

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

Барышкова Е. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: старший преподаватель Миронович А. А.

Аннотация. Инженерная экономика рассматривает эффективность внедрения «зеленых» технологий. Анализируется их экономическая целесообразность и влияние на устойчивое развитие. Выводы подтверждают значимость интеграции экологических решений для долгосрочной стабильности.

Современные вызовы, связанные с изменением климата и истощением природных ресурсов, требует поиска новых моделей экономического развития. Инженерная экономика, как дисциплина, объединяющая технические и финансовые аспекты, играет важную роль в оценке эффективности «зеленых» технологий. Устойчивое развитие предполагает баланс между экономическим ростом, социальной справедливостью и экологической безопасностью [1].

Инженерная экономика представляет собой дисциплину на стыке техники и финансов, ориентированную на оценку затрат, выгод и рисков при внедрении новых технологий с учетом принципов альтернативности, временной стоимости денег и оптимизации. Концепция устойчивого развития предполагает баланс трех компонентов – экономического роста, экологической безопасности и социальной справедливости, что требует интеграции экологических и социальных факторов в экономические расчеты. «Зеленые» технологии включают возобновляемую энергетику, энергоэффективные материалы, циркулярные производственные циклы и цифровые системы управления ресурсами, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду и повышение эффективности. В совокупности инженерная экономика и устойчивое развитие формируют основу для доказательства того, что экологические инновации не только полезны для природы, но и выгодны для экономики, обеспечивая долгосрочную стабильность и конкурентоспособность [1].

Оценка экономической целесообразности «зеленых» технологий в экономике базируется на сочетании финансовых и экологических методов анализа. В первую очередь применяются классические инструменты инвестиционного анализа: расчет чистой приведенной стоимости (NPV), внутренней нормы доходности (IRR) и срока окупаемости, позволяющие определить эффективность вложений в долгосрочной перспективе. Эти показатели дополняются анализом жизненного цикла (LCA), который учитывает затраты и выгоды на всех стадиях существования технологии – от производства и эксплуатации до утилизации. Такой подход позволяет выявить скрытые издержки и преимущества, связанные с экологическим воздействием и социальными эффектами [2].

Важным элементом методологии является сравнительный анализ альтернативных решений, где традиционные технологии сопоставляются с «зелеными» по критериям затрат, рисков и устойчивости. При этом учитываются факторы неопределенности, такие как колебания цен на энергоносители, изменения нормативной базы и возможные экологические штрафы. Дополнительно в расчеты включаются показатели ESG (Environmental, Social, Governance), отражающие устойчивость бизнеса и его соответствие международным стандартам. Таким образом, методология оценки строится на комплексном подходе, который объединяет финансовую эффективность, экологическую результативность и социальную значимость, обеспечивая объективное обоснование внедрения «зеленых»

технологий [2]. Рассмотрение реальных примеров позволяет наглядно показать экономическую целесообразность экологически ориентированных решений. Первым примером являются солнечные электростанции. Несмотря на высокие капитальные затраты на установку панелей и инфраструктуры, долгосрочные выгоды выражаются в снижении эксплуатационных расходов и возможности продажи избыточной энергии в сеть. В странах с развитой системой «зеленых тарифов» срок окупаемости составляет 5–7 лет, после чего проект приносит чистую прибыль. Вторым примером является энергоэффективное строительство. Здания, построенные с применением современных теплоизоляционных материалов и «умных» систем управления энергопотреблением, демонстрируют снижение расходов на отопление и кондиционирование до 40 %. Дополнительным преимуществом является рост рыночной стоимости недвижимости, что делает такие проекты привлекательными для инвесторов. Третий пример – это циркулярная экономика и переработка отходов. Компании, внедряющие замкнутые производственные циклы, сокращают затраты на сырье и минимизируют расходы на утилизацию. Например, переработка пластика и металлов позволяет снизить зависимость от внешних поставщиков и формирует положительный имидж предприятия, соответствующий ESG-стандартам. Следующим примером является ветроэнергетика. Ветропарки требуют значительных инвестиций, но обеспечивают стабильное производство энергии при низких эксплуатационных расходах. В регионах с благоприятными климатическими условиями срок окупаемости составляет 8–10 лет, а дальнейшая эксплуатация приносит устойчивый доход. И, наконец, пятый пример – цифровые технологии управления энергопотреблением. Внедрение «умных» сетей (smart grids) и систем мониторинга позволяет оптимизировать распределение энергии, снижая потери и повышая эффективность использования ресурсов. Такие решения особенно актуальны для крупных промышленных предприятий и городских инфраструктур [3]. Внедрение «зеленых» технологий сопровождается рядом закономерностей. Во-первых, стартовые инвестиции в экологически ориентированные решения, как правило, выше по сравнению с традиционными технологиями. Однако долгосрочные выгоды выражаются в снижении эксплуатационных расходов, повышении энергоэффективности и уменьшении зависимости от внешних поставщиков ресурсов [3]. Во-вторых, экологические инновации способствуют росту конкурентоспособности предприятий. Компании, внедряющие возобновляемые источники энергии или системы переработки отходов, получают не только экономический эффект, но и формируют положительный имидж, соответствующий международным стандартам устойчивого развития и ESG-критериям. Это облегчает доступ к инвестициям и кредитным ресурсам [2]. В-третьих, социальный эффект внедрения «зеленых» технологий проявляется в создании новых рабочих мест, повышении качества жизни и формировании культуры рационального потребления. Таким образом, экономическая целесообразность экологических инноваций выходит за рамки чисто финансовых показателей и охватывает более широкий спектр устойчивых преимуществ [3]. В совокупности результаты подтверждают, что интеграция «зеленых» технологий обеспечивает долгосрочную стабильность производственных систем, снижает риски, связанные с изменением климата и нормативными ограничениями, и формирует основу для устойчивого развития экономики.

Список использованных источников

1. Гусев, А. А. Инженерная экономика: учебник для вузов / А. А. Гусев. – М. : Юрайт, 2020. – 412 с.
2. Соловьева, И. А. Экономическая оценка возобновляемых источников энергии / И. А. Соловьева // Экономика и управление. – 2020. – № 4. – С. 45–53.