

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД В НОВЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СТРАНАХ: ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Надежда Владиславовна Федько

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: nadya.30.09.98@gmail.com

Аннотация. Целью данной статьи является изучение того, как достижения в области науки и техники влияют на реализацию энергетического перехода и энергоэффективности для глобального устойчивого развития на примере новых индустриальных стран. В настоящее время перед человечеством стоит важная глобальная задача – переход к устойчивым источникам энергии. Наука и техника играют основополагающую роль в решении этих проблем. В частности, исследование сосредоточено на новых индустриальных странах. С помощью кластерного анализа с использованием STATISTICA 12 исследование оценивает эффективность инвестиций в науку и технику, энергетические технологии и реализацию Целей устойчивого развития. Исследование подчеркивает важность возобновляемых источников энергии для сокращения выбросов углерода, повышения экономической устойчивости и сохранения природных экосистем. Оно подчеркивает ключевую роль грантов на техническое сотрудничество, расходов на исследования и разработки, экспорта высокотехнологичной продукции, инвестиций частного сектора, государственных потоков в возобновляемые источники энергии и потребления возобновляемой энергии в обеспечении энергетического перехода. Исследование предоставляет комплексную основу для понимания влияния научных и технологических достижений на энергетический переход в мире.

Ключевые слова: наука, технология, энергетический переход, устойчивое развитие, новые индустриальные страны, возобновляемые источники энергии, инвестиции, кластерный анализ.

Информация о финансировании: данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

Для цитирования: Федько Н.В. Энергетический переход в новых индустриальных странах: оценка влияния научно-технического развития. Государственное управление и право. 2025. №1(05). С. 195-206.

ENERGY TRANSITION IN NEWLY INDUSTRIALIZED COUNTRIES: EVALUATING THE INFLUENCE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT

Nadezhda Vladislavovna Fedko

Federal state budgetary educational institution of higher education «Don state technical university», Rostov-on-Don, Russia, e-mail: nadya.30.09.98@gmail.com

Abstract. The aim of this article is to study how advancements in science and technology influence the implementation of the energy transition and energy efficiency for global sustainable development, using newly industrialized countries as an example. Currently, humanity faces a significant global challenge: the transition to sustainable energy sources. Science and technology play a fundamental role in addressing these issues. In particular, this research focuses on newly industrialized countries. Through cluster analysis using STATISTICA 12, the study evaluates the effectiveness of investments in science and technology, energy technologies, and the realization of the Sustainable Development Goals. The research highlights the importance of renewable energy sources for reducing carbon emissions, enhancing economic resilience, and preserving natural ecosystems. It emphasizes the crucial role of technical cooperation grants, research and development expenditures, high-technology exports, private sector investment, government flows into renewable energy, and renewable energy consumption in ensuring the energy transition. This study provides a comprehensive framework for understanding the impact of scientific and technological advancements on the energy transition worldwide.

Keywords: science, technology, energy transition, sustainable development, newly industrialized countries, renewable energy sources, investments, cluster analysis.

Financing information: this study was carried out without external funding.

For citation: Fedko N.V. (2025) Energy transition in newly industrialized countries: evaluating the influence of scientific and technological advancement. Public administration and law, 1(05), 195-206.

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная энергетическая система в настоящее время претерпевает трансформации, обусловленной факторами, включающими стремительно возрастающую численность населения и сопряжённую с этим интенсификацию индустриальной активности. Данные взаимосвязанные факторы оказывают существенное влияние на паттерны глобального энергопотребления, что приводит к перманентному истощению невозобновляемых запасов ископаемого топлива. Более того, доминирующая зависимость от ископаемых энергоносителей обострила ряд экологических проблем, наиболее значимыми из которых являются феномен

изменения климата и деградация качества атмосферного воздуха.

Нивелирование данных вызовов предполагает фундаментальный сдвиг в сторону устойчивых источников энергии. Данная парадигмальная трансформация, общепринято именуемая как «энергетический переход», требует комплексной реструктуризации существующих глобальных энергетических систем [1, с. 61]. Стратегической целью является элиминирование зависимости от ископаемого топлива и переход к доминированию возобновляемых и устойчивых источников энергии. Данный переход является не только желательным, но и императивным для достижения Целей устойчивого развития (ЦУР) [2, с. 177]. Он играет ключевую роль в снижении негативных последствий

климатических изменений, одновременно способствуя долгосрочному экономическому процветанию, повышению социального благополучия и обеспечению ответственного использования ресурсов экосистем.

Первостепенным драйвером императива отказа от традиционных источников энергии является критическая необходимость минимизации парниковых газов в атмосфере [3, с. 153]. Сжигание ископаемого топлива выступает доминирующим источником эмиссии диоксида углерода (CO₂). Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) позволяет достичь существенного снижения углеродного следа [4, с. 67]. Данная парадигмальная смена является необходимой для достижения амбициозных климатических целей, зафиксированных в международных соглашениях, таких как Парижское соглашение [5]. Оно устанавливает целевой показатель ограничения глобального прироста температуры значительно ниже 2°C относительно доиндустриальных уровней [6, с. 59].

В отличие от ископаемого топлива, ВИЭ обеспечивают более безопасное энергоснабжение. Инвестирование в отечественную инфраструктуру возобновляемой энергетики позволяет странам снизить зависимость от импорта ископаемых энергоносителей и повысить свою энергетическую безопасность [7, с. 342]. Данная энергетическая автономия приобретает особое значение в условиях потенциальных нарушений поставок.

Сектор возобновляемой энергетики в настоящее время демонстрирует стремительный рост, представляя собой одну из наиболее динамично развивающихся отраслей мировой экономики [8, с. 27; 9, с. 90]. Данный рост транслируется в создание значительного количества рабочих мест в диверсифицированном спектре секторов, охватывающих производство, установку и техническое обслуживание систем

ВИЭ, а также передовые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) [10, с. 99]. Инвестиции в проекты возобновляемой энергетики, энергоэффективность и «зелёные» технологии стимулируют инновации, активизируют локальные экономики и генерируют разнообразные возможности трудоустройства. Более того, децентрализация производства энергии посредством ВИЭ расширяет возможности сообществ и способствует повышению экономической устойчивости [11, с. 33; 12, с. 141].

Развитие науки и технологий является необходимым для обеспечения энергетического перехода. Посредством непрерывных инноваций и коллаборации возможно преодоление вызовов, обусловленных возрастающим спросом на энергию и экологическими проблемами. Инкорпорирование достижений в области возобновляемой энергетики, технологий аккумулирования энергии, решений по энергоэффективности и «зелёных» технологий проложит путь к устойчивому энергетическому будущему [13, с. 361; 14, с. 129]. По мере дальнейшего расширения границ научных открытий и технологических инноваций человечество приближается к достижению более чистого, экологичного и процветающего мира [15, с. 31].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования заключается в анализе влияния научно-технического прогресса на имплементацию энергетического перехода и повышение энергоэффективности в контексте достижения глобального устойчивого развития с фокусировкой на специфике опыта новых индустриальных стран (НИС).

Задачи исследования включают в себя: — кластерный анализ группы НИС с использованием статистического программного обеспечения STATISTICA 12 для

выявления групп, характеризующих инвестиции в науку и технологии, развитие энерготехнологий и прогресс в достижении ЦУР;

— оценку эффективности финансовых потоков, направленных на развитие науки и технологий, уровня развития высокотехнологичного экспорта, объёмов частных инвестиций и государственных ассигнований в сектор ВИЭ, а также уровня потребления ВИЭ в контексте интенсификации энергетического перехода в НИС;

— определение роли ВИЭ в контексте редуцирования углеродного следа, повышения экономической устойчивости и сохранения природных экосистем в исследуемых странах.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Понятие «новые индустриальные страны» возникло в рамках научного дискурса экономики и политологии для категоризации наций, демонстрирующих отчётливую фазу экономического развития. Определяющими характеристиками НИС

являются выраженный акцент на экспортноориентированном экономическом росте и заметный сдвиг в демографической структуре популяции, характеризующийся значительной миграцией рабочей силы из сельских районов в городские центры [16, с. 662].

В современной глобальной конъюнктуре ряд экономик признаются в качестве НИС. В данную группу входят Бразилия, Китай, Индия, Индонезия, Малайзия, Мексика, Филиппины, Южная Африка, Таиланд и Турция [17]. В данной исследовательской работе предлагается рассмотреть опыт использования инструментов науки и технологий указанных стран для имплементации энергетического перехода и достижения глобального устойчивого развития. Это решение обусловлено возрастающей ролью НИС на мировой арене.

Главная гипотеза исследования заключается в том, что эффективное использование достижений

научно-технического прогресса окажет существенное влияние на акселерацию перехода к устойчивым энергетическим системам. Данная акселерация будет манифестироваться в ряде ключевых областей, включая интенсификацию энергоэффективности и фасилитацию глобального устойчивого развития.

В контексте настоящего исследования предполагается проведение кластерного анализа с применением статистического программного обеспечения STATISTICA 12 с целью идентификации паттернов в научно-технических достижениях, направленных на обеспечение глобального устойчивого экономического развития.

В частности, предлагается осуществить оценку развития группы НИС по трём ключевым направлениям:

— э ф ф е к т и в н о с т ь аллокации инвестиций в развитие науки и технологий;

— э ф ф е к т и в н о с т ь капиталовложений в развитие энерготехнологий, включая ВИЭ;

— э ф ф е к т и в н о с т ь имплементации ЦУР, принятых ООН в 2015 году.

В соответствии с вышеизложенным, будут использованы следующие индикаторы:

— гранты на техническое сотрудничество, млн долл. США;

— расходы на НИОКР, % от ВВП;

— э к с п о р т высокотехнологичной продукции, млрд долл. США;

— инвестиции в энергетический сектор с участием частного капитала, млрд долл. США;

— государственные расходы на развитие ВИЭ, млн долл. США;

— совокупные выбросы парниковых газов без учёта землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ), млн тонн CO₂-эквивалента;

— потребление энергии из ВИЭ, % от общего конечного потребления энергии;

— индекс ЦУР, балльная оценка. Источниками данных для указанных индикаторов являются база данных Всемирного банка [18], статистический и аналитический веб-сайт Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA) [19], а также данные Индекса ЦУР [20], публикуемые ООН.

Реализация настоящего исследования будет осуществляться поэтапно, охватывая 4 последовательные стадии.

Первой будет произведена кластеризация НИС на основе таких индикаторов, как объем грантов на техническое сотрудничество, величина расходов на НИОКР, объем экспорта высокотехнологичной продукции. Первые два индикатора позволяют верифицировать объем финансовых средств, направляемых государствами на развитие научно-технической сферы. Последний индикатор демонстрирует результативность национальных финансовых затрат на создание, производство и коммерциализацию высокотехнологичной продукции. Таким образом, появится возможность осуществить группировку стран на основании эффективности их инвестиций в развитие науки и технологий.

Второй будет проведена кластеризация НИС с использованием таких индикаторов, как величина инвестиций в энергетический сектор с участием частного капитала, значение государственных расходов на развитие ВИЭ, объем выбросов парниковых газов без учета ЗИЗЛХ, доля потребления энергии из ВИЭ в общей структуре энергопотребления. Первые два индикатора позволяют оценить объем финансовых ресурсов, инвестируемых государствами в развитие энергетического сектора и ВИЭ. Последние два индикатора демонстрируют результаты национальных финансовых затрат, направленных на повышение энергоэффективности и редуцирование негативного воздействия на окружающую среду. Следовательно, появится возможность

классификацию стран на основании эффективности их инвестиций в развитие технологий, связанных с энергетикой, и повышением экологической безопасности.

Третьей представляется целесообразной группировка НИС на основе их прогресса в достижении ЦУР. Данная методология классификации позволит идентифицировать отчетливые кластеры государств, демонстрирующих различные уровни успешности в повышении благосостояния человечества и обеспечении сохранности планеты.

На заключительном этапе будет осуществлена интерпретация полученных результатов. Она предполагает анализ результатов с целью формирования содержательных выводов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В контексте исследования, первичная кластеризация осуществляется посредством импорта данных из файла формата MS Excel в рабочую книгу пакета статистического анализа. Набор данных включал значения объема грантов на техническое сотрудничество за период 2010-2022 гг., величины расходов на НИОКР за период 2010-2021 гг. и объема экспорта высокотехнологичной продукции за период 2010-2022 гг. для выборки из 10 стран, входящих в группу НИС. Ввиду значительной вариабельности отобранных значений возникла необходимость в стандартизации данных. После проведения стандартизации данных был выполнен иерархический кластерный анализ. Данный анализ предполагал группировку 10 стран на основе их значений по 38 дискретным переменным. В иерархическом кластерном алгоритме применялся метод Варда с использованием Евклидова расстояния в качестве метрики сходства между точками данных. Результаты данного анализа были впоследствии визуализированы посредством дендрограммы, представленной на рисунке 1. На основе визуального анализа были идентифицированы три кластера.

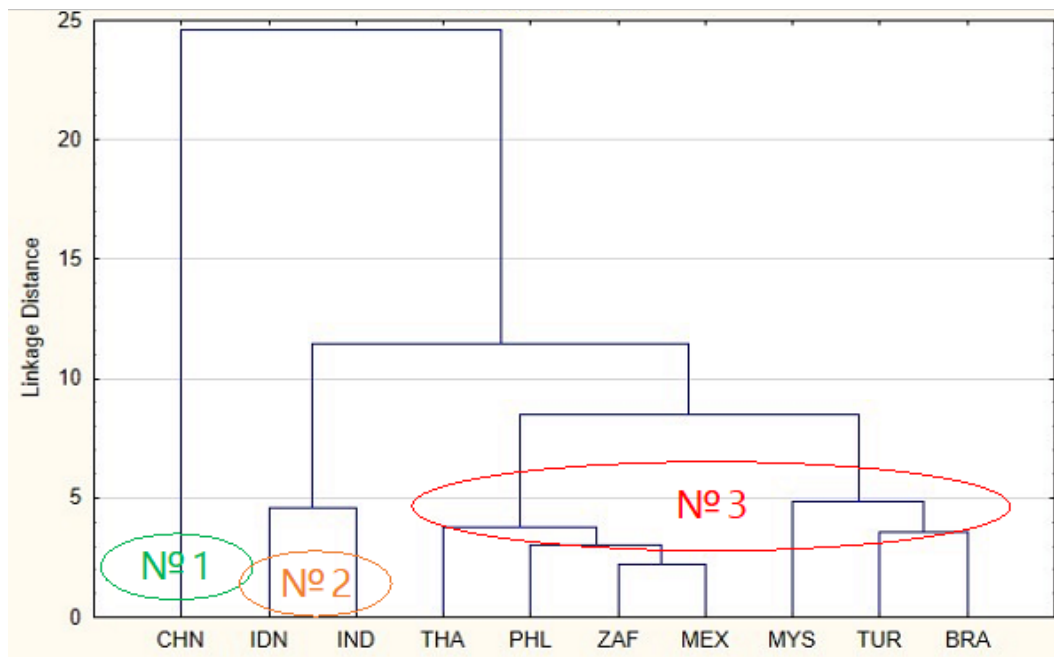


Рисунок 1. Дендрограмма рассеяния эффективности инвестиций в развитие науки и технологий по НИС с идентификацией кластеров

Figure 1. Scatter dendrogram of investment efficiency in the development of science and technology across NICs with cluster identification

Для верификации и объединения идентифицированных кластеров применялся метод k-средних, при этом в соответствующем поле устанавливалось число кластеров равное «3». Следовательно, результатом кластерного анализа явилось выделение трёх групп стран. Кластер 1 включает такую страну, как Китай; кластер 2 включает такие страны, как Индия и Индонезия; кластер 3 включает такие страны, как Таиланд, Филиппины, Южная Африка, Мексика, Малайзия, Турция и Бразилия.

С целью оценки того, какой кластер репрезентирует лучший, средний и худший уровни, был проведен анализ дескриптивных статистик по каждому кластеру. Средние значения указывают на то, что кластер 1 соответствует наилучшему уровню эффективности инвестиций в развитие науки и технологий, кластер 2 репрезентирует средний уровень эффективности инвестиций в развитие науки и технологий, а кластер 3 соответствует наихудшему уровню эффективности инвестиций в развитие науки и технологий. В данном контексте это означает, что в странах с наилучшими результатами затраты на развитие науки и технологий

приносят значимые результаты (высокие уровни экспорта в высокотехнологичной продукции за рубеж), и наоборот.

Вторая стадия кластерного анализа включала импорт таких индикаторов, как величина инвестиций в энергетический сектор с участием частного капитала за период 2010-2022 гг., значение государственных расходов на развитие ВИЭ за период 2016-2021 гг., объём выбросов парниковых газов без учёта ЗИЗЛХ за период 2010-2022 гг., доля потребления энергии из ВИЭ в общей структуре энергопотребления за период 2010-2021 гг., в рабочую книгу пакета статистического анализа. Учитывая существенную вариабельность, наблюдаемую в значениях данных индикаторов, перед проведением кластерного анализа была имплементирована процедура стандартизации данных. Впоследствии к стандартизированным данным был применён иерархический кластерный подход. Данный алгоритм, а именно метод Варда, использовал Евклидово расстояние для измерения сходства между точками данных. Результаты данного анализа были графически репрезентированы посредством

дендрограммы, представленной на рисунке 2. Визуальный анализ дендрограммы выявил наличие трёх дистинктивных кластеров. Таким образом, кластер 1 включает

Бразилию, Индию и Китай; кластер 2 включает Турцию, Южную Африку, Мексику и Малайзию; а кластер 3 состоит из Таиланда, Филиппин и Индонезии.

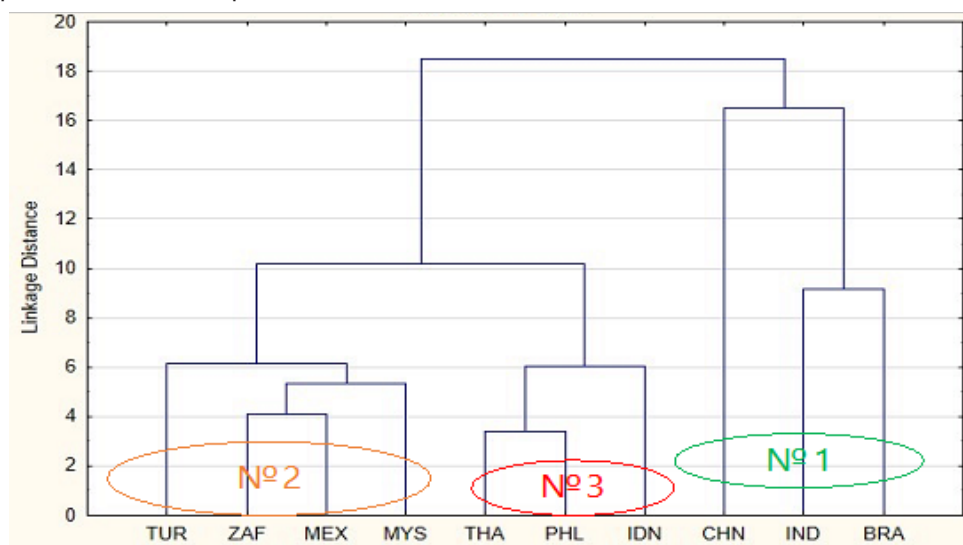


Рисунок 2. Дендрограмма рассеяния эффективности инвестиций в развитие энерготехнологий по НИС с идентификацией кластеров

Figure 2. Scatter dendrogram of investment efficiency in the development of energy technologies across NICs with cluster identification

После проведения кластерного анализа был выполнен анализ дескриптивных статистик по каждому кластеру. На основании средних значений было установлено, что кластер 1 соответствует лучшему уровню, кластер 2 – среднему уровню, а кластер 3 – худшему уровню. В данном контексте это означает, что в странах с наилучшими результатами затраты на развитие технологий возобновляемой энергетики приносят значимые результаты (высокая степень использования безопасной энергии из ВИЭ), и наоборот.

Третья процедура включала импорт значений индикатора Индекса ЦУР за период с 2010 по 2023 год в рабочую книгу пакета статистического анализа. После имплементации процедуры стандартизации данных был проведён иерархический кластерный анализ. Иерархический кластерный алгоритм, применявшийся в данном анализе, использовал метод Варда, который минимизирует внутрикластерную дисперсию, в сочетании с Евклидовым расстоянием для оценки диссимilarity между точками данных. Результаты данного

анализа были впоследствии визуализированы посредством дендрограммы, представленной на рисунке 3. Таким образом, кластер 1 включает Бразилию, Индию и Китай; кластер 2 включает Турцию, Южную Африку, Мексику и Малайзию; а кластер 3 состоит из Таиланда, Филиппин и Индонезии.

Последующий этап анализа включал детальное изучение дескриптивных статистик по каждому из данных кластеров. Основной целью данного изучения являлась оценка относительной эффективности каждого кластера в достижении ЦУР. В частности, анализ был направлен на идентификацию кластера, демонстрирующего наивысший уровень успеха, кластера, демонстрирующего средний уровень эффективности, и кластера, демонстрирующего наименьший уровень успеха в продвижении устойчивого экономического развития. На основании средних значений кластер 1 репрезентирует наилучший уровень, кластер 2 репрезентирует средний уровень, кластер 3 – наихудший уровень.

На основании проведенных трёх кластерных анализов была составлена таблица 1.

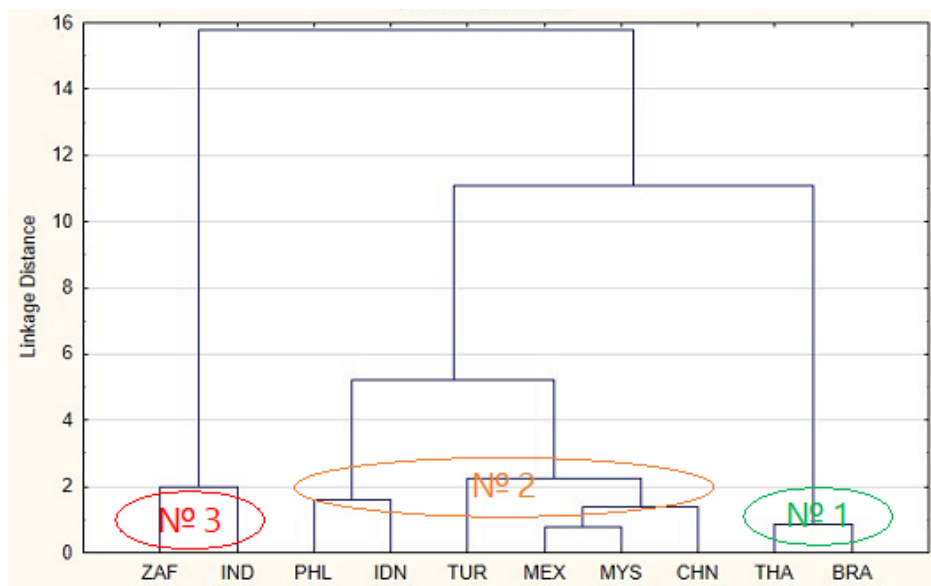


Рисунок 3. Дендрограмма рассеяния эффективности имплементации ЦУР по НИС с идентификацией кластеров

Figure 3. Scatter dendrogram of implementation efficiency of the SDGs across NICs with cluster identification

Таблица 1. Результат трёх стадий кластеризации

Table 1. Результат трёх стадий кластеризации

Страна	Эффективность аллокации инвестиций в развитие науки и технологий			Эффективность капиталовложений в развитие энерготехнологий, включая ВИЭ			Эффективность имплементации ЦУР		
	Лучший	Средний	Худший	Лучший	Средний	Худший	Лучший	Средний	Худший
BRA			+	+			+		
CHN	+			+				+	
IND		+		+					+
IDN		+				+		+	
MYS			+		+			+	
MEX			+		+			+	
PHL			+			+		+	
ZAF			+		+				+
THA			+			+	+		
TUR			+		+			+	

На основании результатов, представленных в таблице 1, констатируется наличие пяти дистинктивных групп стран.

Первая группа включает Китай. Данный случай является единственным среди рассмотренных десяти НИС, где наблюдались высокоэффективные инвестиции в развитие науки и технологий. Очевидно, что высокий уровень развития науки и образования способствует

значительным достижениям Китая в имплементации энергетического перехода. Это подтверждает выдвинутую в исследовании гипотезу. Средний уровень эффективности имплементации ЦУР обусловлен наличием ряда проблем, которые могут быть разрешены посредством внедрения новых технологий, изобретений, искусственного интеллекта и тому подобного.

Вторая группа состоит из

Индии и Индонезии. Характерной чертой данной группы является демонстрация обеими странами среднего (близкого к высокому) уровня эффективности развития технологий. Тем не менее, рассмотренные НИС сталкиваются с определёнными проблемами. Индия характеризуется высоким уровнем развития возобновляемой энергетики, но низким уровнем имплементации ЦУР. Индонезия, в свою очередь, демонстрирует средний уровень имплементации ЦУР, но низкий уровень энергоэффективности. Разрешение обеих ситуаций представляется возможным посредством интенсификации усилий в области развития науки и техники.

Третья группа включает Малайзию, Мексику и Турцию. Данная группа НИС характеризуется инвестициями в науку и технологии, которые квалифицируются как неэффективные, однако при этом наблюдается средний уровень имплементации энергетического перехода и, как следствие, средний уровень достижения ЦУР.

Четвёртая группа состоит из Филиппин и Южной Африки. Данная группа НИС характеризуется инвестициями в науку и технологии, которые квалифицируются как неэффективные, но одновременно с этим отмечается критически низкий уровень имплементации энергетического перехода и, как следствие, слабая динамика в достижении 17 ЦУР.

Пятая группа включает Бразилию и Таиланд. Данные две страны продемонстрировали уникальный опыт, являющийся скорее исключением из общего правила. Несмотря на то, что инвестиции в развитие науки и технологий являются слабыми и неэффективными, Таиланд и Бразилия показали высокие результаты в обеспечении достижения ЦУР, что свидетельствует об устойчивом развитии экономики и промышленности.

Таким образом, результаты настоящего исследования

подчёркивают значимость инвестирования в науку и технологии для успешной реализации энергетического перехода и достижения ЦУР, а также акцентируют необходимость интенсификации усилий в данной области странами с низкими показателями эффективности.

ВЫВОДЫ

В заключение стоит отметить, что настоящее исследование предоставляет понимание эффективности применения науки и технологий (научных инноваций и технологического прогресса) для имплементации энергетического перехода и обеспечения глобального устойчивого развития среди НИС. Китай, являясь одним из лидеров группы НИС, наглядно верифицировал выдвинутую гипотезу.

Представляется важным отметить, что Китай, благодаря развитой инфраструктуре и значительным инвестициям в ВИЭ, стал ключевым примером успешного перехода к устойчивой энергетике. Реализуя комплексные стратегические инициативы, страна активно расширяет мощности солнечной и ветровой генерации, а также разрабатывает передовые технологии хранения энергии. Эти меры позволили Китаю подтвердить первоначальные теоретические предположения о возможности эффективного перехода на ВИЭ при активном развитии науки и техники. Более того, следует отметить, что общие усилия между государственными институтами и заинтересованными сторонами частного сектора играли важную роль в стимулировании данных технологических инноваций. Указанная синергия не только способствует стремительному разворачиванию проектов в области ВИЭ, но и оказывает содействие в формировании благоприятной среды для устойчивого экономического роста.

Таким образом, результаты данного исследования представляют собой детализированную аналитическую основу, которую другие страны

могут использовать в качестве модели для собственных стратегий энергетического перехода. Активное внедрение современных научных и технических достижений позволит государствам ускорить процесс перехода на устойчивые энергетические системы и внести значимый вклад в глобальные инициативы устойчивого

развития. Анализ передовых мер национальных инновационных систем НИС демонстрирует чёткую траекторию развития, тем самым подтверждая ключевую взаимосвязь между технологическими инновациями и практиками устойчивой энергетики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Поминов А.А. Энергетический переход – целевой ориентир по снижению углеродного следа // Экономические исследования и разработки. 2024. № 7. С. 61-67. EDN ORRUNW.
2. Васильев В.П. Глобальные программы устойчивого развития: кризис достижения целей // Вестник Московского университета. Серия 25: Международные отношения и мировая политика. 2024. Т. 16. № 2. С. 176-184. DOI 10.48015/2076-7404-2024-16-2-176-184. EDN CCUFJP.
3. Милюкова М.А., Буник И.В. Правовые проблемы энергетического перехода в контексте международных документов о поощрении возобновляемых источников энергии // Международные процессы. 2024. Т. 22. № 2(77). С. 151-178. DOI 10.46272/IT.2024.22.2.77.7. EDN ENEPID.
4. Артемьев А.А., Косарев П.Н. Устойчивое развитие энергетических предприятий на основе учёта потенциала ВИЭ в современных условиях // Экономический вектор. 2023. № 1(32). С. 67-70. DOI 10.36807/2411-7269-2023-1-32-67-70. EDN KLXWAV.
5. Официальный сайт. Организация Объединённых Наций. Рамочная конвенция Организации Объединённых Наций об изменении климата от 12 декабря 2015 года «Парижское соглашение». URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. (In Eng.)
6. Тетельмин В.В. Расчётное подтверждение недостижимости климатических целей Парижского соглашения // Экология промышленного производства. 2024. № 2(126). С. 58-63. DOI 10.52190/2073-2589_2024_2_58. EDN EJYNWU.
7. Рахматуллин С.С., Писковацкий Ю.В. Тренды устойчивого развития электроэнергетики в 2024 году // Государство. Политика. Социум: Материалы XX Всероссийского симпозиума по устойчивому развитию территорий, Екатеринбург, 27-29 ноября 2024 года. Екатеринбург: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2024. С. 342-346. EDN BCFROC.
8. Нагучев З.Х. Возобновляемые источники энергии: Технологические прорывы и их влияние на устойчивое развитие // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 115-16. С. 27-30. DOI 10.18411/trnio-11-2024-741. EDN CPADOJ.
9. Шмаков А.Д., Плиева М.Т. Перспективы развития возобновляемых источников энергии с учётом влияния энергетического кризиса // Труды СКГМИ (ГТУ). 2024. № 31. С. 88-98. EDN KSLEJG.
10. Жайлаубаева Ж.А. Роль и место «зелёных» технологий в современном экономическом развитии // Education. Quality Assurance. 2024. № 4(37). С. 97-103. DOI 10.58319/26170493_2024_4_97. EDN TKIDER.
11. Редникова Т.В. Современные тенденции развития правового регулирования в сфере охраны климата на международно-правовом и национальном уровнях // Экологическое право. 2024. № 1. С. 31-36. DOI 10.18572/1812-3775-2024-1-31-36. EDN LGMONQ.
12. Бондар А.В., Горбина М.А. «Зелёные» технологии и их роль в устойчивом развитии информационных систем // Мир в зеркале языков: комплексная парадигма, Шахты, 22 марта 2024 года. Шахты: Донской государственный технический университет, 2024. С. 140-143. EDN HCTNDI.

- 13.** Вельможина К.А. Ключевые проблемы перехода к «зелёным» технологиям // Сборник тезисов докладов участников V Международной научной конференции «Наука будущего» и VIII Всероссийского молодёжного научного форума «Наука будущего – наука молодых», Орел, 20-23 сентября 2023 года. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Инконсалт К», 2023. С. 361-365. EDN SREJVS.
- 14.** Иваненко И.А., Эмиралиев Э.Р. Экономические аспекты устойчивого развития: роль экологических инноваций и «зелёных» технологий // Учёные записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2024. № 2(84). С. 126-133. EDN BRHQGI.
- 15.** Бутенко Д.Д. Перспективы применения «зелёных» технологий в управлении цепями поставок // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 9-1(115). С. 30-33. DOI 10.24412/2411-0450-2024-9-1-30-33. EDN EJMOTW.
- 16.** Жоголь Е.Ю. Новые индустриальные страны: модели развития и участие в международном разделении труда // 79-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета: Материалы конференции. В 3-х частях, Минск, 10-21 мая 2022 года. Минск: Белорусский государственный университет, 2023. С. 661-664. EDN SOYVTU.
- 17.** Официальный сайт. Обзор мирового населения. Новые индустриальные страны. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/newly-industrialized-countries>. (In Eng.)
- 18.** Официальный сайт. Группа Всемирного банка. База данных Всемирного банка. URL: <https://databank.worldbank.org>. (In Eng.)
- 19.** Официальный сайт. Международное агентство по возобновляемым источникам энергии. Статистические профили развития возобновляемых источников энергии. URL: <https://www.irena.org/Data>. (In Eng.)
- 20.** Официальный сайт. Организация Объединённых Наций. Доклад об устойчивом развитии. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/map>. (In Eng.)

Информация об авторе

Надежда Владиславовна Федько – преподаватель Института опережающих технологий «Школа Икс» и кафедры «Международная экономика и бизнес»

REFERENCES

- 1.** Pominov, A.A. Energy transition – a target for reducing the carbon footprint // Economic Research and Development. 2024. No. 7. Pp. 61-67. EDN ORRUNW. (In Russ.)
- 2.** Vasiliev, V.P. Global sustainable development programs: the crisis of goal achievement // Bulletin of Moscow University. Series 25: International Relations and World Politics. 2024. Vol. 16. No. 2. Pp. 176-184. DOI 10.48015/2076-7404-2024-16-2-176-184. EDN CCUFJP. (In Russ.)
- 3.** Milyukova M.A., Bunik I.V. Legal issues of the energy transition in the context of international documents on the promotion of renewable energy sources // International Processes. 2024. Vol. 22. No. 2(77). Pp. 151-178. DOI 10.46272/IT.2024.22.2.77.7. EDN EHEPID. (In Russ.)
- 4.** Artemyev, A.A., Kosarev, P.N. Sustainable development of energy enterprises based on the consideration of RES potential in modern conditions // Economic Vector. 2023. No. 1(32). Pp. 67-70. DOI 10.36807/2411-7269-2023-1-32-67-70. EDN KLXWAV. (In Russ.)
- 5.** Official website. United Nations. United Nations Framework Convention on Climate Change of December 12, 2015 "Paris Agreement". URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
- 6.** Tetelmin, V.V. Calculated confirmation of the unattainability of the climate goals of the Paris Agreement // Industrial Ecology. 2024. No. 2(126). Pp. 58-63. DOI 10.52190/2073-2589-2024_2_58. EDN EJYNWU. (In Russ.)
- 7.** Rakhmatullin S.S., Piskovatsky Yu.V. Trends in sustainable development of the electric power industry in 2024 // State. Politics. Society: Proceedings of the XX All-Russian Symposium on Sustainable Development of Territories, Yekaterinburg, November 27-29, 2024. Yekaterinburg: Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, 2024. Pp. 342-346. EDN BCFROC. (In Russ.)

8. Naguchev, Z.Kh. Renewable energy sources: Technological breakthroughs and their impact on sustainable development // Trends in the Development of Science and Education. 2024. No. 115-16. Pp. 27-30. DOI 10.18411/trnio-11-2024-741. EDN CPADOJ. (In Russ.)
9. Shmakov, A.D., Plieva, M.T. Prospects for the development of renewable energy sources considering the impact of the energy crisis // Proceedings of SKGMI (GTU). 2024. No. 31. Pp. 88-98. EDN KSLEJG. (In Russ.)
10. Zhaylaubayeva, Zh.A., Esturliyeva, A.I., Bermukhamedova, G.B. The role and place of green technologies in modern economic development // Education. Quality Assurance. 2024. No. 4(37). Pp. 97-103. DOI 10.58319/26170493_2024_4_97. EDN TKIDER. (In Russ.)
11. Rednikova, T.V. Modern trends in the development of legal regulation in the field of climate protection at the international and national levels // Environmental Law. 2024. No. 1. Pp. 31-36. DOI 10.18572/1812-3775-2024-1-31-36. EDN LGMONQ. (In Russ.)
12. Bondar, A.V., Gorbina, M.A. Green technologies and their role in the sustainable development of information systems // The World in the Mirror of Languages: A Comprehensive Paradigm, Shakhty, March 22, 2024. Shakhty: Don State Technical University, 2024. Pp. 140-143. EDN HCTNDI. (In Russ.)
13. Velmozhina, K.A. Key issues of transitioning to green technologies // Collection of abstracts of reports of participants of the V International Scientific Conference "Science of the Future" and the VIII All-Russian Youth Scientific Forum "Science of the Future – Science of the Young", Orel, September 20-23, 2023. Moscow: LLC "Inconsult K", 2023. Pp. 361-365. EDN SREJVS. (In Russ.)
14. Ivanenko, I.A., Emiraliyev, E.R. Economic aspects of sustainable development: the role of environmental innovations and green technologies // Scientific Notes of the Crimean Engineering-Pedagogical University. 2024. No. 2(84). Pp. 126-133. EDN BRHQGI. (In Russ.)
15. Butenko, D.D. Prospects for the application of "green" technologies in supply chain management // Economics and Business: Theory and Practice. 2024. No. 9-1(115). Pp. 30-33. DOI 10.24412/2411-0450-2024-9-1-30-33. EDN EJMOTW. (In Russ.)
16. Zhogol, E.Yu. Newly industrialized countries: development models and participation in the international division of labor // 79th Scientific Conference of Students and Postgraduates of Belarusian State University: Conference Proceedings. In 3 parts, Minsk, May 10-21, 2022. Minsk: Belarusian State University, 2023. Pp. 661-664. EDN SOYVTU. (In Russ.)
17. Official website. World Population Review. Newly industrialized countries. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/newly-industrialized-countries>.
18. Official website. World Bank Group. World Bank Database. URL: <https://databank.worldbank.org>.
19. Official website. International Renewable Energy Agency (IRENA). Statistical profiles of renewable energy development. URL: <https://www.irena.org/Data>.
20. Official website. United Nations. Sustainable Development Report. URL: <https://dashboards.sdindex.org/map>.

Information about the author

Nadezhda V. Fedko – Lecturer at the Institute of Advanced Technologies “School X” and the Department of International Economics and Business Candidate of Economics, Ph.D., Senior researcher

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Поступила в редакцию (Reserved) 11.09.2024

Поступила после рецензирования 20.10.2024

Принята к публикации (Accepted) 28.11.2024