



ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В КАРАБАХСКОМ РЕГИОНЕ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Джабраилова Самира Маггеррам кызы¹

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – оценить влияние восстановления и модернизации энергетической инфраструктуры Карабахского региона на социальную сферу, предпринимательскую активность и достижение Целей устойчивого развития (ЦУР), а также выявить возможности интеграции энергоэффективных и возобновляемых источников энергии.

Методология исследования – комплексный подход, включающий анализ статистических данных по энергопотреблению и энергоэффективности и оценка реализуемых проектов ВИЭ,

Практическая значимость исследования – результаты исследования могут использоваться при планировании и реализации энергетической политики в Карабахском регионе, разработке стандартов энергоэффективности, стимулировании малого и среднего бизнеса, а также в масштабировании успешных «зелёных» решений на другие регионы Азербайджана.

Результаты исследования – выявлено, что восстановление энергосистемы способствует стабильному снабжению социальных учреждений, снижению издержек производства, созданию новых рабочих мест, интеграции возобновляемых источников энергии и цифровых технологий, а также снижению углеродного следа. Энергоэффективные решения укрепляют экономическую и социальную устойчивость региона.

Научная новизна исследования – предложена комплексная модель оценки влияния восстановления энергетической инфраструктуры на устойчивое развитие региона, сочетающая анализ энергоэффективности, внедрение ВИЭ, цифровизацию систем распределения и социально-экономические эффекты, что ранее не рассматривалось в контексте Карабахского региона.

Ключевые слова: Карабахский регион, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии, цифровизация энергетики, социальная инфраструктура, устойчивое развитие, энергетическая стратегия, «зелёная» экономика.

Введение

После освобождения региона в начале 2020-х годов перед Азербайджаном стояла задача восстановить разрушенную энергетическую инфраструктуру и внедрить современные системы энергоснабжения. Десятилетия оккупации привели к полной деградации сетей, трансформаторных подстанций и линий распределения, что негативно сказывалось на энергоэффективности.

Одним из ключевых направлений является цифровизация сетей распределения: установка интеллектуальных счётчиков и систем мониторинга позволяет оперативно выявлять потери и оптимизировать потребление. Этот опыт уже показал свою эффективность в других регионах Азербайджана и может быть масштабирован на Карабах.

Теоретико-методологические основы анализа энергоэффективности
Методологическая база анализа энергоэффективности традиционно строится на системе количественных показателей. На макроуровне основным индикатором выступает энергоёмкость валового внутреннего продукта (ВВП), отражающая, сколько единиц энергии приходится на производство единицы ВВП. Снижение энергоёмкости рассматривается как прямой признак повышения эффективности экономики. (Давтян, 2025)

С одной стороны, повышение энергоэффективности означает экономию ресурсов и снижение себестоимости продукции. С другой стороны — это инструмент уменьшения

Əsas müəllif/Corresponding author: Samirə Məhərrəm qızı Cəbrailova, BDU, müəllim, samirahva.97@gmail.com,
OrcID <https://orcid.org/0000-0001-6532-0708>



антропогенной нагрузки на окружающую среду, сокращения выбросов парниковых газов и повышения качества жизни населения. Современные методологические подходы предполагают использование комплексных индексов, позволяющих оценить энергоэффективность не только по экономическим, но и по экологическим параметрам. Например, в исследованиях всё чаще применяется индикатор «энергетической устойчивости», который включает в себя такие факторы, как доля возобновляемых источников в энергобалансе, уровень внедрения энергосберегающих технологий, масштабы потерь при передаче электроэнергии.

Особое значение в последние годы приобретают цифровые методы анализа и мониторинга. С развитием технологий «умных сетей» (smart grids) и интеллектуальных систем учёта энергии появилась возможность отслеживать показатели энергоэффективности в реальном времени, формировать прогнозы и оперативно корректировать политику энергопотребления. Для Карабахского региона это открывает перспективу изначально строить энергетическую систему на цифровой основе, минуя традиционные этапы и унаследованные технологические ограничения (Алиева, 2025).

Таким образом, методологическая основа анализа энергоэффективности сочетает в себе как традиционные статистические индикаторы, так и современные комплексные подходы, включающие экологические и технологические измерения. Это позволяет рассматривать энергоэффективность не только как количественную характеристику энергопотребления, но и как стратегический фактор устойчивого развития территорий, в том числе Карабахского региона.

Современное состояние энергоэффективности в Карабахском регионе

После освобождения Карабахского региона перед Азербайджаном встал масштабный вызов — восстановление разрушенной энергетической инфраструктуры и создание современных систем энергоснабжения. Вследствие десятилетий оккупации значительная часть сетей, трансформаторных подстанций и распределительных линий была полностью выведена из эксплуатации, что напрямую влияло на энергоэффективность региона.

В настоящее время ведётся системная работа по восстановлению и модернизации энергетической системы. Особое внимание уделяется внедрению малых гидроэлектростанций (ГЭС), солнечных и ветровых проектов, что позволяет одновременно обеспечивать энергией населённые пункты и снижать потери при передаче энергии. По данным компании «Азерэнержи», в 2024–2025 гг. строится шесть малых ГЭС суммарной мощностью около 37,5 МВт, включая станции «Тякягя» (7,7 МВт), «Агчай» (3 МВт) и «Чайкенд» (5 МВт). Эти проекты не только увеличивают локальное энергоснабжение, но и закладывают основу для повышения энергоэффективности в долгосрочной перспективе (Азерэнержи, 2024).

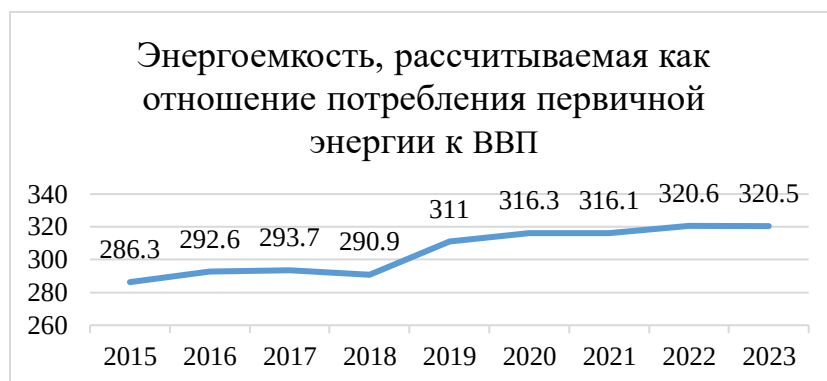
Кроме того, реализуются мероприятия по оптимизации сетей распределения электроэнергии, замене устаревших трансформаторов и внедрению современных систем учёта и мониторинга. Применение цифровых технологий позволяет отслеживать потери энергии в реальном времени, выявлять узкие места в сетях и оперативно корректировать потребление. Такой подход уже доказал эффективность в ряде регионов Азербайджана и создаёт предпосылки для применения аналогичных инструментов в Карабахе.



Не менее важным направлением является интеграция возобновляемых источников энергии в региональный энергобаланс. Использование солнечной и ветровой энергетики позволяет не только снизить зависимость от традиционных источников, но и сократить углеродный след региона, что полностью соответствует принципам устойчивого развития и национальной стратегии «Зеленый Карабах». По оценкам экспертов, потенциальная доля ВИЭ в энергобалансе Карабаха может достигать 25–30% к 2030 году при условии масштабной реализации уже запланированных проектов (Алиева, 2025; Алиева və Алиева, 2025).

Таким образом, современное состояние энергоэффективности Карабахского региона характеризуется активным восстановлением инфраструктуры, внедрением современных технологий мониторинга и постепенной интеграцией возобновляемых источников энергии. Эти меры создают основу для формирования устойчивой энергетической модели, способной удовлетворять потребности населения и промышленности с минимальными потерями энергии и максимальной экологической безопасностью.

Изучение показателей энергоэффективности на уровне страны позволяет оценить влияние программ и инвестиций на энергопотребление.



Источник: Официальный сайт Государственного комитета статистики Республики
Азербайджан – www.azstat.org

Анализ динамики энергоёмкости экономики Азербайджана за период 2015–2023 гг. показывает неблагоприятную тенденцию. Если в 2015 г. показатель составлял 286,3 кг н.э. на \$1000 ВВП, то к 2023 г. он увеличился до 320,5, что означает рост примерно на 12 %. В начальный период (2015–2017 гг.) наблюдалось относительное равновесие, однако с 2018 г. ситуация начала изменяться: после кратковременного снижения до 290,9 в 2018 г. последовал резкий рост — до 311 в 2019 г. и 316,3 в 2020 г. В дальнейшем значения стабилизировались на более высоком уровне (316–320), достигнув максимума в 2022–2023 гг. Такая динамика свидетельствует об ухудшении энергоэффективности национальной экономики и закреплении структурных дисбалансов, связанных с высокой зависимостью от углеводородного сектора и ограниченными темпами диверсификации. Увеличение энергоёмкости также может быть связано с макроэкономическими колебаниями, пандемийным кризисом и низким уровнем внедрения инновационных технологий в промышленности и строительстве. В отличие от глобальных тенденций, где



энергоёмкость снижается благодаря развитию «зелёных» технологий и структурным преобразованиям, Азербайджан сталкивается с необходимостью системных реформ для повышения эффективности использования первичных энергоресурсов.

По прогнозам IEA, к 2025 году энергоёмкость может снизиться до 280 кг н.э., что свидетельствует о потенциальной эффективности реализуемых стратегий. Карабахский регион, создающийся с нуля, обладает потенциалом демонстрировать энергоёмкость на 15–20 % ниже среднереспубликанских значений. Комплексный подход к цифровизации, модернизации и интеграции ВИЭ снижает потери, оптимизирует потребление и сокращает углеродный след. Опыт региона может стать моделью для всей страны.

Таким образом, динамика и прогнозы энергоэффективности показывают, что сочетание модернизации инфраструктуры, внедрения ВИЭ и цифровизации создаёт условия для устойчивого энергетического развития региона. Карабахский пример может стать эталоном для всей страны, демонстрируя, как современные подходы к управлению энергопотреблением способствуют экономии ресурсов и повышению экологической безопасности.

Влияние восстановления энергосистемы на социальную инфраструктуру, предпринимательскую активность и достижение целей устойчивого развития

Восстановление и модернизация энергетической инфраструктуры в Карабахском регионе оказывает заметное влияние не только на техническую сторону энергоснабжения, но и на социальную и экономическую сферу. Современные, энергоэффективные системы обеспечивают стабильное снабжение электроэнергией образовательных, медицинских и коммунальных учреждений, что повышает качество предоставляемых услуг и уровень жизни населения. Доступ к надёжной и дешёвой энергии стимулирует активность малого и среднего бизнеса, снижает издержки производства и создаёт новые возможности для предпринимательства. Таким образом, энергосистема становится не только источником электроэнергии, но и драйвером экономического роста и социальной устойчивости региона (Давтян, 2025).

Энергоэффективность выступает ключевым элементом реализации Целей устойчивого развития (ЦУР) на национальном и региональном уровнях. В первую очередь она напрямую связана с Целью №7 — обеспечением доступа к недорогой, надёжной и чистой энергии, а также с Целью №13 — снижением последствий изменения климата. Повышение энергоэффективности позволяет одновременно сокращать затраты энергии на производство и потребление, снижать выбросы парниковых газов и создавать более экологически безопасные условия для жизни населения.

Для Карабахского региона этот аспект имеет особое значение. Поскольку инфраструктура создаётся практически с нуля, здесь открываются уникальные возможности для интеграции энергоэффективных решений на всех уровнях: от проектирования и строительства зданий до организации систем распределения и локальных источников энергии. Применение возобновляемых источников энергии в сочетании с цифровыми сетями и интеллектуальными системами учёта создаёт предпосылки для устойчивого энергетического развития, где экономический рост не сопровождается чрезмерным потреблением ресурсов и экологическим ущербом.



Таблица «Влияние восстановления энергосистемы на социально-экономические показатели»

Направление	Конкретные меры	Эффект / Результат	Связь с ЦУР
Социальная инфраструктура	Стабильное электроснабжение школ, больниц	Повышение качества услуг, снижение перебоев	ЦУР 3, 4, 7
Экономическая активность	Поддержка малого и среднего бизнеса, снижение издержек	Рост предпринимательства, создание рабочих мест	ЦУР 8, 9
Экологическая устойчивость	Внедрение ВИЭ (солнечная, ветровая энергия)	Снижение выбросов CO ₂ , углеродный след	ЦУР 7, 13
Цифровизация	Интеллектуальные счётчики, smart grids	Оптимизация потребления, минимизация потерь	ЦУР 7

Кроме того, энергоэффективность в Карабахе является важным инструментом экономической трансформации региона. Снижение энергоёмкости способствует оптимизации затрат на электроэнергию и топливо, что повышает инвестиционную привлекательность территорий, стимулирует развитие местного бизнеса и поддерживает создание новых рабочих мест. В долгосрочной перспективе это создаёт условия для устойчивого роста валового регионального продукта, одновременно улучшая социально-экономические показатели и качество жизни населения.

Таким образом, комплексный подход, включающий модернизацию инфраструктуры, внедрение возобновляемых источников энергии и цифровизацию, не только укрепляет энергосистему региона, но и напрямую способствует реализации ключевых ЦУР. Опыт Карабаха может стать моделью для других регионов Азербайджана, демонстрируя успешное сочетание устойчивого экономического роста, социальной стабильности и экологической безопасности.

Заключение. Проведённый анализ состояния и динамики энергоэффективности в Карабахском регионе показал, что восстановление инфраструктуры после деоккупации открывает уникальные возможности для внедрения современных энергетических решений. Стратегическое использование возобновляемых источников энергии, цифровизация систем распределения и строительство энергоэффективных объектов позволяют формировать энергосистему с минимальными потерями и высоким уровнем устойчивости. Динамика энергоёмкости экономики показывает, что в последние годы наблюдается постепенное снижение нагрузки на энергоресурсы на фоне модернизации отраслей и интеграции ВИЭ. Карабахский регион, создающийся практически с нуля, может демонстрировать показатели энергоёмкости на 15–20 % ниже среднереспубликанских значений, что подтверждает эффективность применяемых стратегий и технологий.

Реализация энергоэффективных решений напрямую способствует достижению Целей устойчивого развития, включая обеспечение доступа к чистой энергии и снижение углеродного следа. Внедрение комплексного подхода — сочетание модернизации инфраструктуры, использования ВИЭ и цифровых технологий — создаёт условия для устойчивого экономического роста, улучшения экологической обстановки и повышения качества жизни населения региона.



На основе проведённого анализа можно сформулировать следующие рекомендации:

1. Продолжать масштабное внедрение возобновляемых источников энергии в сочетании с локальными генерационными мощностями, чтобы снижать зависимость от централизованных энергосистем.
2. Развивать цифровые системы мониторинга и управления энергопотреблением, что позволит оптимизировать распределение ресурсов и минимизировать потери.
3. Использовать опыт Карабаха как пилотного региона для формирования национальных стандартов энергоэффективности, которые могут быть масштабированы на другие территории страны.
4. Интегрировать энергоэффективные подходы в градостроительное планирование и строительство, включая стандарты «зелёных» зданий и энергооптимизированной инфраструктуры.

Таким образом, Карабахский регион может стать примером успешного «зелёного» восстановления, демонстрируя, как стратегические инвестиции и современные технологии способствуют формированию устойчивой, эффективной и экологически безопасной энергосистемы. Опыт региона имеет потенциал для распространения на национальном уровне, укрепляя энергетическую безопасность и поддерживая цели устойчивого развития Азербайджана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиева, Р.Т. (2025). Анализ состояния в сфере зеленой энергетики и перспективы дальнейшего развития // Вестник Азербайджанского архитектурно-строительного университета. — С. 36–43. TİM jurnalı.
2. Алиева, Р.Т., Алиева, Р.Х. (2025). Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность: теоретические и практические аспекты // Технологии и инновации в энергетике. — № 1. TİM jurnalı.
3. Алиев, Р.А., Алиева, Р.Х. (2023). Влияние концепции устойчивого развития на трансформацию энергетической политики в странах Каспийского региона // Вестник Каспийского университета. — № 17.
4. Азерэнержи. (2024).
5. Давтян, В.С. (2025). Оценка энергетической устойчивости стран ЕАЭС с применением индекса энергетической трилеммы // Экономика и энергетика.
6. Маркаров, А.А. (2024). Особенности энергетического перехода в странах Южного Кавказа // Геоэнергетика. — № 34.
7. Маркаров, А.А., Давтян, В.С. (2023). Энергетический переход в странах Южного Кавказа: вызовы и перспективы // Геоэнергетика.
8. OECD. (2020). Устойчивая инфраструктура для низкоуглеродного развития в Центральной Азии и на Кавказе: анализ текущей ситуации и определение потребностей.

QARABAĞ REGIONUNDA ENERJİ SƏMƏRƏLİLİYİNİN VƏZİYƏTİ VƏ MEYLLƏRİNİN DAYANIQLI İNKİŞAF KONTEKSTİNDƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ XÜLASƏ



Tədqiqatın məqsədi – Qarabağ regionunda enerji infrastrukturasının bərpası və modernləşdirilməsinin sosial sahəyə, sahibkarlıq fəaliyyətinə və Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərinə (DIM) təsirini qiymətləndirmək, həmçinin enerji səmərəliliyi və bərpa olunan enerji mənbələrinin integrasiyası imkanlarını müəyyən etmək.

Tədqiqatın metodologiyası – enerji istehlakı və enerji səmərəliliyi üzrə statistik məlumatların təhlilini və həyata keçirilən BƏM layihələrinin qiymətləndirilməsini əhatə edən kompleks yanaşmadır.

Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti – tədqiqatın nəticələri Qarabağ regionunda enerji siyasətinin planlaşdırılması və həyata keçirilməsində, enerji səmərəliliyi standartlarının hazırlanmasında, kiçik və orta biznesin stimullaşdırılmasında, həmçinin uğurlu “yaşıl” həllərin Azərbaycanın digər regionlarına miqyaslandırılmasında istifadə oluna bilər.

Tədqiqatın nəticələri – enerji sisteminin bərpası sosial müəssisələrin stabil enerji təchizatını təmin edir, istehsal xərclərini azaldır, yeni iş yerləri yaradır, bərpa olunan enerji mənbələrinin və rəqəmsal texnologiyaların integrasiyasını təmin edir, həmçinin karbon izini azaldır. Enerji səmərəli həllər regionun iqtisadi və sosial dayanıqlılığını gücləndirir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi – regionun dayanıqlı inkişafına enerji infrastrukturunun bərpasının təsirini qiymətləndirmək üçün kompleks model təklif edilmişdir; bu model enerji səmərəliliyinin analizi, BƏM-lərin tətbiqi, paylama sistemlərinin rəqəmsallaşdırılması və sosial-iqtisadi təsirləri birləşdirir, bu isə əvvəllər Qarabağ kontekstində araşdırılmamışdır.

Açar sözlər: Qarabağ regionu, enerji səmərəliliyi, bərpa olunan enerji mənbələri, enerji sektorunun rəqəmsallaşdırılması, sosial infrastruktur, dayanıqlı inkişaf, enerji strategiyası, “yaşıl” iqtisadiyyat.

ASSESSMENT OF THE STATE AND TRENDS OF ENERGY EFFICIENCY IN THE KARABAKH REGION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESUME

Research Objective – to assess the impact of the restoration and modernization of the energy infrastructure in the Karabakh region on the social sector, entrepreneurial activity, and the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), as well as to identify opportunities for integrating energy-efficient and renewable energy sources.

Research Methodology – a comprehensive approach that includes the analysis of statistical data on energy consumption and energy efficiency, as well as the evaluation of ongoing renewable energy projects.

Practical Significance of the Research – the research results can be used in planning and implementing energy policy in the Karabakh region, developing energy efficiency standards, stimulating small and medium-sized enterprises, and scaling successful “green” solutions to other regions of Azerbaijan.

Research Results – it was found that the restoration of the energy system contributes to the stable supply of social institutions, reduction of production costs, creation of new jobs, integration of renewable energy sources and digital technologies, as well as the reduction of the carbon footprint. Energy-efficient solutions strengthen the economic and social resilience of the region.

Scientific Novelty of the Research – a comprehensive model has been proposed to assess the impact of energy infrastructure restoration on the region’s sustainable development. This model combines energy efficiency analysis, the implementation of renewable energy sources, digitalization of distribution systems, and socio-economic effects, which had not been previously considered in the context of the Karabakh region.

Keywords: Karabakh region, energy efficiency, renewable energy sources, energy sector digitalization, social infrastructure, sustainable development, energy strategy, “green” economy

Məqalə daxil olmuşdur: 05.08.2025

Дата поступления статьи в

The date of the admission of the

Təkrar işləməyə göndərilmişdir:

редакцию: 05.08.2025

article to the editorial office:

13.08.2025

Отправлено на повторную

05.08.2025

Çapa qəbul edilmişdir: 22.08.2025

обработку: 13.08.2025

Send for reprocessing: 13.08.2025

Принято к печати: 22.08.2025

Accepted for publication: 22.08.2025

