

Оригинальная статья

УДК 330.322:338.45:658.26

DOI: 10.57070/2304-4497-2021-1(47)-150-162

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ УЗБЕКИСТАНА

© 2024 г. Н. М. Набиева

Ферганский политехнический институт (Узбекистан, 150100, Фергана, ул. Ферганская, 86)

Аннотация. Показана значимость инновационной деятельности предприятий в развитии экономики и общества Узбекистана, повышении конкурентоспособности предприятий. На основе анализа источников, посвященных исследованию особенностей инновационной деятельности предприятий различных стран мира, выявлены проблемы внедрения новых технологий на инновационно-ориентированных предприятиях. Представлены результаты исследования нормативно-правовых основ, методов и стратегий внедрения новых технологий на предприятиях энергетической отрасли Узбекистана. Показано, что среди наиболее распространенных в Узбекистане подходов к внедрению инноваций выделяются следующие: применение современных методов управления, формирование инновационной культуры и партнерства с научными и исследовательскими организациями. Проведен анализ внедрения новых технологий на инновационно-ориентированном предприятии Филиале АО НЭС Узбекистана «Ферганские Магистральные Сети». Оценена эффективность внедрения новых технологий на предприятии и идентифицированы факторы, способствующие или препятствующие успешному внедрению инноваций на АО НЭС. Продemonстрировано, что внедрение новых технологий на исследуемом предприятии позволит достичь ряда значимых преимуществ. Оно способствует повышению производительности и эффективности работы предприятия, сокращению времени выполнения задач и снижению издержек производства, обеспечивают улучшение качества выпускаемой продукции или оказываемых услуг, что способствует повышению уровня удовлетворенности клиентов и укреплению конкурентных позиций предприятия на рынке. Внедрение новых технологий в систему деятельности предприятия способствует сокращению негативного воздействия на окружающую среду. Использование современных экологически чистых технологий позволяет снизить выбросы вредных веществ, оптимизировать использование энергии и ресурсов, осуществлять эффективную переработку отходов. Предприятие не только улучшает свою экологическую репутацию, но и вносит значительный вклад в устойчивое развитие и экологическую безопасность региона.

Ключевые слова: энергетическая отрасль, инновация, инновационно-ориентированное предприятие, экономический эффект

Для цитирования: Набиева Н.М. Исследование условий внедрения инноваций в энергетическом секторе Узбекистана. *Вестник Сибирского государственного индустриального университета*. 2024;1(47):150–162. [http://doi.org/10.57070/2304-4497-2024-1\(47\)150-162](http://doi.org/10.57070/2304-4497-2024-1(47)150-162)

Original article

THE STUDY OF CONDITIONS FOR THE INTRODUCTION OF INNOVATIONS IN THE ENERGY SECTOR OF UZBEKISTAN

© 2024 N. M. Nabiyeva

Ferghana Polytechnic Institute (Uzbekistan, 150100, Ferghana, 86 Ferghanskaya str.)

Abstract. The article shows the importance of innovative activity of enterprises in the development of the economy and society of Uzbekistan, increasing the competitiveness of enterprises. Based on the study of the features of

innovative activity of enterprises in various countries of the world, the problems of introducing new technologies at innovation-oriented enterprises are identified. The results of the study of the regulatory framework, methods and strategies for the introduction of new technologies at the enterprises of the Uzbekistan's energy industry are presented. It is shown that among the most common approaches to innovation in Uzbekistan, the use of modern management methods, the formation of an innovative culture and partnerships with scientific and research organizations are highlighted. The analysis of the introduction of new technologies at the innovation-oriented enterprise "Branch of JSC NES of Uzbekistan Ferghana Backbone Networks" was carried out, the effectiveness of the introduction of new technologies at the enterprise was evaluated and the factors contributing to or hindering the successful introduction of innovations in JSC NES were identified. The authors demonstrate that the introduction of new technologies at the enterprise under study will allow achieving a number of significant advantages. First of all, it helps to increase the productivity and efficiency of the enterprise, reduce the time to complete tasks and reduce production costs, improve the quality of products or services provided, which helps to increase customer satisfaction and strengthen the competitive position of the enterprise in the market. It is also noted that the introduction of new technologies into the system of the company's activities contributes to reducing the negative impact on the environment. The use of modern environmentally friendly technologies makes it possible to reduce emissions of harmful substances, optimize the use of energy and resources, and carry out efficient waste processing. Thus, the company not only improves its environmental reputation, but also makes a significant contribution to the sustainable development and environmental safety of the region.

Keywords: energy industry, innovation, innovation-oriented enterprise, economic effect

For citation: Nabieva N.M. Study of conditions for the introduction of innovations in the energy sector of Uzbekistan. *Bulletin of the Siberian State Industrial University*. 2024;1(47):150–162. (In Russ.). [http://doi.org/10.57070/2304-4497-2024-1\(47\)-150-162](http://doi.org/10.57070/2304-4497-2024-1(47)-150-162)

Введение

Инновационная деятельность в современном мире становится все более актуальной и важной [1 – 12]. Она является одним из ключевых факторов развития экономики и общества в целом. В настоящее время мир меняется с невероятной скоростью, технологии развиваются, а потребности и требования потребителей становятся все более высокими. В таких условиях компании вынуждены активно внедрять новые технологии и разрабатывать новые продукты и услуги, чтобы сохранять свою конкурентоспособность. Компании, которые активно занимаются инновационной деятельностью, не только создают новые продукты и услуги, но и способствуют развитию научных исследований и технологий, а также улучшению качества жизни людей.

Узбекистан стремится решить очень непростую и важную для себя задачу – осуществить переход на инновационный путь развития. Проблема приобрела большую актуальность после выступления президента страны Ш. Мирзиёева по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2022 – 2026 гг., в ходе которого для страны были определены основные направления инновационного развития, отмечены «уязвимые точки» и озвучены результаты необходимых достижений.

Также президентом Республики Узбекистан была установлена амбициозная цель – войти в число 50 передовых стран мира по рейтингу Глобального инновационного индекса до 2030 г.

Для достижения этой цели необходимо адаптировать сферу науки к современным экономическим условиям, что потребует значительных изменений в структуре, организации, кадровом, инфраструктурном и финансовом обеспечении ее развития.

Особенно важно внедрение новых технологий на инновационно ориентированных предприятиях, которые нацелены на создание новых продуктов и услуг. При этом важно учитывать, что внедрение новых технологий может потребовать значительных затрат на обучение персонала, приобретение оборудования и изменение производственных процессов. В связи с этим, изучение вопросов внедрения новых технологий на инновационно ориентированных предприятиях является актуальной темой и может внести большой вклад в развитие современной экономики.

Цель настоящей работы состояла в анализе результатов внедрения новых технологий на инновационно ориентированном предприятии в энергетической отрасли Узбекистана на примере филиала АО НЭС Узбекистана «Ферганские магистральные сети».

Материалы и методы исследования

Следует отметить, что в Узбекистане наблюдается прогресс в области научно-исследовательской и инновационной деятельности за последние три года. Основными факторами этого прогресса были стратегическое видение и политическая поддержка со стороны высшего руко-

водства страны. По последней доступной информации на 2022 г. Узбекистан занимает 82 место в Глобальном инновационном индексе, который составляется ежегодно Всемирной организацией интеллектуальной собственности (WIPO) в сотрудничестве с другими организациями [13]. Для сравнения в 2021 г. Узбекистан занимал 93 место, в 2015 г. – 122 место из 140 [14]. Глобальный инновационный индекс использует 80 различных показателей для оценки инновационного потенциала и достижений стран. Узбекистан показал положительные результаты в следующих областях: институты, человеческий капитал и исследования, инфраструктура, результаты экономики знаний и технологий, результативность творческого труда (рис. 1).

Экономическое понятие «инновационная деятельность» основывается на термине «инновация», который был предложен известным австрийским экономистом Йозефом Шумпетером [15]. Он разработал системные теоретические основы инноваций, показал их важную роль в изменении технологий и управлении. По Шумпетеру термин инновация – это изменение с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности.

Инновация стала широко используемым, но плохо определяемым повседневным термином в XXI веке. Экономика инноваций определяется как часть экономической теории, которая априори утверждает, что экономическое развитие является результатом присвоения знаний, инноваций и предпринимательства, действующих в институциональной среде инновационных систем [16]. Это отличает инновационную экономику от других отраслей экономики, в том числе от господствующей неоклассической теории, которая рассматривает накопление капитала как основной двигатель экономического развития, главным образом в форме экономического роста. В парадигме инновационной экономики социально-экономический мир функционирует как открытая и сложная система, проявля-

ющая тенденции к адаптации. Это контрастирует с неоклассической экономической теорией, рассматривающей экономику как закрытую систему, демонстрирующую тенденции к механическому равновесию.

Важную роль в создании условий осуществления инноваций играет информационная среда (в частности, нормативно-правовое поле) [17; 18]. Для осуществления научно-исследовательских и инновационных работ в Узбекистане приняты законы «О науке и научной деятельности» и «Об инновационной деятельности» [19]. Ответственность за науку, научную и инновационную деятельность возложена на Министерство инновационного развития Республики Узбекистан в соответствии с указанными законами. Кроме того, был разработан проект закона «О стартапах», который будет использоваться для формирования стартап-экосистемы в Узбекистане. За последние три года было разработано и внедрено более 70 нормативно-правовых актов, которые регулируют научное и инновационное развитие в стране.

Согласно статье 3 Закона Республики Узбекистан «Об инновационной деятельности» от 24.07.2020 г. № ЗРУ-630 термин «инновация» трактуется как введенная в гражданский оборот или используемая для собственных нужд новая разработка, применение которой на практике обеспечивает достижение значительного социально-экономического эффекта [20], а инновационная деятельность как деятельность по созданию новых разработок, а также обеспечению их передачи и реализации в сфере производства.

Энергетическая отрасль имеет огромную важность и актуальность для любой страны [21 – 23], включая Узбекистан. По итогам 2022 г. валовый внутренний продукт (ВВП) Республики Узбекистан в текущих ценах составил 888,3 трлн сум и по сравнению с 2021 г. возрос в реальном выражении на 5,7 %. В отраслевой структуре ВВП доля промышленности – 26,7 %, строительства – 6,7 % и сферы услуг – 41,5 % [24]. По итогам 2022 г. в промышленности наблюдается увеличение добавленной стоимости на 5,2 %.

GIIR	GII	Innovation input	innovation output
• 2020	• 93	• 81	• 118
• 2021	• 86	• 75	• 100
• 2022	• 82	• 68	• 91

Рейтинг Узбекистана в Глобальном инновационном индексе в 2020 – 2022 гг.
Uzbekistan's ranking in the Global Innovation Index in 2020 – 2022

Положительная динамика в промышленности в основном обусловлена ростом добавленной стоимости горнодобывающей промышленности и разработки карьеров на 2,1 % и обрабатывающей промышленности на 5,3 %.

В период с 2017 по 2022 гг. потребление электроэнергии выросло с 60,0 до 70,8 млрд кВт·ч. Значительный рост потребления электроэнергии можно объяснить ростом численности населения, а также экономическим ростом. Крупнейшим потребителем электроэнергии является Ташкентская обл. (9,2 млрд кВт·ч). Узбекистан до 2026 г. планирует обеспечить рост экономики в 1,5 раза и довести ВВП как минимум до 100 млрд долларов, будет введено дополнительно 11,5 тысяч МВт новых мощностей по 19 проектам на сумму 6,5 млрд долларов. К 2030 г. доля возобновляемых источников в структуре выработки электроэнергии превысит 30 %. Для подачи электроэнергии в регионы намечено построить 3000 км новых линий электропередачи на 500 и 220 кВт [25]. Кроме того, планируется вывод из эксплуатации устаревших энергоблоков на тепловых электростанциях общей мощностью 6,4 ГВт.

В связи с этим были проведены значительные структурные изменения в топливно-энергетическом комплексе. В начале 2019 г. произошла кардинальная реструктуризация, в результате которой были созданы три акционерных общества (АО «Тепловые электрические станции», АО «Национальные электрические сети Узбекистана» и АО «Региональные электрические сети»).

Основной целью этой реорганизации был переход к современным методам организации производства, транспортировки, распределения и сбыта электрической энергии. Эти изменения направлены на обеспечение более эффективного и надежного функционирования энергетической отрасли и применение передовых методов и технологий в сфере электроэнергетики.

Особое внимание было уделено развитию генерации энергии из возобновляемых источников, что подтверждается принятием Закона «Об использовании возобновляемых источников энергии» и разработкой Концепции развития возобновляемых источников энергии на период 2019 – 2023 гг.

В апреле 2020 г. была утверждена Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020 – 2030 гг., разработанная Министерством энергетики совместно с другими заинтересованными министерствами, ведомствами и международными консультантами.

Одним из значимых достижений в энергетической отрасли Узбекистана является использо-

вание модели государственно-частного партнерства (ГЧП) при реализации проектов по генерации электроэнергии, включая возобновляемые источники энергии. Сейчас эта модель стала основой для большинства строящихся и планируемых электростанций в стране. Внедрение ГЧП способствует рыночным преобразованиям в энергетическом секторе.

Проекты на основе ГЧП реализуются посредством конкурентных тендеров, что означает использование рыночных принципов. Международные финансовые институты, включая Международную финансовую корпорацию (IFC), Азиатский банк развития (ADB) и Европейский банк реконструкции и развития (EBRD), оказывают техническую поддержку для привлечения международного опыта в проведении тендеров.

Победитель тендера, ответственный за проектирование, строительство и эксплуатацию новой электростанции, заключает долгосрочное соглашение о закупке производимой электроэнергии на 20 – 25 лет. Основным критерием для победы в тендере является предложение наиболее выгодной цены (тарифа) на электроэнергию. Однако участники тендера должны предоставить квалификационные доказательства своего опыта, наличия финансовых ресурсов и способности успешно реализовывать и поддерживать такие проекты.

Внедрение рыночных правил, активно осуществляемое в энергетическом секторе Узбекистана в последние три года, способствует здоровой конкуренции между независимыми производителями электроэнергии.

На 2023 г. было заключено 13 соглашений о покупке электроэнергии, что является значительным прорывом в формировании конкурентной среды в энергетическом секторе. Среди независимых производителей энергии, с которыми были заключены соглашения следующие компании: Total Eren SA (Франция), Abu Dhabi Future Energy Company – Masdar (ОАЭ), Aksa Enerji Üretim A.Ş. (Турция), ACWA Power (Саудовская Аравия) и другие.

Благодаря созданию благоприятного инвестиционного климата в Узбекистане, отпала необходимость в привлечении правительственных гарантий для получения кредитов.

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан от 27 марта 2019 г. № ПП-4249 «О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан» [26] был создан Проектный офис при Министерстве, который сотрудничает с международными финансовыми институтами. В рамках работы офиса были привлечены международные эксперты, обладающие значитель-

ным опытом реформирования энергетических отраслей различных стран.

Эксперты Проектного офиса разработали Концепцию, которая включает поэтапный переход к оптовому конкурентному рынку электроэнергии в период с 2021 по 2025 г. Этапы перехода определены и будут реализованы в установленные сроки с целью совершенствования энергетической отрасли Узбекистана.

Также продолжаются работы по совершенствованию нормативно-правовой базы в энергетической отрасли. Особое внимание уделяется экспертизе проектов: Закон Республики Узбекистан «Об электроэнергетике» (разработка ведется совместно с экспертами Европейского банка реконструкции и развития и Всемирного банка), Указ Президента «О дополнительных мерах по реформированию электроэнергетики» и Постановление Правительства «Об утверждении Кодекса магистральных электрических сетей» [27].

В настоящее время в большинстве стран и в Узбекистане уделяется большое внимание модернизации существующих тепло- и гидроэлектростанций с целью повышения энергоэффективности. В разных странах выделяются различные направления развития инноваций в энергетической отрасли в зависимости от текущего состояния предприятий этой отрасли, внутренних и внешних условий реализации инноваций [28 – 32]. Происходит внедрение передовых технологий и оборудования (парогазовых установок, разработанных ведущими мировыми компаниями). Для успешной реализации таких проектов, требующих точных расчетов и учета всех условий (от времени эксплуатации до особенностей каждой теплоэлектростанции), необходимо профессиональное участие сотен отечественных и зарубежных специалистов.

В результате модернизации за последние десять лет (2012 – 2020 гг.) в энергетической системе Узбекистана было введено около 3000 МВт новой производственной мощности, что привело к общей мощности системы на уровне 14131 МВт. Только за последние четыре года было добавлено 3300 МВт. Эти меры направлены на достижение роста мощности энергосистемы до 25600 МВт к 2025 г. и до 29200 МВт к 2030 г.

Параллельно с модернизацией электростанций активно проводится обновление и укрепление передающей инфраструктуры электроэнергетики. За последние годы (2021 – 2022 гг.) было модернизировано и построено около 25 тысяч километров низковольтных линий электропередачи. Также было модернизировано и обновлено около 9 575 единиц трансформаторных пунктов, что составляет 60 % общего числа. В рамках текущего года планируется ремонт более 26300 км

низковольтных линий электропередачи и более 9000 единиц трансформаторных подстанций.

Эти работы осуществляются в соответствии с принятым документом «О мерах по реконструкции и модернизации сетей напряжением 0,4 – 110,0 кВ на 2021 – 2030 гг.», который предусматривает поэтапную модернизацию и обновление более чем 130000 км линий электропередачи и более 40000 единиц трансформаторных пунктов [33].

Узбекистан активно развивает генерацию энергии на основе возобновляемых источников (ВИЭ), особенно солнечной энергии. В рамках десятилетнего плана электроснабжения, разработанного Министерством энергетики совместно с Азиатским банком развития и Всемирным банком, страна стремится увеличить долю возобновляемой энергии в общем объеме производства электрической энергии до 25 % к 2030 г. (в настоящее время она составляет 10 %).

В рамках реализации плана в Узбекистане уже строятся солнечные фотоэлектрические станции (ФЭС). Осенью 2021 г. была введена в эксплуатацию первая солнечная электростанция промышленного масштаба мощностью 100 МВт в Навоийской обл., которая строилась компанией Masdar (ОАЭ). Кроме того, в ближайшие месяцы планируется запуск ФЭС мощностью 100 МВт в Самаркандской обл., инвестором которого является компания Total Eren (Франция).

Один из успешных примеров реализации проектов ВИЭ в Узбекистане связан с программой «Scaling Solar». В рамках этой программы в 2020 г. был объявлен тендер на строительство двух солнечных электростанций мощностью не менее 200 МВт каждая в Самаркандской и Джизакской обл. На тендер подали заявки 83 компании, что свидетельствует о значительном интересе инвесторов к реализации проектов в области возобновляемой энергетики в Узбекистане. Активно реализуются проекты по строительству ветровых электростанций (ВЭС), которые значительно увеличат генерацию энергии из возобновляемых источников. Компания Masdar в настоящее время строит ветровую электростанцию общей мощностью 500 МВт в Тамдынском районе Навоийской обл., и первую часть этого проекта планируется ввести в эксплуатацию в 2024 г.

Компания ACWA Power (Саудовская Аравия) заключила соглашения о строительстве двух ветровых электростанций мощностью 500 МВт каждая в Гиждуванском и Пешкунском районах Бухарской обл. Объем прямых инвестиций в эти проекты составит 1,3 млрд. долларов США, запуск этих ВЭС запланирован на вторую половину 2023 г.

Реализация этих проектов по возобновляемой энергетике в Узбекистане способствует достижению поставленных целей энергетического сектора. Кроме того, такие проекты помогут сократить годовые выбросы парниковых газов примерно на 500000 т эквивалента CO₂.

Последние годы стали прорывными для развития энергетики в Узбекистане, страна активно использует лучший международный опыт, чтобы обеспечить переход энергетического сектора к работе в условиях рыночных отношений. Это позволит гибко реагировать на растущий спрос на энергию и обеспечить энергобезопасность Узбекистана в настоящем и в будущем.

Результаты исследования

Акционерное общество «Национальные электрические сети Узбекистана» создано в соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 27 марта 2019 г. № ПП-4249 «О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетики в Республике Узбекистан». Эта компания входит в структуру Министерства энергетики Республики Узбекистан.

Основными направлениями деятельности общества являются эксплуатация и развитие магистральных электрических сетей Республики Узбекистан, поставка электроэнергии по магистральным электрическим сетям и осуществление межгосударственного транзита, сотрудничество с электроэнергетическими системами соседних государств.

На сегодняшний день в состав АО «НЭС Узбекистана» входит 14 региональных магистральных электрических сетей, служба центральной релейной защиты и автоматики и оказывающие другие услуги функциональные филиалы. На балансе акционерного общества имеется 84 подстанции 220 – 500 кВ, более 11650 км воздушных линий электропередачи напряжением 220 – 500 кВ, численность персонала АО «НЭС Узбекистана» составляет около 4300 человек [34].

Акционерное общество «Национальные электрические сети Узбекистана» играет важную роль в энергетической отрасли Узбекистана. Его основная задача заключается в передаче электрической энергии от производителей к потребителям, обеспечивая энергетическую инфраструктуру страны. Передача электрической энергии является критическим звеном в энергетической системе. Предприятие ответственно за обеспечение безопасной и надежной передачи энергии по магистральным электрическим сетям. Оно также контролирует показатели каче-

ства электрической энергии, чтобы обеспечить нормативные требования и стандарты.

В целом предприятие выполняет широкий спектр функций и задач, необходимых для эффективной работы энергетической отрасли Узбекистана. Его роль заключается в обеспечении стабильного энергоснабжения, развитии и модернизации инфраструктуры, обеспечении безопасности и надежности передачи электрической энергии.

Был проведен анализ передачи электроэнергии от производственных теплостанций к распределительному предприятию (Фергана ПТЭС) для потребления населением за 2011 – 2015 гг (табл. 1). В 2011 – 2015 гг. предприятие не достигало плановых значений потребления электроэнергии, при этом количество сэкономленной электроэнергии варьировалось от 4,038 до 5,059 млн кВт·ч.

На протяжении 2016 – 2022 гг. в компании был реализован ряд мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности. Одним из этих мероприятий стала замена водоснабжающих и пожарных насосов на подстанциях Восточных МЭС на современное инновационное оборудование, что позволило сэкономить в среднем 76 032 кВт·ч или 12 млн сум в год с одного насоса (табл. 2).

Еще одним направлением внедрения инноваций на АО «НЭС» является переход на элегазовые выключатели (110 – 500 кВ) вместо воздушных и масляных, что позволяет снизить расход электроэнергии и затраты на трансформаторное масло.

Реализация рассматриваемого проекта обеспечивает экономию электроэнергии в размере 3,5 млн кВт·ч в год. Кроме этого будет экономиться сумма в размере 640,0 млн сум, которая тратится на ремонт. В итоге в год это даст экономию в 1225,9 млн сум или 6129,5 млн сум в 5 лет, 12259 млн сум за 10 лет.

Кроме того, была проведена замена существующих трансформаторов на более современные (табл. 4), что позволяет получить ряд потенциальных преимуществ:

1. Энергоэффективность – современные трансформаторы обычно обладают более высоким уровнем энергоэффективности по сравнению со старыми моделями. Это может привести к снижению потребления электроэнергии и, следовательно, к экономии затрат на электроэнергию.

2. Улучшенная надежность: новые трансформаторы обычно обладают более надежной и

Анализ потребления ТЭР за период с 2011 по 2015 гг.
Table 1. Analysis of fuel and energy consumption for the period from 2011 to 2015

Год		Электроэнергия, тыс. кВт·ч		ГСМ, т	
		Собственные нужды	Хозяйственные нужды	Бензин	Дизельное топливо
2011	План	13209,781	1920,000	192,5	120,6
	Факт	8150,387	1204,025	123,7	58,0
	Экономия	5059,394	715,975	68,8	62,6
2012	План	13219,083	1920,000	188,6	128,9
	Факт	8307,384	1404,535	111,4	35,4
	Экономия	4911,699	515,465	77,2	93,5
2013	План	13217,302	1896,000	146,6	96,7
	Факт	8704,497	1245,954	135,5	39,7
	Экономия	4512,805	650,046	11,1	57,0
2014	План	13206,790	1883,400	135,6	80,4
	Факт	9169,159	1351,597	133,8	28,4
	Экономия	4037,631	531,803	1,8	52,0
2015	План	13341,168	1879,800	124,6	72,7
	Факт	8945,178	1195,447	н/д	н/д
	Экономия	4395,990	684,353	–	–

долговечной конструкцией, что может увеличить их срок службы и снизить вероятность отказов и поломок. Это может привести к сокращению времени простоя и улучшению надежности системы электроснабжения.

3. Технические возможности: современные трансформаторы могут предлагать дополнительные функции и возможности, такие как мониторинг состояния, автоматическая защита и управление. Это может упростить обслуживание и улучшить управляемость системы.

4. Соответствие стандартам: современные трансформаторы обычно соответствуют последним стандартам и нормативным требованиям, что может быть важно с точки зрения соблюдения правил безопасности и энергетической эффективности.

Результат замены существующих трансформаторов на современные повышает надежность передачи электроэнергии, приводит к экономии 13 т трансформаторного масла в год, за 5 лет – 65 т (экономит 292,5 млн сумм), за 10 лет – 130 т.

Реализация Программы энергосбережения на период 2015 – 2022 гг. позволила обеспечить повышение эффективности энергопроизводства, общая экономия за период 2016 – 2022 гг. соста-

вила 30,7 млн т дизельных топлива, 65 т трансформаторного масла, 20 млн кВт·ч электрической энергии. Суммарная экономия от реализации обозначенных проектов по внедрению инноваций составила 6781,3 млн сум.

Выводы

Проведенное исследование подтвердило важность внедрения новых технологий в систему деятельности инновационно-ориентированного предприятия. Результаты анализа могут служить основой для улучшения процесса внедрения новых технологий на предприятии Филиал АО «НЭС Узбекистана Ферганские Магистральные Сети» и повышения его эффективности в энергетической отрасли Узбекистана.

Кроме того, внедрение новых технологий на предприятии Филиал АО «НЭС Узбекистана Ферганские Магистральные Сети» позволит достичь ряда значимых преимуществ. Прежде всего, оно способствует повышению производительности и эффективности работы предприятия, сокращению времени выполнения задач и снижению издержек производства. Новые технологии также обеспечивают улучшение каче-

Т а б л и ц а 2

Оценка экономии от внедрения инновационного оборудования на подстанциях Восточных МЭС в 2017 – 2022 гг.
 Table 2. Assessment of savings from the introduction of innovative equipment at substations of Eastern MES in 2017 – 2022

Подстанция (ПС)	До внедрения			После внедрения				Экономия электро- энергии за год	
	Тип и марка насоса	Мощность, кВт ч	Потребляемая эл. энергия в год, кВт·ч	Тип и марка насоса	Мощность, кВт·ч	Цена оборудо- вания, млн сум	Потребляемая эл. энергия в год, кВт·ч	кВт·ч	млн сум
2017 г.									
ПС «Узгариш»	ЭЦВ-8-40-65 с	11,0	95 040	Unipump ECO-5	2,2	1,7	19 008	76 032	12,72
	ЭЦВ-8-40-65 с	11,0	95 040	Unipump ECO-5	2,2	1,7	19 008	76 032	12,72
ПС «Узбекистан»	ЭЦВ-8-25-140 с	22,0	190 080	Grundfos SQ3-105	6,2	5,2	53 568	136 512	22,85
	ЭЦВ-6-16-140 с	11,0	95 040	Grundfos SQ3-105	6,2	5,2	53 568	41 472	6,94
2018 г.									
ПС «Сокин»	ЭЦВ-6-16-65 с	9,2	79 488	Unipump ECO-5	2,2	1,7	19 008	60 480	10,12
ПС «Паулган»	ЭЦВ-6-16-110 с	32,0	276 480	Grundfos SQ3-105	6,2	5,2	53 568	222 912	37,31
2019 г.									
ПС «Фергана»	ЭЦВ-6-16 110 с	12,	110 592	Grundfos SQ 1-35	3,5	2,8	30 240	80 352	13,45
ПС «Юлдуз»	ЭЦВ-6-16-85 с	6,3	54 432	Grundfos SQ 1-35	3,5	2,8	30 240	24 192	4,04
2022 г.									
ПС «Лочин»	ЭЦВ-6-16-85 с	8,0	69 120	Grundfos SQ 1-35	3,5	2,8	30 240	38 880	6,50
	ЭЦВ-6-16-85 с	8,0	69 120	Grundfos SQ 1-35	3,5	2,8	30 240	38 880	6,50
ПС «Хакент»	VACKSON	7,5	64 800	Unipump ECO-5	2,2	1,7	19 008	45 792	7,66
Здания АТЦ	ЭЦВ-6-16-110 с	12,8	110 592	Grundfos SQ 1-35	3,5	2,8	30 240	80 352	13,45
Итого:	–	–	–	–	–	36,4	–	921 888	154,26

Т а б л и ц а 3

Сравнение воздушных выключателей при замене на элегазовые выключатели

Table 3. Comparison of air switches when replacing with gas switches

Подстанция	Количество	Воздушные выключатели и компрессоры		Элегазовые выключатели			
		Потребления электроэнергии за год, кВт·ч (выкл.)	Потребления электроэнергии за год, кВт·ч (компрес.)	Потребления электроэнергии за год, кВт·ч	Стоимость оборудования, тыс. долл.	Экономия ТЭР за счет обновления оборудования	
						электроэнергия за год кВт·ч	масла и ремонтные расходы, сум
ПС «Сардор»	27	1 310 400	2 282 280	95 004	11 388	3 497 676	1 210 000
ПС «Фергана»	20						
ПС «Узгариш»	21						
ПС «Оби-Хает»	22						
ПС «Юлдуз»	23						
ПС «Лочин»	17						
Итого	130	3 592 680		95 004	11 388	3 497 676	1 210 000

ства выпускаемой продукции или оказываемых услуг, что способствует повышению уровня удовлетворенности клиентов и укреплению конкурентных позиций предприятия на рынке.

Внедрение инноваций также имеет положительное влияние на развитие научных и исследова-

тельских инициатив в организации и отрасли. Оно способствует созданию инновационной культуры, стимулирует инициативу и творческий потенциал сотрудников, а также улучшает их профессиональные навыки. Это позволяет предприятию привлекать высококвалифициро-

Т а б л и ц а 4

Анализ экономии при замене старых трансформаторов на современные

Table 4. Analysis of savings when replacing old transformers with modern ones

ПС	Действующее оборудование до 2015 г.					После реализации проекта по замене				
	шт.	Мощность, мВА	Вместимость масляной стемы, т	Годовая доливка тр. масла, т	Годовые потери X/X, кВт·ч	шт.	Мощность, мВА	Вместимость масляной стемы, т	Годовая доливка тр. масла, т	Годовые потери X/X, кВт·ч
ПС «Фергана»	1	125	52,1	0,5	673920	1	200	56	0,5	682560
ПС «Сокин»	1	125	52,1	0,5	673920	1	200	56	0,5	682560
ПС «Юлдуз»	2	125	104,2	1,2	1347840	2	200	112	1,18	1365120
ПС «Оби-Хает»	2	125	126	1	1347840	2	200	112	1,18	1365120
ПС «Кизил-Равот»	2	125	127	1	1347840	2	200	112	1,18	1365120
Итого			461,40	4,20	5391360			448,00	4,54	5460480

ванных специалистов и обеспечивает долгосрочную устойчивость и конкурентоспособность на рынке труда.

Внедрение новых технологий в систему деятельности предприятия способствует сокращению негативного воздействия на окружающую среду. Использование современных экологически чистых технологий позволяет снизить выбросы вредных веществ, оптимизировать использование энергии и ресурсов, а также осуществлять эффективную переработку отходов. Таким образом, предприятие не только улучшает свою экологическую репутацию, но и вносит значительный вклад в устойчивое развитие и экологическую безопасность региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макогон Ю.В. Инновации на промышленных предприятиях в сфере энергетики. *Управление экономикой: теория и практика*. 2017;9:27–39.
2. Одинаев Ш.Т., Убайдуллозода Ғ.Х. Роҳҳои таъкили сармоягузорӣ дар энергетика - ҳамаҷун омили афзоиш ва Навоварӣ. *Ахбори Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон. Шӯбаи илмҳои ҷамъиятишиносӣ*. 2021;4(265):132–136.
3. Исакова Д.Е. Технологические и управленческие инновации в энергетике: мировой опыт и Казахстан. В кн.: *Россия: тенденции и перспективы развития*. Институт научной информации по общественным наукам РАН, Отдел научного сотрудничества. 2019:425–429.
4. Сивандаева С.Ю. Инновации в области энергетики России. *Моя профессиональная карьера*. 2019;2(5):296–300.
5. Арлиндо Ко., Романова А.А. Опыт реализации экономных инноваций в странах Африки. В кн.: *Новая экономика: институты, инструменты, тренды. Материалы международной научно-практической конференции*. Орел, 2021:225–228.
6. Сдасюк Г.В., Алексеева Н.Н. Развитие переходной энергетики в Индии: достижения, проблемы, перспективы. *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. 2022;5:91–102.
7. Моисеенко Е.И. Проблемы внедрения цифровых технологий на предприятиях энергетики Республики Беларусь. В кн.: *Современные тенденции в развитии экономики энергетики. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции*. Минск, 2023:216–217.
8. *How the new era of green growth in Europe is impacting jobs*. EY. 2021. – URL: www.ey.com/en_gl/eu-institutions/how-the-new-era-of-green-growth-in-europe-is-impacting-jobs (accessed: 10.06.23)
9. Fothrop A. *Natel Energy Hydroelectric turbine receives support from Breakthrough Energy Ventures*. – URL: <https://www.nsenergybusiness.com/news/natel-energy-hydropower-turbine-funding/#> (accessed: 31.06.2023).
10. Wang C., Kafourous M. What Factors Determine Innovation Performance in Emerging Economies? Evidence from China. *International Business Review*. 2009;6(6):606–616.
11. Streatfeild J. Electricity Investment in Sub-Saharan Africa: A Historical Overview and a Way Forward. *Journal of International Commerce and Economics*. 2018;June. – URL: https://www.usitc.gov/publications/332/journal/electricity_investment_in_ssa-final.pdf. (accessed: 31.06.2023).
12. Tagliapietra S., Bazilian M. The Role of International Institutions in Fostering Sub-Saharan Africa's Electrification. *The Electricity Journal*. 2019;32(2):13–20. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2019.01.016>
13. *Global Innovation Index 2022*. – URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000_2022/uz.pdf (accessed: 31.06.2023).
14. *Глобальный инновационный индекс 2021*. – URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2021/ (Дата обращения: 31.06.2023).
15. Schumpeter J.A. *Capitalism, socialism and democracy*. London: Routledge Publ., 1976:437.
16. Courvisanos J., Mackenzie S. Innovation economics and the role of the innovative entrepreneur in economic theory. *Journal of Innovation Economics & Management*. 2014;2:41–61.
17. Конников Е.А., Крыжко Д.А., Руглов В.П. Информационная среда как центроид управления развитием технологических инноваций в энергетике (на примере ВИЭ). *Естественно-гуманитарные исследования*. 2021;36(4):130–143.
18. Выпханова Г.В., Жаворонкова Н.Г. Инновации в энергетике – организационно-правовые аспекты. *Актуальные проблемы российского права*. 2021;16(1(122)):189–203.
19. Закон Республики Узбекистан № ЗРУ-576 «О науке и научной деятельности» от 29.10.2019 г. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4571492> (Дата обращения: 31.06.2023).
20. Закон Республики Узбекистан № ЗРУ-630 «Об инновационной деятельности» от 24.07.2020 г. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4910448> (Дата обращения: 31.06.2023).

21. Кокоев М.Н. Технические инновации и их роль в альтернативной энергетике. *Вестник науки и образования Северо-Запада России*. 2022;8(4):20–30.
22. Санеев Б.Г., Майсюк Е.П., Музычук С.Ю. Экологическая оценка применения инноваций в энергетике региона (на примере Иркутской области). *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. 2020;22(1):95–107.
23. Белова В.А. Роль инноваций в сфере энергетике. *Синергия Наук*. 2017;16:327–332. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30457522_66708352.pdf (Дата обращения: 31.06.2023).
24. Сколько составил ВВП Республики Узбекистан за 2022 год? – URL: <https://stat.uz/ru/press-tsentr/novosti-goskomstata/34107-2022-yilda-o-zbekiston-respulikasi-yaim-qanchani-tashkil-etdi-2#:~:text=%D0%9F%D0%BE%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%202022%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9,%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%85%20%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%20888%2C3%20%D1%82%D1%80%D0%BB%D0%BD> (Дата обращения: 31.06.2023).
25. За пять лет планируется довести ВВП Узбекистана минимум до \$100 млрд – президент. – URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2021/08/27/energy/> (Дата обращения: 31.06.2023).
26. О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4257085> (Дата обращения: 31.06.2023).
27. О дополнительных мерах по внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии малой мощности. – URL: <https://lex.uz/uz/docs/6189043> (Дата обращения: 31.06.2023).
28. Любарская М.А., Меркушева В.С. Влияние геополитических рисков на внедрение инноваций в энергетике. *Экономический вектор*. 2023;1(32):77–81.
29. Сазоненко Д.И. Инновации в сфере энергетики: преимущества и недостатки технологий. *Вестник науки*. 2023;5(7(64)):349–352.
30. Потапова А.Е., Стародубцева О.А. Основные направления развития инноваций в энергетике. В кн.: *Производственный менеджмент: теория, методология, практика. Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции*. 2017:249–255.
31. Лебедев В.В. Инновации и технологические достижения в энергетике России. В кн.: *Теоретические и прикладные аспекты в области гуманитарных наук. Материалы V Международной научно-практической конференции. Сер. «Экономика и право»*. Рязань, 2023:101–102.
32. Voronina E.V. Economics and management in power engineering. *Economics and the Paradigm of the New Time*. 2017;2:5–7.
33. О мерах по реализации проекта «Трансформация электроэнергетического сектора и устойчивая передача электроэнергии» с участием Всемирного банка, а также по развитию и повышению эффективности системы магистральных электрических сетей республики Узбекистан. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/5849839> (Дата обращения: 31.06.2023).
34. АО «Национальные электрические сети Узбекистана». – URL: <https://www.uzbekistonmet.uz/ru> (Дата обращения: 31.06.2023).

REFERENCES

1. Makogon Yu.V. Innovations at industrial enterprises in the field of energy. *Upravlenie ekonomikoi: teoriya i praktika*. 2017;9:27–39. (In Russ.).
2. Odinaev Sh.T., Ubaidullozoda F.Kh. RoxxOi tashkent sarmoyagu-zorʻi dar energetika - xamchun omili afzoish va navovarʻi. *Shu"bai ilmʻxoi cham"iyatshinosi*. 2021;4(265):132–136. (In Russ.).
3. Iskakova D.E. Technological and managerial innovations in the energy sector: world experience and Kazakhstan. In: *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya. Institut nauchnoi informatsii po ob-shchestvennym naukam RAN, Otdel nauchnogo sotrudnichestva*. 2019:425–429. (In Russ.).
4. Sivandaeva S.Yu. Innovations in the field of energy in Russia. *Moya professional'naya kar'era*. 2019;2(5):296–300. (In Russ.).
5. Arlindo Ko., Romanova A.A. The experience of implementing economical innovations in African countries. In: *The New Economy: institutions, tools, trends. Materials of the international scientific and practical conference*. Orel, 2021:225–228. (In Russ.).
6. Sdasyuk G.V., Alekseeva N.N. Razvitie perekhodnoi energetiki v Indii: dostizheniya, problemy, perspektivy. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya*. 2022;5:91–102. (In Russ.).

7. Moiseenko E.I. Problems of introducing digital technologies at energy enterprises of the Republic of Belarus. In: *Modern trends in the development of the energy economy. Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference*. Minsk, 2023:216–217. (In Russ.).
8. How the new era of green growth in Europe is impacting jobs. *EY*. 2021. – URL: www.ey.com/en_gl/eu-institutions/how-the-new-era-of-green-growth-in-europe-is-impacting-jobs (accessed: 10.06.23)
9. Fothrop A. *Natel Energy Hydroelectric turbine receives support from Breakthrough Energy Ventures*. – URL: <https://www.nsenergybusiness.com/news/natel-energy-hydropower-turbine-funding/#> (accessed: 31.06.2023).
10. Wang C., Kafouros M. What Factors Determine Innovation Performance in Emerging Economies? Evidence from China. *International Business Review*. 2009;6(6):606–616.
11. Streatfeild J. Electricity Investment in Sub-Saharan Africa: A Historical Overview and a Way Forward. *Journal of International Commerce and Economics*. 2018;June. – URL: https://www.usitc.gov/publications/332/journals/electricity_investment_in_ssa-final.pdf. (accessed: 31.06.2023).
12. Tagliapietra S., Bazilian M. The Role of International Institutions in Fostering Sub-Saharan Africa's Electrification. *The Electricity Journal*. 2019;32(2):13–20. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2019.01.016>
13. *Global Innovation Index 2022*. – URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000_2022/uz.pdf (accessed: 31.06.2023).
14. *Global Innovation Index 2021*. – URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2021/ (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
15. Schumpeter J.A. *Capitalism, socialism and democracy*. London: Routledge Publ., 1976:437.
16. Courvisanos J, Mackenzie S. Innovation economics and the role of the innovative entrepreneur in economic theory. *Journal of Innovation Economics & Management*. 2014;2:41–61.
17. Konnikov E.A., Kryzhko D.A., Ruglov V.P. Information environment as a centroid for managing the development of technological innovations in the energy sector (using the example of renewable energy sources). *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*. 2021;36(4):130–143. (In Russ.).
18. Vypkhanova G.V., Zhavoronkova N.G. Innovations in the energy sector - organizational and legal aspects. *Aktual'nye problemy rossiiskogo prava*. 2021.16;1(122);189–203. (In Russ.).
19. Law of the Republic of Uzbekistan No. ZRU-576 "On Science and scientific activity" dated 29.10.2019. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4571492> (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
20. Law of the Republic of Uzbekistan No. ZRU-630 "On innovation activities" dated 24.07.2020. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4910448> (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
21. Kokoev M.N. Technical innovations and their role in alternative energy. *Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii*. 2022;8(4):20–30. (In Russ.).
22. Saneev B.G., Maisyuk E.P., Muzychuk S.Yu. Environmental assessment of the application of innovations in the energy sector of the region (on the example of the Irkutsk region). *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika*. 2020;22(1):95–107. (In Russ.).
23. Belova V.A. The role of innovations in the energy sector. *Synergy of Sciences*. 2017;16:327–332. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30457522_66708352.pdf (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
24. How much was the GDP of the Republic of Uzbekistan in 2022? – URL: <https://stat.uz/ru/press-tsentr/novosti-goskomstata/34107-2022-yilda-o-zbekiston-respublikasi-yaim-qanchani-tashkil-etdi-2#:~:text=%D0%9F%D0%BE%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BC%202022%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9,%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%85%20%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%20888%2C3%20%D1%82%D1%80%D0%BB%D0%BD>. (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
25. *It is planned to increase Uzbekistan's GDP to \$100 billion in five years - President*. – URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2021/08/27/energy/> (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
26. *On the strategy for further development and reform of the electric power industry of the Republic of Uzbekistan*. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/4257085> (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).
27. *On additional measures for the introduction of energy-saving technologies and the development of renewable energy sources of low power*. – URL: <https://lex.uz/uz/docs/6189043> (accessed: 31.06.2023). (In Russ.).

28. Lyubarskaya M.A., Merkusheva V.S. The impact of geopolitical risks on the introduction of innovations in the energy sector. *Ekonomicheskii vektor*. 2023;1(32):77–81. (In Russ.).
 29. Sazonenko D.I. Innovations in the energy sector: advantages and disadvantages of technologies. *Vestnik nauki*. 2023;5(7(64)):349–352. (In Russ.).
 30. Potapova A.E., Starodubtseva O.A. The main directions of innovation development in the energy sector. In: *Production management: theory, methodology, practice. Collection of materials of the IX International Scientific and Practical Conference*. 2017:249–255. (In Russ.).
 31. Lebedev V.V. Innovations and technological achievements in the Russian energy sector. In: *Theoretical and applied aspects in the field of humanities. Materials of the V International Scientific and practical Conference. Ser. "Economics and Law"*. Ryazan', 2023:101–102. (In Russ.).
 32. Voronina E.V. Economics and management in power engineering. *Economics and the Paradigm of the New Time*. 2017;2:5–7.
 33. On measures for the implementation of the project "Transformation of the electric energy sector and sustainable transmission of electricity" with the participation of the World Bank, as well as for the development and improvement of the efficiency of the main electric grid system of the Republic of Uzbekistan. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/5849839> (Дата обращения: 31.06.2023). (In Russ.).
 34. JSC "National Electric Networks of Uzbekistan". – URL: <https://www.uzbekistonmet.uz/ru> (Дата обращения: 31.06.2023). (In Russ.).
- Сведения об авторах:**
Набиева Нилуфар Муратовна, Pd, и.о. доцента кафедры «Экономика», Ферганский политехнический институт
E-mail: n.nabieva@ferpi.uz
ORCID 0000-0002-2833-3689
- Information about the authors:**
Nilufar M. Nabiyeva, Pd, Acting Associate Professor of the Department of Economics, Fergana Polytechnic Institute
E-mail: boboshko.dy@misis.ru
ORCID 0000-0003-3418-2976
- Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*
The authors declare that there is no conflict of interest.
- Поступила в редакцию 22.09.2023
 После доработки 29.09.2023
 Принята к публикации 05.10.2023
- Received 22.09.2023
 Revised 29.09.2023
 Accepted 05.10.2023