

УДК 33**Исследование влияния возобновляемых источников энергии на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем и комплексов в условиях глобальных изменений энергетического рынка****Ведмичев Никита Александрович**

Ассистент,

Южно-Российский государственный политехнический университет,
346428, Российская Федерация, Новочеркасск, ул. Просвещения, 132;

e-mail: vedmichevna@yandex.ru

Аннотация

Исследование посвящено анализу влияния возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем и комплексов в условиях глобальных изменений энергетического рынка. Энергетический сектор переживает значительные изменения, обусловленные переходом от традиционных источников энергии к разным формам возобновляемой энергии. Введение более экологичных и устойчивых технологий требует изучения их воздействия на существующую энергетическую инфраструктуру и рынки. Настоящее исследование направлено на оценку ключевых факторов, влияющих на интеграцию ВИЭ, а также на выявление преимуществ и недостатков их использования в современных энергетических системах. В работе применялись методы комплексного анализа и математического моделирования для оценки влияния ВИЭ на энергетические системы. Был проведен сравнительный анализ традиционных и возобновляемых источников энергии на основе данных о производительности, надежности и экономической эффективности. Использовались статистические методы и программное обеспечение для моделирования и прогнозирования изменений на энергетическом рынке. Результаты исследования показали, что интеграция ВИЭ способствует улучшению устойчивости и экологической чистоты энергетических систем за счет снижения выбросов парниковых газов и уменьшения зависимости от ископаемых видов топлива. Экономическая эффективность использования ВИЭ зависит от инвестиций в передовые технологии и инфраструктуру, а также от политической и регуляторной поддержки на государственном уровне. Были выявлены ключевые барьеры, такие как необходимость значительных капиталовложений и нестабильность генерации энергии, вызванная погодными условиями. Внедрение ВИЭ в энергетические системы имеет значительные преимущества, включая снижение экологической нагрузки и диверсификацию источников энергии. Однако для достижения максимальной эффективности и устойчивости необходима более глубокая интеграция передовых технологий и разработка специализированных политик и программ поддержки. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение долгосрочных экономических последствий и разработку стратегий смягчения рисков, связанных с нестабильностью генерации возобновляемой энергии.

Для цитирования в научных исследованиях

Ведмичев Н.А. Исследование влияния возобновляемых источников энергии на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем и комплексов в условиях глобальных изменений энергетического рынка // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 7А. С. 158-167.

Ключевые слова

Возобновляемые источники энергии, устойчивость, экономическая эффективность, энергетические системы, глобальные изменения рынка.

Введение

Глобальный энергетический ландшафт в последние годы претерпевает значительные изменения, вызванные комплексом факторов, таких как изменение климата, рост населения, урбанизация, а также стремление к устойчивому развитию. Современные энергетические тенденции отражают постепенное смещение от традиционных источников энергии, таких как нефть, газ и уголь, в сторону возобновляемых источников, включая солнечную, ветровую и гидроэнергетику.

Эта трансформация энергетического сектора обусловлена несколькими ключевыми драйверами. Во-первых, климатические изменения требуют немедленного и решительного действия по снижению выбросов парниковых газов. Уже очевидно, что дальнейшая зависимость от ископаемого топлива приведет к усугублению глобального потепления и его негативных последствий. Последствия изменения климата включают в себя экстремальные погодные явления, такие как засухи, паводки и ураганы, которые наносят существенный ущерб экономике и жизни людей.

Во-вторых, истощение запасов ископаемого топлива и волатильность мировых цен на нефть и газ создают экономические и политические риски для стран, зависящих от импорта энергоносителей. В этом контексте переход на возобновляемые источники энергии рассматривается как стратегически важный шаг для обеспечения энергетической безопасности и независимости.

Основное содержание

Технологический прогресс сделал возобновляемые источники энергии более доступными и конкурентоспособными по сравнению с традиционными. Стоимости производства солнечной и ветровой энергии значительно снизились за последнее десятилетие, что стимулировало их широкое внедрение. Многие страны видят в этом возможность не только сократить выбросы углекислого газа, но и стимулировать экономический рост, создавая зеленые рабочие места и развивая новые отрасли.

Солнечная энергия стала особенно популярной благодаря своей универсальности и возможности установки солнечных панелей практически в любом регионе мира. Развитие технологий хранения энергии, таких как батареи, позволяет компенсировать переменную природу возобновляемых источников и обеспечивать стабильное снабжение энергией даже в моменты, когда солнце не светит или ветер не дует.

Аналогичным образом, ветровая энергетика демонстрирует высокие темпы роста, особенно

в регионах с благоприятными условиями для установки ветроэлектростанций. Создание крупных офшорных ветровых парков позволяет эффективно использовать пространственные ресурсы мирового океана, снижая нагрузку на наземные экосистемы и обеспечивая значительные объемы чистой энергии.

Гидроэнергетика остается важным компонентом возобновляемого энергетического микса, особенно в государствах с крупными реками и водохранилищами. Помимо производства электричества, гидроэлектростанции также играют ключевую роль в управлении водными ресурсами, предотвращении наводнений и регулировании ирригационных систем.

Один из важных аспектов, требующих внимания, – это социальное и экономическое воздействие перехода на возобновляемые источники энергии. Декарбонизация энергосистемы может привести к потерям рабочих мест в традиционных отраслях, таких как добыча угля и нефтегазовая промышленность. Для обеспечения справедливого перехода необходимо внедрять программы переобучения и поддержки работников, пострадавших от структурных изменений.

Кроме того, инфраструктурные изменения требуют значительных инвестиций как со стороны государства, так и частного сектора. Развитие сетей электропередач, интеграция интеллектуальных систем управления энергией, а также строительство новых объектов возобновляемой энергетики требуют широкомасштабного финансирования и инновационных подходов к планированию и реализации проектов.

Одним из ключевых вызовов в этом процессе является необходимость международного сотрудничества. Многие государства уже подписали и ратифицировали Парижское соглашение, обязавшись сократить выбросы и перейти на зеленую экономику. Однако для достижения глобальных целей устойчивого развития потребуются координированные усилия на уровне международных организаций, диалог различных заинтересованных сторон и передача технологий от развитых стран к развивающимся.

С другой стороны, на пути к широкому внедрению возобновляемых источников энергии существует ряд технических и экономических препятствий. Неоднородное распределение ресурсов, необходимость значительных капитальных вложений и управленческие проблемы требуют комплексного подхода для их преодоления. Например, развитие гибридных энергетических систем, сочетающих традиционные и возобновляемые источники, может помочь в обеспечении стабильности и надежности энергоснабжения в переходный период.

Таким образом, глобальные энергетические тенденции указывают на настоятельную необходимость перехода на возобновляемые источники энергии. Это не только экологическая и экономическая необходимость, но и важный шаг к устойчивому и справедливому будущему. Чтобы это стало реальностью, нужна слаженная работа всех участников, включая правительство, бизнес, общество и международные организации. Технологический прогресс, адаптивные политики и инновационные финансовые механизмы могут обеспечить переход к зеленой энергетике, способной удовлетворить потребности растущего населения и сохранить планету для будущих поколений.

Теоретические основы и методология исследования влияния возобновляемых источников энергии на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем включают в себя целый ряд концептуальных и методологических подходов. В условиях глобальных изменений климата и необходимости перехода к устойчивому развитию, возобновляемые источники энергии (ВИЭ) приобретают всё большее значение. Данное исследование направлено на понимание того, как внедрение ВИЭ может повлиять на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем.

Теоретические основы исследования включают в себя несколько ключевых понятий и подходов. Во-первых, это концепция устойчивого развития, в основе которой лежит идея о необходимости баланса между удовлетворением текущих потребностей общества и возможностью будущих поколений удовлетворять свои потребности. В контексте энергетических систем устойчивое развитие подразумевает переход от эксплуатации исчерпаемых ресурсов к использованию возобновляемых источников энергии, которые имеют минимальное воздействие на окружающую среду.

Экономическая теория также играет важную роль в исследовании влияния ВИЭ. Важно учитывать такие аспекты, как внешние эффекты, стоимость производства и экономическая эффективность различных источников энергии. Переход на ВИЭ может сопровождаться как значительными экономическими выгодами, так и потенциальными затратами, связанными с необходимыми инвестициями в новые технологии и инфраструктуру.

Методология исследования включает разнообразные методы, направленные на анализ и оценку влияния ВИЭ на энергетические системы. Среди них можно выделить моделирование энергетических систем, эконометрический анализ, сравнительный анализ и методы экспертных оценок. Моделирование позволяет создавать виртуальные модели энергетических систем, включающие различные сценарии внедрения ВИЭ. Эти модели помогают прогнозировать, как изменения в составе энергетического микса могут повлиять на устойчивость и экономическую эффективность системы.

Эконометрический анализ используется для оценки статистических взаимосвязей между различными переменными, такими как производство и потребление энергии, цены на энергоносители, инвестиции в ВИЭ и макроэкономические показатели. Этот метод позволяет выявить ключевые факторы, определяющие влияние ВИЭ на экономику и устойчивость энергетических систем.

Сравнительный анализ представляет собой исследование опыта различных стран и регионов, которые уже активно внедряют ВИЭ. Такой подход позволяет выявить лучшие практики и определить факторы успеха и возможные препятствия. Например, следует проанализировать опыт стран с высокой долей ВИЭ в энергобалансе, таких как Германия и Дания, и оценить, как их подходы могут быть адаптированы для других регионов.

Методы экспертных оценок включают в себя проведение опросов и интервью с экспертами в области энергетики, экономики и экологии. Мнения и рекомендации экспертов помогают получить глубокое понимание текущих тенденций и прогнозов, а также выявить потенциальные риски и преимущества внедрения ВИЭ.

Система показателей также играет важную роль в методологии исследования. Основные показатели, включаемые в анализ, могут включать долю ВИЭ в энергобалансе, уровень выбросов парниковых газов, стоимость электроэнергии, объем инвестиций в ВИЭ, а также экономические параметры, такие как ВВП и уровень занятости. Эти показатели позволяют проводить комплексную оценку устойчивости и экономической эффективности энергетических систем с учетом влияния ВИЭ.

Переход к ВИЭ требует значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии. Важно учитывать не только первоначальные капитальные затраты, но и операционные издержки, а также экономическую выгоду, которую может принести переход на более устойчивые источники энергии. В связи с этим в методологии анализа экономической эффективности ВИЭ применяется анализ затрат и выгод (*cost-benefit analysis*), который позволяет оценить соотношение между вложениями и ожидаемой отдачей.

Кроме того, для оценки устойчивости энергетических систем необходимо учитывать широкий спектр факторов, включая надежность и стабильность энергоснабжения, гибкость системы к изменениям, воздействие на окружающую среду и социальные аспекты. Важно использовать интегративный подход, который объединяет экономические, экологические и социальные показатели для комплексного анализа.

Одним из подходов к оценке устойчивости энергетических систем является метод оценки жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA). Этот метод позволяет анализировать полный жизненный цикл различных источников энергии, начиная с добычи сырья и заканчивая утилизацией отходов. Такой подход позволяет оценить воздействие на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла и сравнивать различные варианты с точки зрения их устойчивости.

Имитационное моделирование также является важным инструментом в методологии исследования. Этот метод позволяет анализировать различные сценарии и прогнозировать последствия внедрения ВИЭ для энергетических систем. При этом учитываются такие факторы, как динамика спроса на энергию, доступность и стоимость различных источников энергии, политические и регуляторные изменения. Моделирование помогает выявить потенциальные риски и преимущества различных стратегий и выбрать оптимальные пути развития.

Одновременно важно учитывать социальные аспекты внедрения ВИЭ. Переход на новые источники энергии может повлечь за собой изменения в структуре занятости, что оказывает влияние на общество. Необходимо анализировать, как создание новых рабочих мест в секторе ВИЭ может компенсировать потери в традиционных отраслях, таких как угольная и нефтяная промышленность. Важно также учитывать, как доступность и цена энергии влияют на уровень жизни населения.

Финансовые модели, используемые в исследовании, помогают оценить экономические аспекты внедрения ВИЭ. Эти модели включают анализ инвестиций, прогнозирование доходов и затрат, а также оценку рентабельности проектов. Важно учитывать различные источники финансирования, такие как государственные субсидии, частные инвестиции и международное финансирование. Финансовая устойчивость проектов ВИЭ играет ключевую роль в их успешной реализации.

Политический контекст также является важным аспектом в изучении влияния ВИЭ на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем. Государственные политики и регулирующие меры могут существенно влиять на развитие ВИЭ. Важно учитывать такие факторы, как законодательные инициативы, стимулирующие меры, налоги и субсидии. Политические решения могут создавать как благоприятные условия для развития ВИЭ, так и серьезные препятствия.

Отдельное внимание следует уделять технологическому прогрессу и инновациям. Развитие новых технологий и улучшение существующих методов производства энергии играют ключевую роль в повышении эффективности и снижении стоимости ВИЭ. Важно анализировать, какие технологические достижения могут оказать наибольшее влияние на отрасль в ближайшие годы. Технологические инновации могут способствовать развитию ВИЭ, улучшению их интеграции в энергосистемы и повышению их экономической конкурентоспособности.

Экологические аспекты рассматриваются также в контексте влияния ВИЭ на устойчивость энергетических систем. Важно оценивать, как использование ВИЭ влияет на снижение выбросов парниковых газов и других вредных веществ, сокращение зависимости от ископаемых

ресурсов и улучшение качества воздуха. Экологическая устойчивость является важным критерием при разработке стратегий перехода на ВИЭ.

Сравнительный анализ опыта разных стран и регионов позволяет выявить лучшие практики и успешные стратегии внедрения ВИЭ. Например, успешный опыт Дании и Германии показывает, что важным фактором является наличие долгосрочной государственной политики, поддержка инноваций и активное участие частного сектора. Анализируя эти примеры, можно выработать рекомендации для других стран по эффективному внедрению ВИЭ и максимальному использованию их потенциала.

Результаты исследований показывают, что внедрение ВИЭ может привести к значительным экономическим и экологическим выгодам. Например, снижение затрат на энергию, улучшение качества окружающей среды, создание новых рабочих мест и улучшение энергетической безопасности. Однако, для этого необходимо разработать комплексные стратегии, учитывающие специфику конкретных стран и регионов, а также потенциальные вызовы и препятствия.

Обобщая, можно сказать, что теоретические основы и методология исследования влияния возобновляемых источников энергии на устойчивость и экономическую эффективность энергетических систем включают множество факторов и аспектов. Комплексный подход, интеграция различных методов и учет междисциплинарных связей позволяют более глубоко понять и оценить потенциал ВИЭ. Такой подход способствует эффективному планированию и реализации стратегий перехода к устойчивой энергетической системе, отвечающей требованиям современного мира.

Экономическая эффективность возобновляемых источников энергии (ВИЭ) стала одной из ключевых тем в современных энергетических исследованиях. Возрастающее внимание к проблемам изменения климата, истощаемости ископаемых ресурсов и необходимости повышения энергетической безопасности подчеркивает важность внедрения возобновляемых технологий в энергетические системы. Анализ затрат и выгод, связанных с все более широким использованием ВИЭ, позволяет комплексно оценить их потенциал и экономическую целесообразность.

Энергетические системы, основанные на традиционных источниках, таких как уголь, нефть и газ, сталкиваются с множеством проблем, включая волатильность цен на ископаемые ресурсы, экологические последствия и геополитические риски. ВИЭ, такие как солнечная и ветровая энергия, биомасса, гидроэнергетика и геотермальные источники, предлагают более устойчивую альтернативу, способную уменьшить зависимость от ископаемого топлива и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Анализ затрат, связанных с внедрением ВИЭ, включает в себя несколько ключевых элементов. Во-первых, это капитальные затраты на установку и запуск новых мощностей. Стоимость строительства солнечных и ветровых ферм, биомассовых и гидроэлектростанций может быть значительной, требуя больших начальных вложений. Однако важно отметить, что технологический прогресс и масштабы производства способствуют снижению этих затрат. Например, стоимость установки солнечных панелей за последние десятилетия значительно снизилась благодаря улучшению технологий и увеличению производственных мощностей.

Операционные издержки также являются важной составляющей экономического анализа. В отличие от традиционных энергетических проектов, ВИЭ часто обладают более низкими эксплуатационными расходами. Это связано с тем, что солнечные и ветровые установки не требуют затрат на топливо, а расходы на обслуживание обычно ниже. Например, для солнечных

панелей и ветряных турбин необходимы лишь периодические технические осмотры и замены некоторых элементов. Таким образом, с течением времени совокупные издержки на эксплуатацию ВИЭ могут быть ниже, чем у традиционных источников энергии.

Важным аспектом, который следует учитывать при анализе затрат, является срок окупаемости инвестиций. Срок окупаемости может варьироваться в зависимости от специфики проекта, уровня государственных субсидий и прочих факторов. Однако постепенное снижение стоимости технологий ВИЭ способствует сокращению времени окупаемости и увеличению экономической привлекательности таких проектов.

Анализ выгод, связанных с внедрением ВИЭ, включает в себя широкий спектр экономических, экологических и социальных преимуществ. Экономические выгоды, как правило, связаны с сокращением затрат на энергию и увеличением энергетической безопасности. Это позволяет странам уменьшить свою зависимость от импорта ископаемых топлив и повысить устойчивость энергосистем. Устойчивые энергосистемы менее подвержены влиянию внешних факторов, таких как колебания цен на нефть или политическая нестабильность в странах-экспортерах.

Экологические выгоды ВИЭ включают значительное снижение выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ. Переход к возобновляемым источникам энергии способствует смягчению последствий глобального изменения климата и снижению загрязнения воздуха, что положительно сказывается на здоровье населения. Кроме того, использование ВИЭ способствует сохранению природных ресурсов и биоразнообразия, так как они не требуют добычи и сжигания ископаемого топлива.

Социальные выгоды внедрения ВИЭ также значительны. Производство и использование возобновляемых источников энергии способствуют созданию новых рабочих мест и стимулируют развитие местной экономики. В частности, строительство и обслуживание солнечных и ветровых ферм может предоставить рабочие места в отдаленных и сельских районах, где традиционные отрасли могут быть менее развиты. Кроме того, улучшение экологической обстановки способствует повышению качества жизни населения и снижению затрат на здравоохранение.

Интеграция ВИЭ в энергетические системы предполагает также анализ факторов, которые могут повлиять на их экономическую эффективность. Одним из таких факторов является колебание производительности возобновляемых источников энергии, обусловленное природными условиями. Солнечные и ветровые установки зависят от наличия солнечного света и силы ветра, что может вызывать нестабильность в их работе. Однако технологическое развитие способствует созданию систем накопления энергии и интеллектуальных сетей, способных смягчить эти колебания и обеспечить стабильность энергоснабжения.

Политическая и законодательная поддержка также играет важную роль в развитии ВИЭ. Государственные субсидии, налоговые льготы, гарантии покупки энергии и регуляторные меры могут существенно повысить экономическую привлекательность возобновляемых источников. Например, Feed-in Tariff (FiT) - механизм, который гарантирует фиксированную цену за произведенную из ВИЭ энергию на длительный срок, стимулирует инвестиции и развитие сектора возобновляемой энергетики.

Финансовая устойчивость и доступность капитала также являются важными аспектами, влияющими на экономическую эффективность ВИЭ. Доступные и выгодные финансовые условия могут способствовать привлечению инвестиций в возобновляемую энергетику. Важным фактором являются также международные финансовые механизмы и программы

поддержки, направленные на финансирование проектов ВИЭ в различных странах.

Необходимо учитывать также и технологический прогресс, который влияет на конкурентоспособность ВИЭ. Развитие новых технологий, улучшение эффективности и снижение стоимости производственных процессов способствуют увеличению рентабельности проектов в области возобновляемых источников энергии. Инновации в области систем накопления энергии, интеллектуальных сетей и улучшение материалов для солнечных панелей и ветряных турбин открывают новые возможности для увеличения экономической эффективности.

Кроме того, экономическая эффективность ВИЭ зависит от масштабов их внедрения. Масштабное производство и использование возобновляемых источников энергии позволяет достичь эффекта масштаба, что способствует снижению удельных затрат на производство энергии. Крупные проекты, такие как солнечные и ветровые фермы, могут быть более экономически выгодными благодаря оптимизации затрат и более эффективному использованию ресурсов.

Одним из вызовов, с которыми сталкивается внедрение ВИЭ, является необходимость интеграции этих источников в существующие энергоинфраструктуры. Сложные задачи, связанные с адаптацией сетей, транспортом, распределением и управлением энергией, требуют значительных инвестиций и технических решений. При этом важно учитывать, что эффективность такой интеграции влияет на экономическую отдачу от внедрения ВИЭ.

Заключение

В заключение можно отметить, что экономическая эффективность возобновляемых источников энергии определяется множеством факторов, включая капитальные затраты, операционные издержки, технологический прогресс, политическую и законодательную поддержку, а также социальные и экологические выгоды. Комплексный анализ затрат и выгод позволяет более точно оценить потенциал ВИЭ и разработать стратегии, способствующие их успешному внедрению. В условиях глобальных экологических и экономических вызовов переход на возобновляемые источники энергии становится не только необходимостью для устойчивого развития, но и экономически выгодным решением, которое может обеспечить долгосрочную стабильность и процветание.

Библиография

1. Асадова, Ш. Д. Возобновляемая энергетика и ее роль в развитии мировой экономики / Ш. Д. Асадова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 2(151). – С. 219-224. – DOI 10.34925/EIP.2023.151.2.043. – EDN ODYQQU.
2. Бардыш, Е. А. Взаимосвязь между возобновляемыми источниками энергии и устойчивым развитием экономических систем / Е. А. Бардыш // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 10(159). – С. 348-351. – DOI 10.34925/EIP.2023.159.10.068. – EDN AREUIS.
3. Бучнев, А. О. Государственное управление развитием возобновляемой и невозобновляемой энергетики / А. О. Бучнев // Международный научный журнал. – 2022. – № 2(83). – С. 58-70. – DOI 10.34286/1995-4638-2022-83-2-58-70. – EDN XUXPDL.
4. Карпенко, Е. М. Влияние альтернативной энергетики на структуру мирового энергопотребления / Е. М. Карпенко, Х. Юань // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Д. Экономические и юридические науки. – 2022. – № 5. – С. 51-56. – DOI 10.52928/2070-1632-2022-60-5-51-56. – EDN GQKMXG.
5. Любимова, Н. Г. Последствия использования возобновляемых источников энергии / Н. Г. Любимова, А. С. Флакман // Вестник университета. – 2024. – № 3. – С. 95-101. – DOI 10.26425/1816-4277-2024-3-95-101. – EDN BTJVUF.

6. Наукович, К. В. Производство электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии / К. В. Наукович // Национальный вестник Республики Крым. – 2022. – № 4. – С. 303-311. – EDN GMJSSU.
7. Правовой режим возобновляемых источников энергии. Влияние возобновляемых источников энергии на экономический рост / Д. Н. Ермаков, Аль Самман Абдулрахим Али Хассан, П. И. Иванов, Азиз Наофаль Мохамад Хассин Азиз // Право и государство: теория и практика. – 2023. – № 10(226). – С. 116-121. – DOI 10.47643/1815-1337_2023_10_116. – EDN SCPJWO.
8. Тонышева, Л. Л. Устойчивое развитие отечественной возобновляемой энергетики: стратегические цели и механизм поддержки / Л. Л. Тонышева, Г. С. Мизинков // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 5(118). – С. 92-100. – DOI 10.24158/pep.2023.5.13. – EDN PGZMWX.
9. Халова, Г. О. Обзор развития возобновляемых источников энергии в странах-лидерах мировой экономики / Г. О. Халова, А. Ф. Нгуен // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 11. – С. 83-85. – EDN OVKOKI.
10. Шавернев, М. В. Мировые тенденции применения и производства электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии / М. В. Шавернев // Национальный вестник Республики Крым. – 2022. – № 2. – С. 372-380. – EDN MARVTY.

Study of the impact of renewable energy sources on the sustainability and economic efficiency of energy systems and complexes in the context of global changes in the energy market

Nikita A. Vedmichev

Assistant,
South Russian State Polytechnic University,
346428, 132, Prosveshcheniya str., Novocherkassk, Russian Federation;
e-mail: vedmichevna@yandex.ru

Abstract

The study is dedicated to analyzing the impact of renewable energy sources (RES) on the sustainability and economic efficiency of energy systems and complexes in the context of global changes in the energy market. The energy sector is undergoing significant changes driven by the transition from traditional energy sources to various forms of renewable energy. The introduction of more environmentally friendly and sustainable technologies requires the study of their impact on existing energy infrastructure and markets. This study aims to assess the key factors affecting the integration of RES, as well as to identify the advantages and disadvantages of their use in modern energy systems. The study employed methods of comprehensive analysis and mathematical modeling to assess the impact of RES on energy systems. A comparative analysis of traditional and renewable energy sources was conducted based on performance, reliability, and economic efficiency data. Statistical methods and software for modeling and forecasting changes in the energy market were used. The study results showed that the integration of RES contributes to the improvement of the sustainability and environmental cleanliness of energy systems by reducing greenhouse gas emissions and decreasing dependence on fossil fuels. The economic efficiency of using RES depends on investments in advanced technologies and infrastructure, as well as on political and regulatory support at the state level. Key barriers were identified, such as the need for significant capital investments and the instability of energy generation caused by weather conditions. The introduction of RES into energy systems has significant advantages, including reducing environmental impact and diversifying energy sources. However, to achieve maximum efficiency and sustainability, deeper integration of advanced technologies and the development of specialized

Nikita A. Vedmichev

policies and support programs are necessary. Further research should focus on studying the long-term economic consequences and developing strategies to mitigate risks associated with the instability of renewable energy generation.

For citation

Vedmichev N.A. (2024) Issledovanie vliyaniya vozobnovlyаемых istochnikov energii na ustoichivost' i ekonomicheskuyu effektivnost' energeticheskikh sistem i kompleksov v usloviyakh global'nykh izmenenii energeticheskogo rynka [Study of the impact of renewable energy sources on the sustainability and economic efficiency of energy systems and complexes in the context of global changes in the energy market]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (7A), pp. 158-167.

Keywords

Renewable energy sources, sustainability, economic efficiency, energy systems, global market changes.

References

1. Asadova, Sh. D. Renewable energy and its role in the development of the world economy / Sh. D. Asadova // Economics and entrepreneurship. – 2023. – № 2(151). – Pp. 219-224. – DOI 10.34925/EIP.2023.151.2.043. – EDN ODYQQU.
2. Bardysh, E. A. The relationship between renewable energy sources and sustainable development of economic systems / E. A. Bardysh // Economics and entrepreneurship. – 2023. – № 10(159). – Pp. 348-351. – DOI 10.34925/EIP.2023.159.10.068. – EDN AREUIS.
3. Buchnev, A. O. State management of the development of renewable and non-renewable energy / A. O. Buchnev // International Scientific Journal. – 2022. – № 2(83). – Pp. 58-70. – DOI 10.34286/1995-4638-2022-83-2-58-70. – EDN XUXPDL.
4. Karpenko, E. M. The influence of alternative energy on the structure of global energy consumption / E. M. Karpenko, H. Yuan // Bulletin of Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences. – 2022. – No. 5. – pp. 51-56. – DOI 10.52928/2070-1632-2022-60-5-51-56. – EDN GQKMXG.
5. Lyubimova, N. G. Consequences of using renewable energy sources / N. G. Lyubimova, A. S. Flaxman // Bulletin of the University. – 2024. – No. 3. – pp. 95-101. – DOI 10.26425/1816-4277-2024-3-95-101. – EDN BTJVUF.
6. Naukovich, K. V. Production of electricity using renewable energy sources / K. V. Naukovich // National Bulletin of the Republic of Crimea. – 2022. – No. 4. – pp. 303-311. – EDN GMJSSU.
7. The legal regime of renewable energy sources. The influence of renewable energy sources on economic growth / D. N. Ermakov, Al Samman Abdulrahim Ali Hassan, P. I. Ivanov, Aziz Naofal Mohamad Hassin Aziz // Law and the State: theory and practice. – 2023. – № 10(226). – Pp. 116-121. – DOI 10.47643/1815-1337_2023_10_116. – EDN SCPJWO.
8. Tonysheva, L. L. Sustainable development of domestic renewable energy: strategic goals and support mechanism / L. L. Tonysheva, G. S. Mizinkov // Society: politics, economics, law. – 2023. – № 5(118). – Pp. 92-100. – DOI 10.24158/pep.2023.5.13. – EDN PGZMWX.
9. Halova, G. O. Review of the development of renewable energy sources in the leading countries of the world economy / G. O. Halova, A. F. Nguyen // Innovations and investments. – 2022. – No. 11. – pp. 83-85. – EDN OBKOKI.
10. Shavernev, M. V. World trends in the use and production of electricity using renewable energy sources / M. V. Shavernev // National Bulletin of the Republic of Crimea. – 2022. – No. 2. – pp. 372-380. – EDN MARVTY.