает навыки, необходимые для работы в устойчивых секторах экономики, и стимулирует инновации, способствующие снижению выбросов CO₂. Кроме того, образование влияет на поведение людей, поддерживая переход к экологически ответственным практикам, и укрепляет общественную поддержку «зеленой» политики. В долгосрочной перспективе образование способствует формированию критически мыслящего общества, способного разрабатывать, внедрять и поддерживать устойчивые технологии и решения. Таким образом, образование является основой для экологически безопасного и экономически стабильного будущего.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Обзор научных публикаций показывает единство мнения авторов в том, что «зеленая» экономика наряду с нацеленностью на рост экономических показателей, предполагает качественное и устойчивое развитие окружающей среды, включающее улучшение благополучия населения, достижение справедливости при сохранении равновесия глобальной эко- и геоэкологии (Bobylev et al., 2017; Pakina & Gorbanyov, 2019). В научной

литературе достаточно часто приводится определение «зеленой экономики», как экономики, «которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, существенно снижая риски для окружающей среды и её обеднения» (UNEP, 2012).

В условиях развития новой парадигмы роста мировой экономики возникает обновленная трактовка «зеленой» экономики как экономики интенсивного типа, в рамках которой повышается эффективность использования ресурсов, осуществляется разработка и эксплуатация качественно экологически чистых технологий (на англ. *environmentally friendly technologies*) для производства, переход к экономике замкнутого цикла (на англ. *closed-loop economy*) для минимизации отходов (Pakina & Gorbanyov, 2019; Rogatnyh & Serdun, 2022). В рамках данного подхода подтверждается общность концепций зеленой экономики и устойчивого развития, базирующихся на трех основных компонентах: экономическом развитии и выгоде, социальных изменениях и решении проблем окружающей среды.

Устойчивое развитие, как одно из ключевых условий «зеленого» перехода, предполагает необходимость сокращения разрыва в уровне развития между странами. Данная идея была сформулирована ещё в Коммюнике по окружающей среде и развитию (Rio de Janeiro, 1992). С одной стороны, «перепотребление» ресурсов развитыми странами, с другой стороны, бедность и голод в странах третьего мира тесно взаимосвязаны и взаимно усиливают друг друга.

Исследователи подчёркивали важность учета географического неравенства, сложившегося в мировом масштабе в условиях перехода к постиндустриальной фазе (Jackson, 2009; Pakina & Gorbanyov, 2019). Также отмечается необходимость разработки новых подходов к решению глобальных проблем, связанных с деградацией окружающей среды и устойчивым развитием.

Усугубляющее воздействие на проблемы устойчивого развития и «зелёной» экономики, по мнению экспертов, оказывает рост численности населения в странах третьего мира. Согласно прогнозам, к 2032 г. мировое население увеличится примерно на 3,5 млрд человек, что приведёт к резкому росту спроса на все виды ресурсов. Это окажет значительную нагрузку на транспортные коммуникации, городскую инфраструктуру и агропромышленное

производство. Реализация таких запросов в рамках современных возможностей биосферы выглядит крайне проблематично.

Проблемы обеспечения ресурсами становятся всё более сложными и, согласно прогнозам, потребуют значительных усилий. Например, к 2050 г. необходимо увеличить производство энергетических ресурсов на 85%, удвоить объёмы агропромышленной продукции и повысить потребление водных ресурсов на 55% (World Economic Forum, 2013). Подобные задачи требуют комбинированного подхода и дополнительных инвестиций для достижения баланса между ростом населения, экономическим развитием и сохранением природных экосистем. При этом, устойчивое развитие в качестве одного из ключевых условий зеленого перехода предполагает необходимость сокращения разрыва в уровне развития различных стран, о чем было заявлено еще в коммюнике по окружающей среде и развитию (Rio de Janeiro, 1992). С одной стороны, «перепотребление» ресурсов развитыми странами, с другой — нищета и голод в странах третьего мира тесно взаимосвязаны и взаимно усиливают друг друга. Некоторые исследователи подчеркивали важность учета географического неравенства на глобальном уровне, которое сложилось в условиях перехода к постиндустриальной фазе, а также необходимость разработки новых подходов к решению глобальных проблем, связанных с деградацией окружающей среды и обеспечением устойчивого развития (Jackson, 2009; Pakina & Gorbanuyov, 2019).

Согласно экспертным оценкам, увеличение численности населения стран третьего мира (ожидаемое увеличение примерно на 3,5 млрд человек к 2032 г.) усугубляет проблемы устойчивого развития и зеленой экономики (UNEP, 2023). Рост населения приводит к увеличению спроса на все виды ресурсов, включая транспортные коммуникации, городскую инфраструктуру и агропромышленное производство. Однако удовлетворение подобных запросов в рамках современных возможностей биосферы представляется нереалистичным. По прогнозам, задачи обеспечения ресурсами становятся все более сложными и требуют значительных усилий: к 2050 г. необходимо будет увеличить производство энергетических ресурсов на 85%, агропромышленной продукции — в два раза, а потребление водных ресурсов вырастет на 55% (World Economic Forum, 2013).

Ограниченное количество исследований, посвященных влиянию образования на качество

окружающей среды, как в Казахстане, так и в глобальном масштабе, подчеркивает важность изучения данной темы (Ardoin et al., 2020; Mahalik et al., 2021; Liu et al., 2022). В существующей литературе основной акцент делается преимущественно на вопросы, связанные с развитием экономических процессов, технологическими преобразованиями, поиском и внедрением альтернативных ресурсов, а также решением глобальных проблем в рамках зеленой экономики. Подобная тенденция отражена и в работах казахстанских исследователей, опубликованных на страницах данного журнала (Saubetova et al., 2023; Aubakirova et al., 2023). Однако в литературе, касающейся влияния образования на качество окружающей среды в Казахстане, наблюдается значительный пробел, что требует дальнейших теоретических и эмпирических исследований.

В контексте дальнейшего устойчивого развития и стратегических прогнозов необходимость перехода на «зеленые» принципы роста — практически безальтернативный вариант снижения экологических рисков. А ключевую роль в эффективном использовании инструментов и механизмов «зеленого» развития играет образование (Kaminov, 2019; Lin & Zhou, 2022; Qi & Yang, 2023). По их мнению, образование способствует развитию социальной ответственности в сообществах, тем самым способствуя сокращению выбросов загрязняющих веществ. Использование энергетических ресурсов в стране и общее состояние экономики в значительной степени зависят от национальной системы образования и человеческого капитала, причем образование оказывает далеко идущее экономическое воздействие. Образование помогает смягчить негативные последствия выбросов CO₂, прививая знания об окружающей среде и устойчивые привычки. Кроме того, достижения науки и техники могут повысить эффективность использования ископаемой энергии, а также расширить возможности поиска и эксплуатации новых источников энергии, что приведет к значительному сокращению выбросов CO₂ (Lin & Zhou, 2022; Qi & Yang, 2023).

Единодушие авторов прослеживается в определении роли образования в рамках развития «зеленой экономики»: «Образование для «зеленой» экономики — образование для перемен». При этом изменения должны касаться как формальных, так и неформальных правил, включая политические, законодательные, этические, нормативные и ценностные аспекты.

Основным ориентиром в данном направлении является повышение эффективности подготовки творческих и инициативных субъектов, способных разрабатывать и внедрять инновационные решения для сложных проблем (Muravyova & Oleynikova, 2016; Kaminov, 2019). В этой связи, образование решает вопросы общенационального культурного развития и преемственности, и становится системой формирования личности новой формации, ответственной за свое будущее, имеющей необходимые профессиональные и общекультурные компетенции и ценности.

В контексте изучения проблем окружающей среды в научной литературе дискуссионным фактором остается влияние экономического роста. Исследования, основанные на экологической кривой Кузнеца, показали, что на начальных этапах увеличение экономического роста приводит к ухудшению качества окружающей среды, однако в долгосрочной перспективе непрерывный экономический рост способствует его улучшению (Apergis, 2016; Shahbaz et al., 2019; Ketenci, 2021). Такое улучшение связано с различными факторами, но один из них – образование. Непрерывный экономический рост обеспечивает ресурсы для развития системы образования, которая, в свою очередь, предоставляет информацию и повышает осведомленность населения об экологической поддержке (Zhu et al. 2021 г.; Zheng et al., 2024). Особенностью данного исследования является использование авторами модели множественной линейной регрессии для оценки влияния образования на выбросы углерода и расчета экологического следа для Казахстана и Турции. Использование этой методики позволяет выявить факторы, способствующие ухудшению экологической обстановки, а также рассчитать показатели экологического дефицита на уровне отдельных стран.

Подчеркивая влияние образования на развитие «зеленой» экономики, важное значение в исследованиях придается зеленым рабочим местам, называя их рабочими местами, ассоциирующимися с целями природоохранной политики (Bowen, 2012). В материалах программ по окружающей среде эти рабочие места определяются, в первую очередь, как деятельность в сферах сельского хозяйства, производственных предприятий, науки и исследований, менеджмента и предоставления «зеленых» услуг.

Обобщая вышеизложенные положения, можно сделать вывод о том, что роль

образования в «зеленой экономике и «зеленом» росте не подлежит сомнению и как важный аспект устойчивого развития все в большей степени привлекает внимание исследователей во всем мире. Тем не менее, на взгляд авторов, необходим более глубокий и детализированный подход к изучению влияния образования на конкретные аспекты устойчивого развития экономики и общества как на международном, так и на национальном уровне. Существенный пробел в литературе, касающейся влияния образования на качество окружающей среды в Казахстане, открывает значительные возможности и потенциал для дальнейших исследований. Это существенно заостряет внимание на важности вопросов, рассматриваемых в статье, и констатирует необходимость детальной проработки различных вариантов выявления и обоснования влияния образования на качество окружающей среды и зеленое развитие в целом. Для исследования данного влияния, а также установления связей и зависимостей между изменениями в сфере образования и процессами устойчивого развития, требуется разработка как концептуальных и методологических подходов, так и практических решений. Среди таких решений можно выделить обновление образовательных программ, совершенствование компетенций преподавателей высшей школы, а также создание новой обучающей экосистемы, способной эффективно реагировать на вызовы устойчивого развития.

Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в обосновании доминирующего влияния образования на развитие «зеленой» экономики и обеспечение «зеленого» роста. Кроме того, оно углубляет научное понимание влияния образовательных, экономических и социальных факторов на уровень выбросов CO₂. Исследование расширяет существующую теоретическую базу устойчивого развития, предлагая междисциплинарный подход, который объединяет экономические, экологические и образовательные аспекты. Полученные результаты могут быть использованы для обоснования необходимости интеграции экологических знаний в образовательные программы, а также для разработки более комплексных моделей взаимодействия факторов, влияющих на снижение углеродного следа.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретическое обоснование исследования

базируется на использовании таких методов, как конкретизация, обобщение, сравнение, выдвижение гипотез и исторический анализ. Практические результаты достигнуты с применением логических методов анализа, синтеза и аналогии, а также специализированных методов, включая факторный анализ и построение модели множественной линейной регрессии. Литературный обзор выполнен с использованием теоретических методов исследования, благодаря которым в рамках исторического анализа выделены основные этапы развития «зеленой» экономики, а также рассмотрена эволюция перехода на принципы «зеленого» развития. Установлено, что понятия устойчивого развития и «зеленой» экономики изменялись в ответ на углубляющиеся процессы деградации окружающей среды.

Посредством критического анализа научных публикаций, посвященных развитию «зеленой» экономики и роли образования в процессах устойчивого развития, выявлены актуальные направления и глобальные вызовы современного экономического, социального и экологического развития. Путем критического осмысления научных публикаций по вопросам развития «зеленой» экономики и выявления влияния образования на процессы устойчивого развития выявлены актуальные направления и глобальные вызовы современного экономического, социального и экологического развития.

Далее, представлены результаты частного исследования влияния образования на качество окружающей среды на примере Турции и Казахстана. Для оценки была построена модель множественной линейной регрессии, целью которой является лучшее линейное уравнение, которое может предсказать значение зависимой переменной на основе значений независимых переменных. Отношения в модели множественной линейной регрессии выражаются через коэффициенты (веса), присвоенные независимым переменным, что позволяет прогнозировать зависимую переменную. Формальная запись модели представлена в уравнении (1):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \epsilon_i \quad (1)$$

где Y_i – зависимая переменная, представленная выбросами углерода в метрических тоннах на душу населения, за которыми следуют независимые переменные X_i ;

X_1 – независимая переменная, представляющая расходы на образование, измеряемые как

доля государственных расходов на образование в процентах от ВВП;

X_2 , X_3 и X_4 – контрольные переменные, включая ВВП на душу населения, уровень урбанизации и уровень инфляции;

ϵ_i – случайная ошибка.

Зависимая переменная представлена показателями выбросов углекислого газа на душу населения, а независимые переменные включают образовательные расходы, ВВП на душу населения, уровень урбанизации и уровень инфляции. Модель множественной линейной регрессии используется как для прогнозирования, так и для анализа взаимосвязей между зависимой и независимыми переменными.

Исходная информация для исследования была собрана из официальной базы данных «Показатели мирового развития Всемирного банка за период 1995- 2022 гг. (World Bank, 2023). Дополнительно использовались данные из архива Фонда экологического следа (Footprint Data Foundation, 2023). Для освещения проблемы ухудшения экологической обстановки авторы проиллюстрировали экологический след и экологический дефицит в Турции и Казахстане, используя информацию Сети данных экологического следа (Footprint Data Foundation, 2023).

Для анализа экологической обстановки в Турции и Казахстане были выбраны показатели экологического следа и экологического дефицита, основанные на данных Фонда экологического следа. Экологический след измеряется ежегодно и отражает использование биологически продуктивных ресурсов для удовлетворения потребностей общества. Эти потребности включают: (1) использование земель для выращивания продовольствия; (2) производство волокна; (3) регенерацию древесины; поглощение углекислого газа от сжигания ископаемого топлива; (4) размещение инфраструктуры. В целом, сеть данных экологического следа ежегодно измеряет использование экологических ресурсов и ресурсный потенциал стран.

На следующем этапе был проведен анализ международного опыта, связанного с реформированием образовательной системы и усилением влияния образования на решение экологических проблем. В частности, исследованы детерминанты развития образования, его адаптация к современным вызовам и потенциал для стимулирования устойчивого развития. На основании результатов исследования авторы сформулировали рекомендации, адаптированные к условиям

Казахстана, направленные на повышение роли образования в достижении целей «зеленого» роста и устойчивого развития.

Заключительный этап исследования включал разработку научно обоснованных и систематизированных рекомендаций по оценке влияния образования на «зеленый» рост и экономику в целом. Для этого использовались данные, опубликованные на официальных сайтах ООН, ОЭСР, в докладах международных организаций, а также аналитические и статистические материалы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования проблем, связанных с изменением климата, усилением явлений засухи в различных регионах мира (Африка, Китай, США, Казахстан и Средняя Азия, частично Европа), а также истощением природных ресурсов (Бразилия, Индонезия, регионы Северной Африки и другие), выявлено усугубляющееся глобальное обострение устойчивости. Данный процесс детерминирует негативные экономические и социальные последствия. Кроме того, проблема необходимости повышения устойчивого развития освещается в ряде международных документов различных периодов. Так, принятая ОЭСР, Декларация об экологически ориентированном росте (Declaration on Green Growth) направлена на усиление реализации стратегий «зеленого» роста, стимулирование «зеленых» инвестиций и устойчивое регулирование природных ресурсов (OECD, 2011). В документе подчеркивается, что реализация намеченных целей предполагает готовность к применению «эффективных и действенных комплексов политических мер в области климата» и следование «реформам внутренней политики, нацеленным на предупреждение или ликвидацию экологически вредных установок, которые могут препятствовать зеленому росту» (OECD, 2011). Важным направлением является разработка стратегии «зеленого» роста, ориентированной на экономическое восстановление и экологически и социально устойчивое развитие.

В Докладе ООН о разрыве в уровне выбросов особо акцентируется проблема парниковых газов и концентрации углекислого газа в атмосфере, и эти показатели достигли рекордного уровня в 2022 г., составив 57,4 ГтСО₂-эквивалента (UNEP, 2023). Для преодоления кризиса необходимо принятие беспрецедентных мер всеми странами мира. Сложившаяся ситуация

требует немедленных решений, так как страны с высокими доходами, которые одновременно имеют значительные уровни выбросов, сталкиваются с ограничениями в возможности жесткого регулирования выбросов. В то же время, государства с низким и средним уровнем доходов (на которые приходится значительная доля текущих выбросов) не могут ограничить их рост без внешней помощи.

В Докладе ООН о разрыве в уровне выбросов особого внимания заслуживает проблема выбросов парниковых газов и концентрации углекислого газа (СО₂) в атмосфере. Данные показатели достигли рекордного значения в 2022 году и составили 57,4 ГтСО₂э. По этому вопросу необходимо принятие беспрецедентных мер для всех стран мира. Ситуация требует своего разрешения, поскольку страны, имеющие высокие уровни дохода и, одновременно, высокие уровни выбросов в атмосферу бессильны в решении вопроса жесткого ограничения выбросов, а страны, имеющие низкий и средний уровень дохода (на них приходится большая часть выбросов в настоящее время) не могут ограничить увеличение выбросов. В соответствии с Докладом ООН за 2023 г. для первой группы стран предлагаются ускоренное сокращение уровня выбросов на национальном уровне, а также ответственность за достижение нулевого результата по сальдо выбросов в сжатые сроки в соответствии с рекомендациями Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC).

Для второй группы стран рекомендуется предоставление финансовой и технической поддержки, позволяющей удовлетворять актуальные потребности в области развития параллельно с отказом от ископаемого топлива (UNEP, 2023). Однако подчеркивается, что зависимость от методов Carbon Dioxide Removal (далее – CDR), направленных на очистку атмосферы от углекислого газа, в случае откладывания строгих мер по сокращению выбросов, будет только возрастать. В то же время доступность крупномасштабных методов CDR в долгосрочной перспективе остается под вопросом. Таким образом, в документе анализируются возможности перехода к альтернативным формам энергии, а также разработка и внедрение методов CDR как меры долгосрочной стабилизации климатической ситуации.

С целью выявления влияния образования на решение проблем «озеленения» экономики, в частности, на выбросы углерода, авторы провели исследование влияния изменений в образовании на качество окружающей среды на примере

Турции и Казахстана. В основе исследования лежит модель множественной линейной регрессии, которая представлена была выше

разделы методы исследования. Так, в таблице 1 показаны результаты модели множественной линейной регрессии анализа для Казахстана.

Таблица 1. Результаты модели множественной линейной регрессии анализа для Казахстана

Table 1. Results of the multiple linear regression analysis model for Kazakhstan

Казахстан	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-Value	p-Value
Постоянный	418.599	90.892	4.605	0.000*
Образование	1.039	0.477	2.178	0.039*
ВВП на душу населения	0.731	0.124	5.894	0.000*
Урбанизация	-7.551	1.669	-4.523	0.000*
Инфляция	0.015	0.008	1.866	0.075
R ²	0.722			

*статистически значимо (p < 0.05)

Примечание: составлено авторами

Итоговое уравнение модели можно представить в следующем виде (2):

$$Y_i = 418.599 + 1.039x_{i1} + 0.731x_{i2} - 7.551x_{i3} + 0.015x_{i4} + \epsilon_i \quad (2)$$

Результаты анализа показывают, что переменная «образование» оказывает положительное влияние на выбросы CO₂ (p = 0.039). Это указывает на то, что увеличение государственных расходов на образование связано с увеличением выбросов CO₂ при прочих равных условиях, включая ВВП на душу населения, уровень урбанизации и инфляцию. Этот результат статистически значим на уровне 5%, что позволяет предположить, что увеличение расходов на образование оказывает измеримое и положительное влияние на выбросы CO₂ в этой модели. Положительная взаимосвязь может быть связана с тем, что более высокий уровень образования или более высокие расходы на образование часто соответствуют более высокой экономической активности, индустриализации или использованию технологий, которые могут увеличить выбросы CO₂, особенно в развивающихся странах или странах с переходной экономикой.

Результаты проведенной оценки продемонстрировали, что образование и ВВП

на душу населения оказывают существенное положительное влияние на выбросы CO₂, в то время как урбанизация - существенное отрицательное влияние. Влияние инфляции не является статистически значимым. Полученные результаты показывают, что, хотя уровень образования и экономический рост способствуют увеличению выбросов, возможно, из-за увеличения экономической активности и потребления энергии, урбанизация может иметь смягчающий эффект, благодаря таким факторам, как энергоэффективность и улучшение регулирования в городских условиях. Следовательно, государственные органы управления в Казахстане должны учитывать, что улучшение образования и содействие экономическому росту могут привести к увеличению выбросов, если они не будут сопровождаться устойчивой политикой и технологиями.

Далее, в таблице 2 показаны результаты модели множественной линейной регрессии анализа для Турции.

Таблица 2. Результаты модели множественной линейной регрессии анализа для Турции

Table 2. Results of the multiple linear regression analysis model for Turkey

Турция	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-Value	p-Value
Постоянный	-1.879	2.765	-0.679	0.504
Образование	-0.025	0.063	-0.398	0.695
ВВП на душу населения	0.209	0.078	2.678	0.013*
Урбанизация	0.059	0.049	1.199	0.243
Инфляция	-0.001	0.002	-0.168	0.867
R ²	0.968			

*статистически значимо (p < 0.05)

Примечание: составлено авторами

Итоговое уравнение модели можно представить в следующем виде (3):

$$Y_i = -1.879 - 0.025x_{1i} + 0.209x_{2i} + 0.059x_{3i} - 0.001x_{4i} + \epsilon_i \quad (3)$$

Результаты анализа показывают, что коэффициент для переменной «образование» оказался отрицательным. Это означает, что более высокий уровень образования связан с небольшим снижением выбросов CO₂. Однако значение p (p = 0.695) демонстрирует, что эта взаимосвязь не является статистически значимой. Таким образом, нельзя сделать вывод о наличии убедительных доказательств влияния изменений в уровне образования на выбросы CO₂ в Турции.

В случае Турции единственной переменной, которая оказала статистически значимое положительное влияние на выбросы CO₂, является ВВП на душу населения. Переменные «образование», «урбанизация» и «инфляция» не продемонстрировали существенного влияния в рамках данной модели линейной регрессии. Это говорит о том, что экономические факторы, такие как ВВП на душу населения, могут

играть более значительную роль во влиянии на выбросы по сравнению с образовательными или демографическими изменениями в этом контексте.

С целью освещения катастрофически ухудшающейся экологической ситуации в Казахстане и Турции, авторы проиллюстрировали экологический след (англ. ecological footprint), как свидетельство того, что страна выбрасывает в атмосферу больше отходов углекислого газа, чем поглощают ее собственные экосистемы. Экологический дефицит проявляется в случае, когда экологический след населения преобладает над биоемкостью той территории, где население проживает. Осведомленность общественности об экологическом дефиците, реализация образовательных программ на различных уровнях и поддержка этих программ государственными органами являются важными стратегиями для смягчения ухудшения качества окружающей среды.

На рисунке 1 показано, сколько территории (земель в планетарном измерении) необходимо Казахстану и Турции для поддержки своей экономической деятельности.

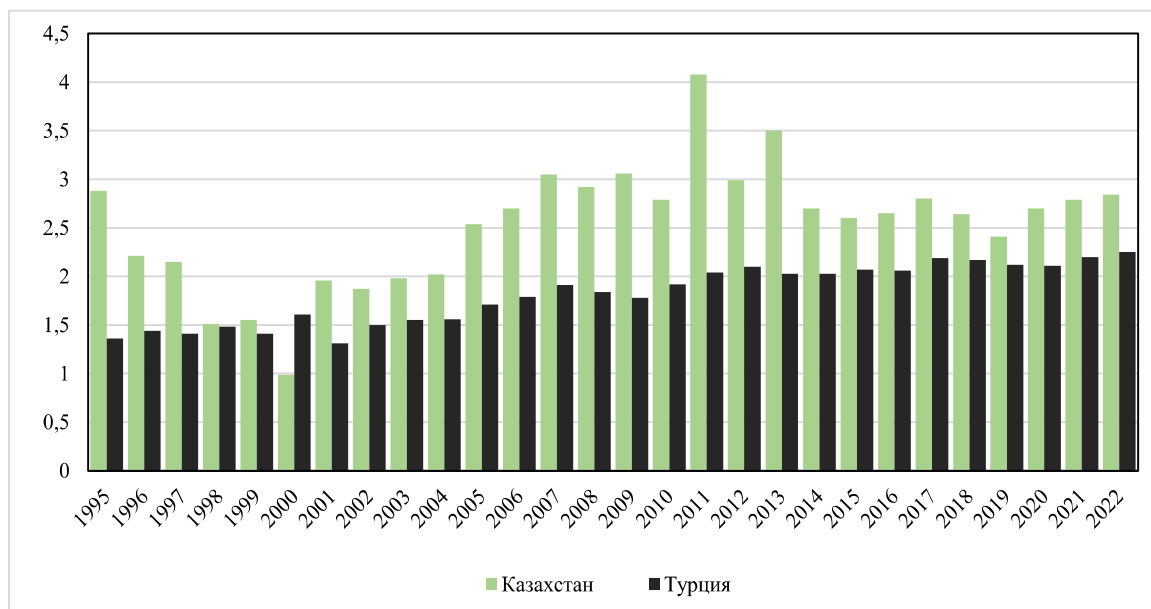


Рисунок 1. Экологический след в Казахстане и Турции за 1995–2022 гг.

Figure 1. Ecological Footprint in Kazakhstan and Turkey for 1995–2022

Примечание: составлено авторами на основе источника Footprint Data Foundation (2023)

Анализ экологического следа за 1995-2022гг. демонстрирует, что обе страны используют природные ресурсы так, как если бы у человечества было более одной планеты, способной поддерживать текущую экономическую деятельность. В Казахстане экологический след на протяжении исследуемого периода превышает два планетарных показателя, что свидетельствует о значительном превышении устойчивого уровня потребления ресурсов. Наибольший уровень экологического следа был зафиксирован в 2011 г., когда он достиг значения, эквивалентного потреблению ресурсов трех с половиной планет Земли. Это указывает на трехкратное превышение устойчивого предела. После 2011 г. в Казахстане наблюдается некоторый спад, но к 2022 г. сохраняется высокий уровень потребления ресурсов, исчисляемый около трех планет Земли.

Экологический след Турции был более стабильным и на протяжении всего периода оставался чуть выше 1 земного показателя (планет). С годами наблюдается постепенное, но относительно небольшое увеличение, и к 2022 г. площадь территории приблизится к двум землям (планетам). Тем не менее, стабильный рост экологического следа указывает на усиливающеся давление на природные ресурсы.

Колебания в Казахстане могут быть объяснены изменениями в промышленном производстве, эксплуатацией ресурсов (особенно ископаемого топлива) или экономической деятельностью, которая является энерго- и ресурсоемкой. Турция является страной с более диверсифицированной экономикой и, возможно, лучшим управлением ресурсами, хотя этот рост с течением времени предполагает усиление давления на природные ресурсы. Обе страны, превышающие показатель 1 земли (планеты), позволяют предположить, что они живут за пределами экологического потенциала в планетарном измерении, что указывает на необходимость устойчивых методов и политики по сокращению экологического следа. Данные показатели подчеркивают важность перехода к более устойчивым моделям потребления для снижения воздействия на окружающую среду, формирование экологического мышления и повышения эффективности экологического образования.

На рисунке 2 показано, что экологический след, измеряемый в гектарах планеты на человека, относится к объему производства и ассимиляции отходов на человека на планете, а также к потенциальной биоемкости Казахстана и Турции.

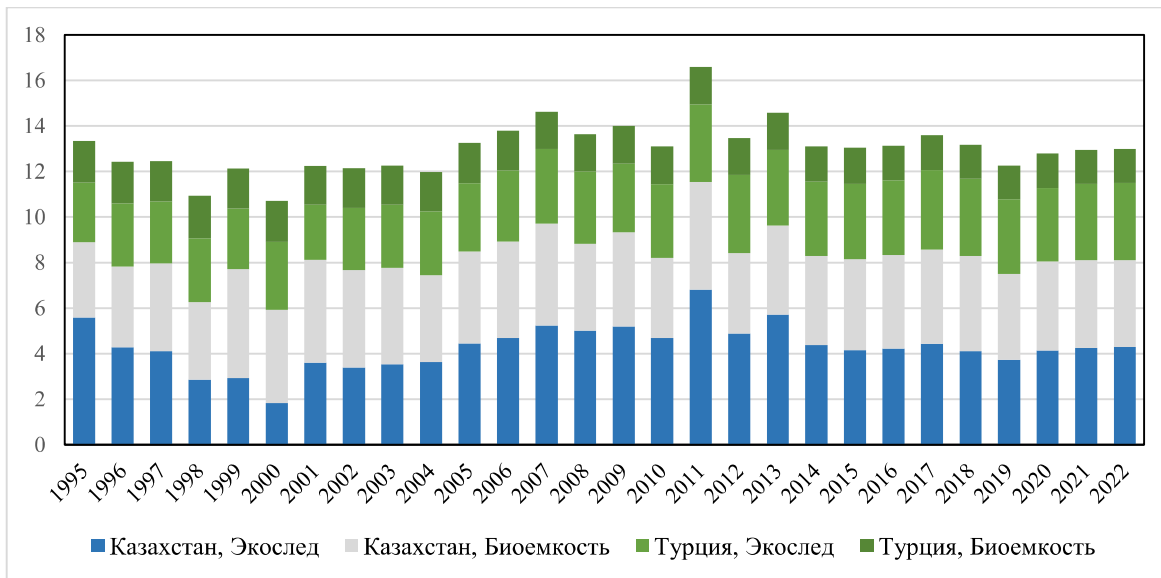


Рисунок 2. Соотношение экологического следа и биоемкости в Казахстане и Турции за 1995-2022 гг
Figure 2. Relationship between ecological footprint and biocapacity in Kazakhstan and Turkey for 1995-2022

Примечание: составлено авторами на основе источника Footprint Data Foundation (2023)

На протяжении анализируемого периода 1995–2022 гг., биоемкость Казахстана и Турции остается значительно ниже уровня производства и накопления отходов. Такой разрыв между биоемкостью и экологическим следом формирует экологический дефицит, который колебался в последние годы: вначале сокращался, а затем снова увеличился. Тем не менее, экологический дефицит Казахстана значительно выше и менее стабилен по сравнению с Турцией, что связано с ресурсоемкой структурой экономики страны. В то же время Турция демонстрирует более последовательную и постепенную динамику экологического следа. Несмотря на различия, обе страны характеризуются неустойчивым потреблением природных ресурсов. Экологический дефицит обеих стран подчеркивает необходимость устойчивого управления ресурсами, реализации зеленой политики и снижения воздействия на окружающую среду для обеспечения долгосрочной экологической устойчивости.

На следующем этапе исследования были рассмотрены качественные характеристики изменений образования, как важной детерминанты достижения долгосрочной устойчивости и развития «зеленой экономики, как важнейшего условия зеленого перехода, способствующего созданию, содействию и распространению инноваций: экономических, социокультурных, технологических. Следовательно, влияние образования посредством генерирования новых идей, разработки инновационных и нестандартных решений, современных подходов обеспечивает их внедрение и эффективность в контексте конкурентоспособности национальных экономик.

Кроме того, образование в интересах «зеленой» экономики ориентировано на удовлетворение потребностей рынка в кадрах новой формации, так называемых «зеленых воротничков», и переподготовки прежних. Актуальность профессионального образования будет повышаться путем включения в квалификационные профили и образовательные программы компетенций для «зеленой» экономики и «зеленого» общества. В 2014 г. в рамках «Глобальной программы действий в области образования» были выделены пять ключевых направлений - совершенствование образовательной политики, трансформация среды обучения, развитие преподавателей, мобилизация и развитие молодежи, ускорение устойчивых решений на местах (UNESCO, 2019). Синергия заявленных инициатив по

продвижению «зеленого» роста прослеживается в ряде документов, таких как «Образование для устойчивого развития»; «Образование – 2030: обеспечение всеобщего инклюзивного и справедливого качественного образования, и обучения на протяжении всей жизни» (Инчхонская декларация); «Развитие зеленого ТПОП (техническое и профессиональное образование и подготовка), а также «Образование для глобальных граждан». Из содержания документов следует ряд образовательных задач, которые можно решить только в случае изменения моделей и стандартов общественного уклада и развития, включая образование, на всех уровнях – мировом, межнациональном и национальном.

Ключевым направлением реализации указанных задач является усиление экологичности не только профессий и специальностей, но и экономики в целом, так как, будучи поставщиком квалифицированных и компетентных кадров для рынка труда сфера образования реагирует на вызовы времени. Это, прежде всего, модернизация образовательных программ на всех уровнях высшего образования, новый формат программ подготовки и переподготовки в рамках повышения квалификации, которые будут нацелены на формирование принципиально новых компетенций для всех уровней принятия решений.

Современный экологический кризис, преодоление которого может обеспечить сохранение человечества на планете, остро ставит необходимость решения проблемы за счет нравственного воспитания и образования, формирования нового «зеленого» мышления на основе разработки политики и принципов рационального взаимоотношения человека и природы. Опираясь на общие тенденции и принципы развития образования для «зеленой» экономики, а также на национальные особенности и возможности, зарубежные страны демонстрируют опыт своего «зеленого развития».

Одним из ярких примеров реализации «зеленого» перехода является опыт США, в частности действие Закона о «зеленых» рабочих местах (Green Jobs Act), принятого в 2007 г. Например, действие принятого в 2007 г. Закона о «зеленых» рабочих местах, распространяется на разработку программ профессионального обучения в сферах ВИЭ (возобновляемых источников энергии) и энергоэффективности. Программы реализуются на грантовой основе для некоммерческих организаций, а также предназначены для пред-

ставителей групп риска: молодежи, рабочих, безработных. В США была запущена национальная поисковая программа для обследования эмпирических данных по трудовому рынку в условиях зеленого и устойчивого развития.

В Австралии государственная поддержка программы Green Skills направлена на формирование навыков и умений, необходимых для устойчивого развития. Основным механизмом реализации программы является межотраслевое партнерство, включающее государственные и частные заинтересованные стороны. Программы предусматривают консультирование по вопросам «зеленого развития» и обучение молодежи на рабочих местах «зеленым» навыкам. Также можно выделить, опыт реализации стратегических программ по поддержке экосистемного развития экономики в Канаде и Швейцарии основан на корректировке образовательных программ и внесении поправок по мере изменения содержания труда отдельных профессий. Например, скорректированы программы подготовки работников сферы строительства (монтаж систем солнечной энергии); работников производств, где можно использовать отработанное тепло для обогрева печей и прочего.

Германия демонстрирует опыт формирования зеленых навыков и компетенций в сфере образования. Так, в отдельных университетах для учителей системы профессионального образования и экспертов в его области разработаны модули по «зеленой» экономике в различных направлениях деятельности; «зеленым» рабочим местам; «зеленому» ПОО и методам формирования «зеленых» концепций и проектирования образовательных программ.

Особое внимание в исследовании уделено опыту Турции в области образования для устойчивого развития. Отдельные университеты страны являются членами Сети решений для устойчивого развития (Sustainable Development Solutions Network, SDSN), продвигающей интеграцию Целей устойчивого развития (ЦУР), соглашений ООН по климату и экологического мышления в образовательные и исследовательские программы.

В рамках проведения частного исследования оценки влияния образования на повышение «зеленого» роста, авторы особое внимание уделили изучению опыта Турции, в частности, учреждений образования. Университеты Турции принимают участие в реализации «Устойчивой экологической политики», формируя статус новаторских

образовательных учреждений. Согласно рейтингу UI GreenMetric 2017 г., оценивающему устойчивость университетов, образовательные учреждения Турции занимают ведущие позиции. Этот рейтинг является первым и единственным мировым агентством, предоставляющим анализ устойчивости университетов, что подчеркивает достижения турецких вузов в области экологического образования и устойчивого развития.

В соответствии с устойчивой экологической политикой определены основные категории практик устойчивого развития для создания «зеленой» жизни в кампусах через процессы развития «зеленой» инфраструктура, решение вопросов энергетики и изменения климата, отходов, водных ресурсов, транспорта и образования. В университетах Турции реализуется комплексная программа переработки и сокращения отходов «управление отходами», а также принимаются меры по защите природных ресурсов и их эффективному использованию. Отдельные университеты внедряют «систему управления нулевыми отходами» на территории кампуса и выполняют требования «сертификации нулевых отходов». Несмотря на проводимую политику по развитию образования для «зеленой» экономики за рубежом и в отечественной практике, тенденцией последних лет является нехватка рабочей силы, как в целом, так и в рамках «зеленого развития». В отдельных странах кадровый голод в «зеленых» отраслях проявляется в нехватке кадров с соответствующими «зелеными» компетенциями. К ним можно отнести производство биотоплива, возобновляемую энергетику и производство экологических товаров и технологий, производства в строительном секторе. В этой связи, представляется закономерным, наряду со специфическими квалификацией и компетенциями, присущими занятости в новых экологично-ориентированных секторах, проводить последовательное «озеленение» всего трудового потенциала на макро-, мезо-, микроуровнях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Таким образом, в рамках проведенного исследования, описанного в статье, были сформулированы следующие выводы и разработаны соответствующие рекомендации.

1. На мировом уровне выявлено усугубляющееся глобальное обострение устойчивости, сопровождаемое негативными экономическими и социальными последствиями.

В международных документах акцентируется необходимость внедрения «эффективных и действенных комплексов политических мер в области климата», а также проведения реформ внутренней политики, направленных на устранение экологически вредных установок, препятствующих «зеленому» развитию. В качестве основной рекомендации выступает переход к «разработке стратегии «зеленого роста», что обеспечит экономическое восстановление и экологически устойчивое развитие.

2. Учитывая страновую неравнозначность уровней дохода и уровней выбросов в атмосферу для стран с высоким уровнем обоих показателей необходима политика ускоренного сокращения уровня выбросов на национальном уровне и повышение ответственности за достижение нулевого результата по сальдо выбросов в сжатые сроки (в соответствии с МГЭИК). Страны, имеющие низкий и средний уровень дохода, но характеризующиеся большим объемом выбросов должны получать финансовую и техническую поддержку, параллельно с отказом от ископаемого топлива.

3. Исследование влияния образовательных изменений на качество окружающей среды с использованием модели множественной линейной регрессии показало, что в Казахстане увеличение выбросов CO₂ связано с ростом государственных расходов на образование при прочих равных условиях (уровнях ВВП на душу населения, урбанизации и инфляции). Полученный результат на уровне 5%, дает основание предположить, что увеличение расходов на образование оказывает измеримое и положительное влияние на выбросы CO₂ в этой модели. Более высокий уровень образования или более высокие расходы на образование часто соответствуют более высокой экономической активности, индустриализации или использованию технологий, которые могут увеличить выбросы CO₂, особенно в развивающихся странах или странах с переходной экономикой. При этом, показатели урбанизации имеют отрицательное влияние, хотя этот показатель может иметь смягчающий эффект, благодаря таким факторам, как энергоэффективность и улучшение регулирования в городских условиях. Влияние инфляции статистически незначимо. Следовательно, государственные органы управления в Казахстане должны учитывать, что улучшение образования и содействие экономическому росту могут

привести к увеличению выбросов, если они не будут сопровождаться устойчивой политикой и технологиями.

4. Сложившийся экологический дефицит Казахстана (преобладание экологического следа над биоемкостью территории) характеризуется высокими и нестабильными показателями по сравнению с Турцией, что отражает ресурсоемкую экономическую деятельность. Обе страны демонстрируют неустойчивое потребление, хотя в Турции тенденция более постепенная и последовательная. Экологический дефицит обеих стран подчеркивает необходимость устойчивого управления ресурсами, реализации зеленой политики и снижения воздействия на окружающую среду для обеспечения долгосрочной экологической устойчивости. При этом важны осведомленность общественности об экологическом дефиците, реализация образовательных программ на различных уровнях и поддержка этих программ государственными органами.

5. Качественные характеристики изменений образования и его влияния, как важной детерминанты достижения долгосрочной устойчивости и развития «зеленой» экономики должны проявляться посредством генерирования новых идей, разработки инновационных и нестандартных решений, современных подходов, обеспечивающих их внедрение и эффективность. Одним из важнейших направлений становится удовлетворение потребностей рынка в кадрах новой формации, путем включения в квалификационные профили и образовательные программы компетенций для «зеленой» экономики и «зеленого» общества.

6. Исследование опыта вузов Турции позволяет рассмотреть возможности его трансформации в казахстанскую практику в плане разработки «устойчивой экологической политики», способствующей определению категорий практик устойчивого развития для создания «зеленой» жизни в кампусах через процессы развития «зеленой» инфраструктура, решение вопросов энергетики и изменения климата, отходов, водных ресурсов, транспорта и образования. При этом, необходимо ориентироваться на создание и реализацию комплексных программ переработки и сокращения отходов. Отдельные университеты Турции внедряют «систему управления нулевыми отходами» на территории кампуса и выполняют требования «сертификации нулевых отходов».

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: NK and GN; research design: NK and GN; data collection: NK; analysis and interpretation: NK; writing draft preparation: GN; supervision: GN; correction of article: NK and GN; proofread and final approval of article: NK and GN. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Apergis, N. (2016). Environmental Kuznets curves: New evidence on both panel and country-level CO2 emissions. *Energy Economics*, 54, 263–271. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.12.007>
- Aubakirova, G.M., Biryukov, V.V., Issatayeva, F.M., & Mazhitova, S.K. (2023). Decarbonization of the Kazakhstan Economy: Prospects for the Energy Transition. *Economy: strategy and practice*, 18(4), 55-72. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-4-55-72> (In Russ).
- Ardoin, N.M., Bowers, A.W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Bobylev, S.N., Goryacheva, A.A., Nemova, V.I. (2017). Green economy: project approach. *Public administration. Electronic newsletter*, 64, 34-44. <https://clck.ru/3FUChb> (In Russ).
- Bowen, A. (2012). Green growth, green jobs, and labor markets. *The World Bank Sustainable Development Network*, Office of the Chief Economist. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/97723ade-3eb9-5005-b122-d6d7726bbe4/content>
- Footprint Data Foundation. (2023). *National footprint and biocapacity accounts, 2023 edition*. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://data.footprintnetwork.org>
- Haggis, S.M. (1991). Education for all: purpose and context. UNESCO. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000184555>
- He, M., Abbasi, B. N., & Fan, Z. (2024). Education and technological innovation in mitigating CO2 emissions and fostering green economic growth in China: Marginal effects and policy threshold analyses. *Journal of Environmental Management*, 370, 122786. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724027725>
- Jackson, T. (2009). *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*. London: Routledge.
- Kaminov, A. A. (2019). “Zelenaya” ekonomika: obrazovanie kak faktor perekhoda [Green economy: Education as a factor of transition]. In *Sistema upravleniya ekologicheskoy bezopasnostyu: Sbornik trudov IX zaochnoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Yekaterinburg, May 30–31, 2015)* (pp. 200–204). Yekaterinburg: UrFU. [cited August 20, 2024]. Available at: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/37439/1/ecology_2015_200-204.pdf
- Ketenci, N. (2021). Environmental Kuznets curve in the presence of structural breaks: New evidence for individual European countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 31520–31538. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12677-4>
- Lin, B., & Zhou, Y. (2022). Measuring the green economic growth in China: Influencing factors and policy perspectives. *Energy*, 241, 122518. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122518>
- Liu, H., Alharthi, M., Atil, A., Zafar, M.W., & Khan, I. (2022). A non-linear analysis of the impacts of natural resources and education on environmental quality: Green energy and its role in the future. *Resources Policy*, 79, 102940. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102940>
- Mahalik, M.K., Mallick, H., & Padhan, H. (2021). Do educational levels influence the environmental quality? The role of renewable and non-renewable energy demand in selected BRICS countries with a new policy perspective. *Renewable Energy*, 164, 419-432. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.09.090>
- Muravyova, A.A., & Oleynikova, O. N. (2016). Transformation of the Educational Paradigm in the Conditions of Formation of the “Green” Economy. *Education and science*, 8(137), 23-37. (In Russ).
- OECD. (2011). *Declaration on Green Growth*. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://www.oecd.org>
- Pakina, A.A., & Gorbanyov, V.A. (2019). Prospects of green economy as a new paradigm of development. *MGIMO Review of International Relations*, 12(5), 134-155. (In Russ.) <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2019-5-68-134-155>
- Qi, X., & Yang, Z. (2023). Drivers of green innovation in BRICS countries: Exploring triple bottom line theory. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 36(3). <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2150670>
- Rogatnyh, E. B., & Serdun, M. A. (2022). Green economy and its impact on economic development in the 21st century. *Russian Foreign Economic Bulletin*, 3, 18-32. <https://doi.org/10.24412/2072-8042-2022-3-18-32> (In Russ).
- Saubetova, B.S., Saimagambetova, G.A., Esturlieva, A.I., & Amaniyazova, G.D. (2023). The Impact of Energy Transition Risks on the Sustainable Development of Kazakhstan’s Economy. *Economy: strategy and practice*, 18(2), 135-147. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-2-135-147>
- Shahbaz, M., & Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: A literature survey. *Journal of Economic Studies*, 46(1), 106–168. <https://doi.org/10.1108/JES-09-2017-0249>

Sustainable Development Solutions Network. (2024). Sustainable development report 2024: The SDGs and the UN Summit of the Future. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://dashboards.sdgindex.org>

UNEP. (2012). United Nations Environment Program 2011 Annual Report. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://www.unep.org/ru/node/1275>

UNEP. (2023). Emissions gap report 2023. [cited August 20, 2024]. Available at: https://www.unep.org/interactives/emissions-gap-report/2023/#section_0

UNESCO. (2015). Global citizenship education: Topics and learning objectives. [cited October 20, 2024]. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232993>

UNESCO. (2019). UNESCO roadmap for implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development. [cited October 20, 2024]. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514>

World Economic Forum. (2013). *The Green Investment Report: The ways and means to unlock private finance for green growth*. Geneva, Switzerland. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://www3.weforum.org>

World Bank. (2023). *World development indicators*. [cited August 20, 2024]. Available at: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

Zheng, L., Umar, M., Safi, A., & Khaddage-Soboh, N. (2024). The role of higher education and institutional quality for carbon neutrality: Evidence from emerging economies. *Economic Analysis and Policy*, 81, 406 - 417. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.12.008>

Zhu, T. T., Peng, H. R., Zhang, Y. J., & Liu, J. Y. (2021). Does higher education development facilitate carbon emissions reduction in China. *Applied Economics*, 53(47), 5490–5502. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1923641>

Information about the authors

Natalya Ketenci – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Head of the Management Applications and Research Center (YU-VAM), Yeditepe University, Istanbul, Turkey, email: nketenci@yeditepe.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7299-2833>

***Gulnara Zh. Nurmukhanova** – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Turan University, Almaty, Kazakhstan, email: g.nurmukhanova@turan-edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-6187>

Авторлар туралы мәліметтер

Кетенджи Н. – э.ғ.д., профессор, Басқару қосымшалары және зерттеу орталығы, Йедитепе университеті, Стамбул, Түркия, email: nketenci@yeditepe.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7299-2833>

***Нурмуханова Г.Ж.** – э.ғ.д., профессор, Тұран Университеті, Алматы, Қазақстан, email: g.nurmukhanova@turan-edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-6187>

Сведения об авторах

Кетенджи Н. – д.э.н., профессор, Руководитель Центра управленческих приложений и исследований, Университет Йедитепе, Стамбул, Турция, email: nketenci@yeditepe.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7299-2833>

***Нурмуханова Г.Ж.** – д.э.н., профессор, Университет Туран, Алматы, Казахстан, email: g.nurmukhanova@turan-edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-6187>