

МРНТИ: 06.56.51

JEL Classification: O44, Q21, Q42, O13

DOI: <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2026-2-7-17>

## ВЛИЯНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В СТРАНАХ СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ

Б. Н. Акматова<sup>1</sup>, З. Ж. Осконбаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан

---

### АННОТАЦИЯ

Современное развитие мировой экономики сопровождается ростом значения возобновляемых источников энергии, что обусловлено задачами повышения энергетической безопасности, снижения углеродной интенсивности производства и обеспечения устойчивого экономического развития. Для стран Содружества Независимых Государств (СНГ) возобновляемая энергетика приобретает особое значение в условиях структурной трансформации экономики и необходимости диверсификации энергетического баланса.

*Целью настоящего исследования* является эмпирическая оценка взаимосвязи между долей возобновляемых источников энергии в структуре конечного энергопотребления и экономическим ростом стран СНГ в период 1997–2021 гг. На основе данных по шести странам СНГ (Кыргызстан, Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Таджикистан и Республика Узбекистан) применена модель регрессии с фиксированными эффектами, позволяющая учесть межстрановую неоднородность и устойчивые во времени институциональные и структурные особенности экономик региона.

*Научная значимость исследования* заключается в получении эмпирических оценок, раскрывающих взаимосвязь между потреблением возобновляемой энергетике и экономическим ростом в странах СНГ. Практическая значимость работы состоит в формировании аналитических ориентиров для разработки долгосрочных стратегий энергетического и экономического развития, при этом интерпретация результатов ограничивается выявлением устойчивых взаимосвязей и не предполагает строгих причинно-следственных выводов.

*Полученные результаты* свидетельствуют о наличии статистически значимой положительной взаимосвязи между увеличением доли возобновляемых источников энергии и уровнем ВВП на душу населения. Наряду с этим подтверждается ключевая роль инвестиционной активности и демографического фактора в формировании экономического роста, тогда как внешняя торговля в рассматриваемый период не выступала устойчивым источником роста для стран СНГ.

*Ключевые слова:* возобновляемая энергия, экономический рост, страны СНГ, энергетическая безопасность, зеленая экономика, устойчивое развитие, углеродные выбросы, энергетическая политика.

### ВВЕДЕНИЕ

Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в последние десятилетия становится одним из ключевых направлений трансформации мировой экономики. Усиление глобальных климатических рисков, рост выбросов парниковых газов и международные обязательства по снижению углеродной интенсивности производства формируют устойчивый спрос на переход к низкоуглеродным моделям экономического развития.

Переход на возобновляемые источники энергии стал одним из важных решений по снижению выбросов CO<sub>2</sub>. Страны и международные организации стремятся предотвратить глобальное потепление и изменение климата, внедряя различные экологические нормы и регуляторные меры, направленные на

развитие возобновляемой энергетики [1]. В этом контексте декарбонизация энергетического сектора является необходимым условием достижения нулевых чистых выбросов парниковых газов в глобальном масштабе к середине XXI века, при этом возобновляемые источники энергии призваны сыграть решающую роль в данном процессе; для достижения цели нулевых выбросов к 2050 году мировые ежегодные вводы мощностей возобновляемой электроэнергии должны утроиться уже к 2030 году [2]. Уже в 2013 году на все возобновляемые источники энергии приходилось, по оценкам, 19,1% мирового конечного энергопотребления [3], что отражает их заметную роль в глобальном энергетическом балансе, которая в последующие годы существенно усиливается: ожидается, что в период с 2020 по 2026 год установленная мощность возобновляемых источников энергии вырастет более чем на 60%, достигнув свыше 4 800 гигаватт (ГВт) по всему миру [4].

В этих условиях возобновляемая энергетика рассматривается не только как экологическая альтернатива традиционным источникам энергии, но и как потенциальный фактор долгосрочного экономического роста, структурной модернизации и повышения энергетической безопасности.

Для стран Содружества Независимых Государств (СНГ), значительная часть которых обладает существенными запасами традиционных энергоресурсов, развитие возобновляемой энергетики приобретает особое стратегическое значение. С одной стороны, энергетический сектор данных стран исторически ориентирован на добычу и экспорт углеводородов, что усиливает их уязвимость к колебаниям мировых цен и внешним шокам. С другой стороны, страны региона располагают значительным, но пока недостаточно реализованным потенциалом гидро-, солнечной и ветровой энергетики, использование которого может способствовать диверсификации энергетического баланса и снижению зависимости от ископаемых ресурсов.

Несмотря на постепенный рост доли возобновляемых источников энергии в структуре энергопотребления стран СНГ, темпы их внедрения остаются относительно умеренными по сравнению с рядом других регионов мира. Это свидетельствует о наличии как экономических, так и институциональных ограничений, включая недостаточное развитие энергетической инфраструктуры, ограниченный доступ к инвестиционным ресурсам, а также несовершенство механизмов государственной поддержки и регулирования в сфере возобновляемой энергетики.

В научной литературе взаимосвязь между возобновляемой энергетикой и экономическим ростом рассматривается достаточно активно, однако полученные результаты остаются неоднозначными и во многом зависят от уровня экономического развития стран, структуры их энергетического баланса и применяемых методологических подходов. Ряд исследований указывает на положительное влияние ВИЭ на экономический рост через инвестиционные и инновационные каналы, тогда как другие работы подчёркивают, что экономический эффект возобновляемой энергетики может быть ограничен институциональными факторами и структурными особенностями экономики. В этой связи особый интерес представляет анализ данной взаимосвязи для стран с переходной экономикой, к которым относятся государства СНГ.

Страны СНГ сталкиваются с рядом системных проблем, сдерживающих развитие возобновляемой энергетики. К ним относятся недостаточная координация энергетической политики, слабое развитие региональных энергетических рынков, ограниченный уровень технологической локализации и высокая зависимость от традиционных источников энергии. В этих условиях эмпирическая оценка макроэкономической роли возобновляемой энергетики приобретает особую актуальность, поскольку позволяет определить, в какой степени расширение использования ВИЭ связано с экономическим ростом и какими факторами данный процесс сопровождается.

Целью настоящей статьи является эмпирическая оценка взаимосвязи между долей возобновляемых источников энергии в структуре конечного энергопотребления и экономическим ростом стран СНГ в период 1997–2021 гг. Объектом исследования являются макроэкономические и энергетические показатели стран региона, предметом — влияние структурных изменений в энергетическом балансе на динамику экономического развития с учётом инвестиционной активности, демографического фактора и внешнеэкономических условий.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретическая основа исследования и обзор литературы. В последние десятилетия возобновляемая энергетика рассматривается как ключевой фактор устойчивого экономического развития, а влияние ВИЭ на экономический рост стало объектом внимания многих исследователей. Еще в 1990-е гг. экономисты начали анализировать роль структурных изменений в энергетическом балансе на динамику экономики. Так, эмпирические работы показали, что рост доли ВИЭ в общем энергопотреблении способствует снижению зависимости экономики от колебаний цен на традиционные источники энергии, повышая устойчивость ВВП к внешним шокам. В дальнейшем работы, посвященные взаимосвязи возобновляемой энергетике и экономического роста, получили широкое развитие [4, 5,6] особенно в контексте стран с развивающейся экономикой.

В научной литературе выделяются прямые и косвенные каналы влияния ВИЭ на экономику. Прямое воздействие проявляется через создание рабочих мест в секторах «зеленой» экономики, развитие инновационных технологий и привлечение инвестиций [7]. Косвенное воздействие связано с повышением энергетической безопасности, снижением издержек на производство и улучшением экологической ситуации, что положительно отражается на макроэкономических показателях [8].

Ряд исследований указывает на особенности внедрения ВИЭ в странах СНГ. Так, авторы отмечают, что ограниченность финансовых ресурсов, недостаточная развитость инфраструктуры и низкий уровень государственной поддержки сдерживают рост доли возобновляемой энергии в энергетическом балансе [9]. В частности, в Казахстане и Кыргызстане значительное увеличение доли ВИЭ сопровождается ростом инвестиций в гидро- и солнечную энергетику, но скорость внедрения новых технологий остается относительно низкой.

В контексте экономического роста ведется дискуссия о том, насколько потребление ВИЭ способствует увеличению ВВП. Ряд исследований подтверждает наличие положительной корреляции между ростом доли ВИЭ и темпами экономического развития [10,11]. Одновременно, некоторые авторы обращают внимание на ограничения, связанные с нестабильностью политико-экономической среды и нехваткой институциональной поддержки в странах с переходной экономикой [7,9].

Особый интерес вызывают исследования, анализирующие влияние структурной трансформации энергетике на долгосрочный экономический рост. Так, в работе [4] показано, что возобновляемые источники энергии оказывают долгосрочное благоприятное влияние на экономическое развитие. Кроме того, использование возобновляемых источников энергии связано как с краткосрочным, так и с долгосрочным экономическим развитием.

Таким образом, современная литература подтверждает, что потребление возобновляемой энергии может выступать важным фактором устойчивого экономического роста, но эффективность этого влияния зависит от институциональных, финансовых и инфраструктурных условий. В ряде исследований подчеркивается, что без адекватной государственной поддержки, стимулирования инвестиций и развития инфраструктуры потенциал ВИЭ для экономического роста может оставаться неполным [8,9]. Вопрос взаимосвязи ВИЭ и экономического роста в странах СНГ продолжает оставаться актуальным и требует дальнейшего изучения с учетом региональных особенностей и политико-экономической среды.

**Данные и методика исследования.** Эмпирический анализ основан на панельных данных по шести странам Содружества Независимых Государств: Кыргызстану, Российской Федерации, Республике Беларусь, Республике Казахстан, Республике Таджикистан и Республике Узбекистан. Выбор указанных стран обусловлен их принадлежностью к постсоветскому экономическому пространству и схожими институциональными предпосылками развития, а также значительной неоднородностью по уровню экономического развития, структуре энергетического баланса и степени внедрения возобновляемых источников энергии.

Период исследования охватывает 1997–2021 гг., что обусловлено доступностью и сопоставимостью данных по ключевой переменной, характеризующей развитие возобновляемой энергетике — доле возобновляемых источников энергии в конечном энергопотреблении. Использование данного временного интервала позволяет сформировать сбалансированную панель из 150 наблюдений (6 стран × 25 лет), что является достаточным для применения моделей панельной регрессии с фиксированными эффектами.

ми. Все статистические данные получены из базы World Development Indicators [12] Всемирного банка, что обеспечивает их сопоставимость между странами и во времени.

**Описание переменных и трансформация данных.** В работе используется логарифмико-логарифмическая модель, в которой все переменные преобразованы в логарифмы. Это снижает влияние экстремальных значений и делает распределения более симметричными. При этом оценки коэффициентов можно интерпретировать как эластичности, что широко применяется в эмпирических исследованиях экономического роста.

Зависимой переменной является валовой внутренний продукт на душу населения по паритету покупательной способности (GDP per capita, PPP, constant 2021 international \$), используемый в логарифмической форме. Данный показатель отражает уровень экономического развития стран с учетом различий в уровнях цен и покупательной способности валют и широко применяется в межстрановых исследованиях экономического роста. Ключевой независимой переменной выступает доля возобновляемых источников энергии в структуре конечного энергопотребления (Renewable energy consumption, % of total final energy consumption), представленная в логарифмической форме. Этот показатель отражает степень интеграции возобновляемой энергетики в экономику и позволяет оценить структурные изменения энергетического баланса без искажения, связанного с масштабом экономики. В модель включены следующие контрольные переменные, также используемые в логарифмической форме:

- Валовое накопление основного капитала (Gross capital formation, % of GDP), отражающее инвестиционную активность и расширение производственных мощностей;
- Внешняя торговля (Trade, % of GDP), характеризующая степень открытости экономики и её интеграцию в мировые рынки;
- Численность населения (Population, total), учитывающая демографический фактор и эффект масштаба внутреннего рынка.

*Спецификация модели и метод оценки*

Для оценки влияния возобновляемой энергетики и макроэкономических факторов на экономический рост используется панельная регрессионная модель следующего вида:

$$GDP_{it} = \alpha + \beta_1 REC_{it} + \beta_2 GCF_{it} + \beta_3 TRADE_{it} + \beta_4 POP_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

где  $i$  обозначает страну,  $t$  — год;

- $GDP_{it}$ -валовой внутренний продукт на душу населения по паритету покупательной способности в стране  $i$  в период  $t$ ;
- $REC_{it}$ -доля возобновляемых источников энергии в конечном энергопотреблении;
- $GCF_{it}$  -валовое накопление основного капитала, отражающее инвестиционную активность;
- $TRADE_{it}$  -внешняя торговля, характеризующая степень открытости экономики;
- $POP_{it}$ -общая численность населения, учитывающий демографический фактор и эффект масштаба рынка;
- $\mu_i$  - индивидуальные (страновые) фиксированные эффекты, контролирующие неизменные во времени институциональные и структурные особенности стран;
- $\varepsilon_{it}$ -случайная ошибка.

Для оценки модели использована спецификация с фиксированными эффектами (FE). Выбор данной модели обусловлен высокой межстрановой неоднородностью и наличием корреляции между индивидуальными страновыми эффектами и объясняющими переменными, что подтверждается результатами теста Хаусмана. Использование FE-модели позволяет получить методологически корректные и устойчивые оценки влияния доли возобновляемых источников энергии и других макроэкономических факторов на экономический рост стран СНГ.

Таким образом, применяемая логарифмико-логарифмическая панельная модель с фиксированными эффектами позволяет оценить долгосрочные эластичности экономического роста по

отношению к изменениям в структуре энергопотребления, инвестиционной активности, внешней торговле и демографическим факторам, с учетом неизмеряемых страновых особенностей экономик СНГ.

*Сравнительный анализ моделей с фиксированными и случайными эффектами*

Для оценки влияния доли возобновляемых источников энергии и макроэкономических факторов на экономический рост стран СНГ в период 1997–2021 гг. были оценены модели панельной регрессии с фиксированными (FE) и случайными (RE) эффектами. Использование обеих спецификаций позволяет проверить устойчивость оценок и корректно обосновать выбор базовой модели.

**Модель с фиксированными эффектами (FE).** Результаты FE-модели показывают высокую объяснительную способность в рамках внутрискановой динамики:  $R^2(\text{within}) = 0,586$ , что означает, что около 59% изменений ВВП на душу населения внутри стран во времени объясняются включёнными факторами. Совместная значимость регрессоров подтверждается F-статистикой ( $F(4, 140) = 49,60$ ;  $p < 0,001$ ).

Высокое значение параметра  $\rho = 0,969$  свидетельствует о том, что основная часть вариации зависимой переменной обусловлена устойчивыми, неизмеряемыми страновыми характеристиками (институциональная среда, структура экономики, особенности энергетической политики), что оправдывает использование фиксированных эффектов.

*Модель со случайными эффектами (RE)*

Модель RE демонстрирует несколько более высокое значение общего коэффициента детерминации ( $R^2(\text{overall}) = 0,320$ ), однако ключевые различия проявляются в оценках отдельных коэффициентов. В частности, коэффициент при переменной REC в RE-модели становится статистически незначимым ( $\beta = 0,113$ ;  $p = 0,181$ ), а значения коэффициентов при инвестициях и населении заметно отличаются от оценок FE.

Такие расхождения указывают на то, что предположение модели RE о некоррелированности индивидуальных страновых эффектов с регрессорами, вероятно, нарушается.

**Результаты теста Хаусмана и выбор базовой модели.** Для выбора между моделями FE и RE был проведён тест Хаусмана [13]. Результаты теста показали:  $\chi^2(4) = 25,29$ ;  $p < 0,001$ , что означает статистически значимое отклонение нулевой гипотезы о несистематичности различий между коэффициентами.

Следовательно, модель со случайными эффектами является несостоятельной, а предпочтение следует отдать модели с фиксированными эффектами. Существенные различия между оценками FE и RE, особенно по переменным доли ВИЭ и численности населения, свидетельствуют о наличии корреляции между индивидуальными страновыми характеристиками и объясняющими переменными.

Таким образом, на основании результатов теста Хаусмана и анализа структуры дисперсии зависимой переменной, модель с фиксированными эффектами выбрана в качестве базовой спецификации. Она обеспечивает методологически корректные и устойчивые оценки влияния доли возобновляемых источников энергии и макроэкономических факторов на экономический рост стран СНГ в период 1997–2021 гг.

Таблица 1- Результаты панельной регрессии для стран СНГ (1997–2021 гг.)

Переменные	(FE)	(RE)
REC	0.305*** (0.0962)	0.113 (0.0845)
GCF	0.483*** (0.0868)	0.598*** (0.0784)
TRADE	-0.184** (0.0857)	-0.219** (0.0901)
POP	1.290*** (0.284)	0.674*** (0.143)
Constant	-13.67***	-3.257

Переменные	(FE)	(RE)
	(4.787)	(2.582)
Hausman test:	$\chi^2(4)=25.29$ ,	$p<0.001$
Число наблюдений	150	150
R-squared	0.586	
Число стран	6	6

Примечание - Стандартные ошибки указаны в скобках. \*\*\*  $p<0,01$ , \*\*  $p<0,05$ , \*  $p<0,1$

Полученные оценки коэффициентов в модели с фиксированными эффектами позволяют сделать более содержательные выводы о характере влияния ключевых макроэкономических факторов на экономический рост стран СНГ в период 1997–2021 гг.

Во-первых, доля возобновляемых источников энергии в конечном энергопотреблении демонстрирует положительное и статистически значимое влияние на экономический рост ( $\beta = 0,305$ ;  $p = 0,002$ ). Увеличение доли ВИЭ на 1% ассоциируется с ростом ВВП на душу населения в среднем на 0,305%. Полученная оценка свидетельствует о положительной связи между увеличением роли ВИЭ в энергетическом балансе стран СНГ и ростом ВВП на душу населения. Экономический механизм данного эффекта может быть связан с несколькими каналами: снижением зависимости от импорта традиционных энергоносителей, повышением энергетической безопасности, стимулированием инвестиций в инфраструктуру и новые технологии, а также созданием дополнительных рабочих мест в «зеленых» секторах экономики. Следует подчеркнуть, что полученный результат показывает устойчивую связь на макроуровне, связанную со структурными изменениями в энергетике, но не доказывает наличие прямой причинно-следственной зависимости.

Во-вторых, валовое накопление основного капитала оказывает сильное положительное влияние на экономический рост ( $\beta = 0,483$ ;  $p<0,001$ ), что подтверждает фундаментальную роль инвестиций в расширении производственных мощностей и повышении производительности труда. Значение коэффициента  $\beta = 0,483$  указывает на то, что увеличение инвестиций на 1 % ассоциируется с ростом ВВП на душу населения в среднем на 0,483 %. Для стран СНГ, характеризующихся значительным износом капитала и инфраструктурными ограничениями, инвестиционная активность остается ключевым фактором роста, а развитие возобновляемой энергетики, как правило, реализуется именно через инвестиционные каналы, что усиливает их совместный эффект на экономику.

В-третьих, внешняя торговля оказывает отрицательное и статистически значимое влияние на ВВП на душу населения ( $\beta = -0,184$ ;  $p = 0,034$ ). Отрицательное значение коэффициента ( $\beta = -0,184$ ) свидетельствует о том, что рост торговой открытости в странах СНГ в рассматриваемый период сопровождался снижением ВВП на душу населения. Данный результат указывает на то, что в рассматриваемых странах рост торговой открытости не сопровождался соответствующим увеличением доходов населения. Такое влияние может быть обусловлено структурными особенностями внешней торговли стран СНГ, включая доминирование экспорта сырьевых товаров с низкой добавленной стоимостью, высокую зависимость от импорта капитальных и потребительских товаров, а также уязвимость к внешним ценовым и конъюнктурным шокам. В этих условиях расширение торговли может усиливать внешние дисбалансы и оказывать давление на внутреннее производство, что ослабляет ее потенциальный вклад в экономический рост.

В-четвертых, положительное и статистически значимое значение коэффициента ( $\beta = 1,290$ ;  $p < 0,001$ ) указывает на то, что увеличение численности населения на 1 % ассоциируется с ростом ВВП на душу населения в среднем на 1,29 %, при прочих равных условиях. Данный результат может отражать эффект масштаба внутреннего рынка и расширение предложения трудовых ресурсов, что создает дополнительные возможности для экономического роста. В условиях стран СНГ рост населения может также способствовать увеличению совокупного спроса и формированию более емкого внутреннего рынка. Вместе с тем интерпретация данного эффекта требует осторожности, поскольку влияние

демографических процессов на экономический рост во многом зависит от качества человеческого капитала, уровня занятости и институциональной среды.

В совокупности полученные результаты показывают, что экономический рост стран СНГ в значительной степени определяется внутренними факторами — инвестиционной активностью, структурой энергопотребления и демографическим потенциалом, тогда как внешнеторговая открытость в рассматриваемый период не всегда способствовала повышению доходов населения. Это подчеркивает важность комплексной стратегии экономического развития, в рамках которой расширение использования возобновляемых источников энергии сочетается с инвестициями в инфраструктуру и человеческий капитал, а также с повышением эффективности внешнеэкономической политики.

### **ВЫВОДЫ**

В настоящем исследовании была проведена эмпирическая оценка влияния доли возобновляемых источников энергии и ключевых макроэкономических факторов на экономический рост стран СНГ (Кыргызстан, Россия, Беларусь, Казахстан, Таджикистан и Узбекистан) в период 1997–2021 гг. На основе панельных данных и модели с фиксированными эффектами получены результаты, позволяющие сформулировать следующие основные выводы.

Во-первых, результаты исследования свидетельствуют о наличии устойчивой положительной взаимосвязи между долей возобновляемых источников энергии в конечном энергопотреблении и уровнем ВВП на душу населения. Рост доли ВИЭ статистически значимо ассоциируется с экономическим ростом, что указывает на потенциальную роль энергетического перехода как одного из факторов долгосрочного развития стран СНГ. Данный результат подтверждает выводы современной литературы о том, что интеграция возобновляемой энергетики может способствовать росту не только за счёт экологических эффектов, но и через инвестиционные, инфраструктурные и технологические каналы.

Во-вторых, валовое накопление основного капитала остается ключевым драйвером экономического роста в регионе. Полученные оценки подтверждают, что инвестиционная активность играет фундаментальную роль в расширении производственного потенциала и повышении производительности, а также усиливает положительный экономический эффект развития возобновляемой энергетики.

В-третьих, демографический фактор оказывает значимое положительное влияние на уровень ВВП на душу населения, что отражает эффект масштаба внутреннего рынка и предложения труда. Вместе с тем данный результат требует осторожной интерпретации, поскольку устойчивость демографического эффекта зависит от качества человеческого капитала и институциональной среды.

В-четвёртых, выявлено, что внешняя торговля в среднем оказывает сдерживающее влияние на экономический рост стран СНГ. Это указывает на наличие структурных ограничений внешнеэкономической модели региона, связанных с сырьевой специализацией экспорта и высокой импортной зависимостью, что снижает потенциальные выгоды от торговой открытости.

В целом результаты исследования показывают, что экономический рост стран СНГ в анализируемый период в большей степени формировался за счёт внутренних структурных факторов — инвестиций, демографического потенциала и изменений в энергетическом балансе, тогда как внешние факторы не всегда выступали источником устойчивого роста.

Следует отметить, что полученные результаты интерпретируются как устойчивые статистические взаимосвязи и не предполагают строгих причинно-следственных выводов. В этой связи в будущих исследованиях целесообразно применение динамических панельных моделей (GMM), позволяющих более строго учитывать проблему эндогенности и возможную обратную причинность между экономическим ростом и развитием возобновляемой энергетики.

**Политические рекомендации.** Полученные результаты имеют важные прикладные последствия для формирования экономической и энергетической политики стран СНГ. Во-первых, выявленная положительная связь между долей возобновляемых источников энергии и экономическим ростом указывает на целесообразность рассматривать развитие ВИЭ как элемент стратегии долгосрочного экономического роста, а не исключительно как экологическую инициативу. Государственная политика в сфере ВИЭ должна быть ориентирована на создание стабильных институциональных условий для

инвестиций, включая предсказуемое регулирование, развитие сетевой инфраструктуры и снижение барьеров для частного капитала.

Во-вторых, учитывая ключевую роль инвестиций в экономическом росте, политика развития возобновляемой энергетики должна быть интегрирована с инвестиционной и промышленной политикой. Это предполагает поддержку проектов ВИЭ, способствующих локализации производства, развитию сопутствующих отраслей и созданию долгосрочных производственных цепочек, а не ограничиваться отдельными изолированными проектами.

В-третьих, отрицательное влияние внешней торговли на экономический рост подчёркивает необходимость структурной трансформации внешнеэкономической политики. Для стран СНГ важно сместить акцент от сырьевой ориентации экспорта к развитию более диверсифицированной и технологически насыщенной структуры производства, в том числе за счёт экспорта оборудования, услуг и технологий, связанных с возобновляемой энергетикой.

В-четвёртых, значимость демографического фактора указывает на необходимость комплексного подхода к развитию человеческого капитала. Политика в области образования, занятости и подготовки кадров должна быть согласована с задачами энергетического перехода, обеспечивая формирование квалифицированной рабочей силы, способной поддерживать развитие новых энергетических и технологических секторов.

Наконец, результаты исследования свидетельствуют о том, что универсальные решения в области энергетической политики для стран СНГ малоприменимы. Высокая межстрановая неоднородность требует разработки дифференцированных стратегий развития ВИЭ с учетом уровня экономического развития, структуры энергетического баланса и институциональных особенностей каждой страны.

#### Список источников

1. Güler İ., Aydinbaş Y. E. Proposing sustainable development and growth strategies for CIS-7 countries by investigating the persistence of consumption-based and production-based CO<sub>2</sub> emissions // *Regional Science Policy & Practice*. – 2024. – Vol. 16, No. 10. – Art. 100114
2. United Nations Economic Commission for Europe. UNECE renewable energy status report 2022. – Paris : REN21, 2022. – URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21\\_UNECE2022\\_FullReport.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_UNECE2022_FullReport.pdf) (дата обращения: 05.09.2024).
3. Shahbaz M., Raghutla C., Chittedi K. R., Jiao Z., Vo X. V. The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index : MPRA Paper No. 101168. – Munich : Munich Personal RePEc Archive, 2020. – URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101168/> (дата обращения: 05.09.2024).
4. Avazkhodjaev S., Usmonov J., et al. The causal nexus between renewable energy, CO<sub>2</sub> emissions, and economic growth: New evidence from CIS countries // *International Journal of Energy Economics and Policy*. – 2022. – Vol. 12, No. 6. – P. 248–260. – DOI: 10.32479/ijeep.13589.
5. Çağlayan Akay E., Abdieva R., Oskonbaeva Z. The causal relationship between renewable energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions: Evidence from Middle East and North Africa countries // *Proceedings of the International Conference on Eurasian Economies*. – 2015.
6. Sobirov Y., Khodjaniyozov E., Fayzullayev N. Nexus between energy consumption and sustainable economic growth in CIS countries // *Journal of East–West Business*. – 2024. – Vol. 30, No. 4. – P. 363–389. – DOI: 10.1080/10669868.2024.2346095.
7. Sadorsky P. Renewable energy consumption and income in emerging economies // *Energy Policy*. – 2009. – Vol. 37, No. 10. – P. 4021–4028. – DOI: 10.1016/j.enpol.2009.05.003.
8. Bhattacharya M., Paramati S. R., Ozturk I., Bhattacharya S. The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries // *Applied Energy*. – 2016. – Vol. 162. – P. 733–741. – DOI: 10.1016/j.apenergy.2015.10.104.
9. Akhmetova L., Ivanov P. Renewable energy development in the CIS countries: Challenges and opportunities // *Energy Policy*. – 2021. – Vol. 149. – Art. 112014. – DOI: 10.1016/j.enpol.2021.112014.
10. Menyah K., Wolde-Rufael Y. CO<sub>2</sub> emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US // *Energy Policy*. – 2010. – Vol. 38, No. 6. – P. 2911–2915. – DOI: 10.1016/j.enpol.2010.01.029.
11. Ozturk I. A literature survey on energy-growth nexus // *Energy Policy*. – 2010. – Vol. 38. – P. 340–349. – DOI: 10.1016/j.enpol.2009.09.024.

12. World Bank. World Development Indicators 2025 [Электронный ресурс]. – URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 05.09.2024).

13. Hausman J. A. Specification tests in econometrics // *Econometrica*. – 1978. – Vol. 46, No. 6. – P. 1251–1271

14. Azam A., Rafiq M., Shafique M., Yuan J. Renewable electricity generation and economic growth nexus in developing countries: An ARDL approach // *Economic Research – Ekonomiska Istraživanja*. – 2021. – Vol. 34, No. 1. – P. 2423–2446.

15. Grabara J., Tleppayev A., Dabylova M., Mihardjo L. W. W., Dacko-Pikiewicz Z. Empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in Kazakhstan and Uzbekistan // *Energies*. – 2021. – Vol. 14, No. 2. – Art. 332. – DOI: 10.3390/en14020332.

## REFERENCES

1. Güler, İ., & Aydinbaş, Y. E. (2024). Proposing sustainable development and growth strategies for CIS-7 countries by investigating the persistence of consumption-based and production-based CO<sub>2</sub> emissions. *Regional Science Policy & Practice*, 16(10), Article 100114.

2. United Nations Economic Commission for Europe. (2022). UNECE renewable energy status report 2022. REN21. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21\\_UNECE2022\\_FullReport.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_UNECE2022_FullReport.pdf)

3. Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K. R., Jiao, Z., & Vo, X. V. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index (MPRA Paper No. 101168). Munich Personal RePEc Archive. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101168/>

4. Avazkhodjaev, S., Usmonov, J., et al. (2022). The causal nexus between renewable energy, CO<sub>2</sub> emissions, and economic growth: New evidence from CIS countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(6), 248–260. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13589>

5. Çağlayan Akay, E., Abdieva, R., & Osmonbaeva, Z. (2015). The causal relationship between renewable energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions: Evidence from Middle East and North Africa countries. In *Proceedings of the International Conference on Eurasian Economies*.

6. Sobirov, Y., Khodjaniozov, E., & Fayzullayev, N. (2024). Nexus between energy consumption and sustainable economic growth in CIS countries. *Journal of East–West Business*, 30(4), 363–389. <https://doi.org/10.1080/10669868.2024.2346095>

7. Sadorsky, P. (2009). Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy Policy*, 37(10), 4021–4028. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.003>

8. Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733–741. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>

9. Akhmetova, L., & Ivanov, P. (2021). Renewable energy development in the CIS countries: Challenges and opportunities. *Energy Policy*, 149, Article 112014. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112014>

10. Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2010). CO<sub>2</sub> emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US. *Energy Policy*, 38(6), 2911–2915. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.029>

11. Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38, 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>

12. World Bank. (2025). World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

13. Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271

14. Azam, A., Rafiq, M., Shafique, M., & Yuan, J. (2021). Renewable electricity generation and economic growth nexus in developing countries: An ARDL approach. *Economic Research – Ekonomiska Istraživanja*, 34(1), 2423–2446.

15. Grabara, J., Tleppayev, A., Dabylova, M., Mihardjo, L. W. W., & Dacko-Pikiewicz, Z. (2021). Empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in Kazakhstan and Uzbekistan. *Energies*, 14(2), Article 332. <https://doi.org/10.3390/en14020332>

**ТӘУЕЛСІЗ МЕМЛЕКЕТТЕР ДОСТАСТЫҒЫ ЕЛДЕРІНДЕГІ ЖАҒАРТЫЛАТЫН  
ЭНЕРГИЯНЫ ТҰТЫНУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӨСІМГЕ ӘСЕРІ**

**Б. Н. Акматова<sup>1</sup>, З. Ж. Осмонбаева<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Қырғыз-Түрік «Манас» университеті, Бішкек, Қырғызстан

---

**АНДАТПА**

Қазіргі заманғы әлемдік экономиканың дамуы жаңартылатын энергия көздерінің маңызының артуымен қатар жүруде, бұл энергетикалық қауіпсіздікті арттыру, өндірістің көміртек сыйымдылығын төмендету және орнықты экономикалық дамуды қамтамасыз ету міндеттерімен айқындалады. Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы (ТМД) елдері үшін жаңартылатын энергетика экономиканың құрылымдық трансформациясы және энергетикалық балансты әртараптандыру қажеттілігі жағдайында ерекше маңызға ие болып отыр.

*Зерттеу мақсаты* – 1997–2021 жылдар аралығында ТМД елдеріндегі соңғы энергия тұтыну құрылымындағы жаңартылатын энергия көздерінің үлесі мен экономикалық өсім арасындағы өзара байланысты эмпирикалық тұрғыда бағалау. Зерттеу барысында ТМД-ның алты елі (Қырғызстан, Ресей Федерациясы, Беларусь Республикасы, Қазақстан Республикасы, Тәжікстан Республикасы және Өзбекстан Республикасы) бойынша деректер негізінде елдер арасындағы гетерогенділікті, сондай-ақ уақыт бойынша тұрақты институционалдық және құрылымдық ерекшеліктерді ескеруге мүмкіндік беретін бекітілген әсерлер (fixed effects) үлгісіндегі регрессиялық модель қолданылды.

*Зерттеудің ғылыми маңыздылығы* ТМД елдеріндегі жаңартылатын энергияны тұтыну мен экономикалық өсім арасындағы өзара байланысты ашатын эмпирикалық бағалауларды алуымен сипатталады. Жұмыстың практикалық маңыздылығы энергетикалық және экономикалық дамудың ұзақ мерзімді стратегияларын әзірлеуге арналған аналитикалық бағдарларды қалыптастыруда көрініс табады, бұл ретте нәтижелердің интерпретациясы орнықты өзара байланыстарды анықтаумен шектеліп, қатаң себеп-салдарлық қорытындылар жасауды көздемейді.

*Алынған нәтижелер* жаңартылатын энергия көздерінің үлесінің артуы мен жан басына шаққандағы ішкі жалпы өнім деңгейі арасында статистикалық тұрғыдан мәнді оң өзара байланыстың бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар, инвестициялық белсенділік пен демографиялық фактордың экономикалық өсімді қалыптастырудағы шешуші рөлі расталды, ал сыртқы сауда зерттелген кезеңде ТМД елдері үшін орнықты экономикалық өсім көзі ретінде айқындалмады.

*Түйін сөздер:* жаңартылатын энергия, экономикалық өсім, ТМД елдері, энергетикалық қауіпсіздік, жасыл экономика, орнықты даму, көміртек шығарындылары, энергетикалық саясат.

**THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION ON ECONOMIC  
GROWTH IN THE COUNTRIES OF THE COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES**

**B. Akmatova<sup>1</sup>, Z. Oskonbaeva<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan

---

**ABSTRACT**

The modern development of the global economy is accompanied by a growing importance of renewable energy sources, driven by the objectives of enhancing energy security, reducing the carbon intensity of production, and ensuring sustainable economic development. For the countries of the Commonwealth of Independent States (CIS), renewable energy has acquired particular significance in the context of structural economic transformation and the need to diversify the energy mix.

*The purpose* of this study is to provide an empirical assessment of the relationship between the share of renewable energy in total final energy consumption and economic growth in CIS countries over the period 1997–2021. The empirical analysis is based on panel data for six CIS countries and employs a fixed effects regression model, which makes it possible to account for cross-country heterogeneity as well as time-invariant institutional and structural characteristics of the region's economies.

*The results indicate* a statistically significant positive relationship between an increase in the share of renewable energy sources and the level of GDP per capita. In addition, the findings confirm the key role of investment activity and demographic factors in shaping economic growth, while external trade did not serve as a stable source of growth for CIS countries during the period under consideration.

*The scientific significance of the study* lies in obtaining empirical estimates that reveal the relationship between renewable energy consumption and economic growth in CIS countries. The practical importance of the research lies in providing analytical guidelines for the development of long-term energy and economic development strategies. The interpretation of the results is limited to identifying stable relationships and does not imply strict causal conclusions.

*Keywords:* renewable energy, economic growth, CIS countries, energy security, green economy, sustainable development, carbon emissions, energy policy.

#### ОБ АВТОРАХ

**Акматова Бермет Нурланбековна** – магистрант, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан, email: akmatovabb.99@gmail.com

**Осконбаева Замира Жолдошбековна** – доц., PhD, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан, email: zamira.oskonbaeva@manas.edu.kg, ORCID 0000-0002-3711-6918\*

**МРНТИ: 06.54.31**

**JEL Classification: 033**

**DOI: <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2026-2-17-34>**

#### ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ И АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ДОВЕРИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: ОПЫТ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

**Б. Мендыбаев<sup>1\*</sup>, П. Бурбаева<sup>2</sup>, А. Айнаева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Коргалжынская экологическая обсерватория, Коргалжын, Казахстан,  
<sup>2</sup> ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан,

<sup>3</sup> Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт, г.Астана, Казахстан

---

#### АННОТАЦИЯ

*Цель исследования.* Проанализировать взаимосвязь между уровнем цифровизации, внедрением технологий искусственного интеллекта и структурами институционального доверия в странах Центральной Азии, а также проанализировать их связь с восприятием цифровых технологий и структурами общественного доверия.

*Методология.* Методология включает сравнительный анализ международных индексов цифрового развития (E-Government Development Index, Network Readiness Index, Freedom on the Net), данных глобальных исследований доверия к искусственному интеллекту, национальной статистики по интернет-проникновению и использованию электронных государственных услуг, а также результаты сравнительного опроса респондентов в Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане. Для интерпретации результатов использованы композитные индексы и методы сравнительного описательного анализа.

