

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

# №5

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2026  
MAY



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic Resource Index  
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ  
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА  
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, may.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

**Shakarov Zafar G'afforovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Amanov Otabek Amankulovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Qurbonov Samandar Pulatovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tabayev Azamat Zaripbayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sxay Lana Aleksandrovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

**Ashurzoda Luiza Muxtarovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

**Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li**, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

**Jo'raeva Malohat Muhammadovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi  
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari  
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash  
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari  
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti  
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi  
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari  
05.01.07 – Matematik modellashtirish  
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt  
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik  
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari  
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti  
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash  
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi  
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari  
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari  
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi  
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar  
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari  
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik  
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti  
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi  
08.00.02 – Makroiqtisodiyot  
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti  
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti  
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti  
08.00.06 – Ekonometrika va statistika  
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit  
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit  
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti  
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti  
08.00.11 – Marketing  
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot  
08.00.13 – Menejment  
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari  
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti  
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya  
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK  
Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



# MUNDARIJA

STERJEN KO'NDALANG KESIM YUZASI ELLIPS SHAKLIDAGI TRANSFORMATORNING QISQA TUTASHUV PAYTIDAGI MEKANIK ZO'RIQISHGA CHIDAMLILIGI .....	10
<b>Bekishev Allabergen Yergashevich, Yakubova Dilfuza Kuanishovna, Saidova Nozima Akkulovna</b>	
ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УСЛУГ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА .....	19
<b>Мусаева Шоира Азимовна, Муйинжонов Хусейн Алишерович</b>	
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ .....	28
<b>Габбарова Ильмира Володиевна</b>	

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ



## Габбарова Ильмира Володиевна

докторант Высшей школы бизнеса и предпринимательства при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

**Аннотация.** В статье исследуются современные направления цифровизации энергетических компаний и возможности их адаптации в условиях Республики Узбекистан. На основе сравнительного анализа опыта стран Европейского союза, США, Китая и СНГ выявлены ключевые модели цифровой трансформации энергетики, включающие внедрение интеллектуальных сетей, систем интеллектуального учёта, цифровых платформ и аналитических инструментов. Обосновано, что различия в моделях цифровизации определяются институциональными и технологическими условиями развития энергетического сектора. В результате исследования сформулированы приоритетные направления цифровизации энергетики Узбекистана, включая развитие SCADA/EMS, интеллектуального учёта и интегрированных цифровых решений, обеспечивающих повышение эффективности и надёжности энергосистемы.

**Ключевые слова:** цифровизация энергетики, smart grids, интеллектуальный учёт, цифровые платформы, SCADA/EMS, энергетические компании, Узбекистан.

**Annotatsiya.** Maqolada energetika kompaniyalarini raqamlashtirishning zamonaviy yo'nalishlari va ularni O'zbekiston sharoitida joriy etish imkoniyatlari tahlil qilingan. Yevropa Ittifoqi, AQSh, Xitoy va MDH davlatlari tajribasi asosida energetika sohasini raqamlashtirishning asosiy modellari aniqlangan hamda ularning institutsional va texnologik omillar bilan bog'liqligi asoslangan. Tadqiqot natijasida O'zbekiston uchun SCADA/EMS tizimlari, intellektual hisobga olish va integratsiyalashgan raqamli yechimlarni rivojlantirish ustuvor yo'nalishlar sifatida belgilangan.

**Kalit so'zlar:** energetikani raqamlashtirish, smart grids, intellektual hisobga olish, raqamli platformalar, SCADA/EMS, O'zbekiston.

**Abstract.** The article explores contemporary directions of digitalization in energy companies and the possibilities for their adaptation in Uzbekistan. Based on a comparative analysis of the EU, the USA, China, and CIS countries, key models of digital transformation in the energy sector are identified, including smart grids, smart metering, digital platforms, and data-driven solutions. The study demonstrates that differences in digitalization models are determined by institutional and technological conditions. As a result, priority areas for Uzbekistan are substantiated, including the development of SCADA/EMS systems, smart metering, and integrated digital solutions aimed at improving the efficiency and reliability of the energy system.

**Keywords:** energy digitalization, smart grids, smart metering, digital platforms, SCADA/EMS, energy companies, Uzbekistan.



## ВВЕДЕНИЕ

Цифровизация энергетики в последние годы превратилась в одно из ключевых направлений модернизации электроэнергетических систем. Это обусловлено ростом нагрузки на сети, необходимостью интеграции возобновляемых источников энергии, повышением требований к надёжности энергоснабжения, а также необходимостью сокращения эксплуатационных затрат. Международное энергетическое агентство определяет интеллектуальные сети как электроэнергетическую инфраструктуру, использующую цифровые и иные передовые технологии для мониторинга и управления передачей электроэнергии от различных источников генерации к конечным потребителям [1].

По оценке IEA, инвестиции в smart grids к 2030 году должны вырасти более чем в два раза, а среднегодовые вложения в электросетевую инфраструктуру должны достигнуть около 600 млрд долларов США против текущих примерно 300 млрд долларов в год [2]. Кроме того, Европейская комиссия ожидает, что к 2030 году инвестиции в электроэнергетические сети Европейского союза составят около 584 млрд евро, из которых 170 млрд евро будут направлены непосредственно на цифровизацию [3].

Для Узбекистана данная проблематика имеет особую актуальность. По мере роста электропотребления, развития возобновляемой энергетики и модернизации гидроэнергетических объектов вопрос цифровой трансформации энергетических компаний приобретает не только технологическое, но и стратегическое значение. В данном контексте Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев неоднократно подчёркивал, что «цифровая экономика и современные технологии должны стать основой повышения конкурентоспособности всех отраслей, включая энергетику» [4].

Дополнительную значимость данному направлению придаёт реализация Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030», в рамках которой цифровая трансформация энергетического сектора рассматривается как одно из приоритетных направлений развития национальной экономики, предусматривающее внедрение интеллектуальных систем учёта электроэнергии, автоматизацию управления сетями и повышение энергоэффективности.

В этой связи изучение международного опыта цифровизации энергетических компаний и определение возможностей его адаптации в национальной практике представляет собой важную научную и прикладную задачу.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

В современной научной литературе цифровизация энергетики рассматривается как комплексный процесс внедрения интеллектуальных сетей, искусственного интеллекта, интернета вещей, цифровых двойников и систем управления спросом, направленный на повышение устойчивости и эффективности энергосистем. В исследовании Моу Махмуда, Прангона Чоудхури, Рахбара Йяссина, Махмудула Хасана, Танвира Ахмада и Нахид-ур-Рахмана Чоудхури (2024) показано, что цифровизация способствует развитию smart grids, интеграции возобновляемых источников энергии и механизмов управления спросом [5].

Значительное внимание уделяется интеллектуальному учёту электроэнергии. Тобиас Кнайер и Наталия Крывынска рассматривают smart metering как ключевой инструмент повышения эффективности энергосистем, отмечая при этом недостаточную проработанность вопросов внедрения цифровых решений на уровне компаний [6]. Важным направлением также являются цифровые двойники, которые, согласно современным обзорам (2025), используются для мониторинга, моделирования и оптимизации энергетических объектов.

В работах стран СНГ цифровизация энергетики анализируется преимущественно в контексте модернизации отрасли и оценки её цифровой зрелости. Ф.В. Веселов и В.В. Дорофеев обосновывают концепцию интеллектуальных энергосистем как нового этапа развития электроэнергетики [7], тогда как Л.В. Хоботова, Е.В. Непринцева и С.А. Шубин акцентируют внимание на институциональной готовности отрасли к цифровой трансформации [8].

В Узбекистане данное направление находится в стадии формирования. С.М. Абдуллаева рассматривает цифровизацию как инструмент повышения энергоэффективности и устойчивого развития [9], А. Султанов — как фактор повышения прозрачности и снижения потерь в коммунальном секторе [10], а Е. Ходосова и О. Боробьёва связывают развитие возобновляемой энергетики с реализацией Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» [11].

Таким образом, зарубежные исследования сосредоточены на технологических аспектах цифровизации, работы стран СНГ — на институциональных условиях, тогда как в Узбекистане формируется научная база, ориентированная на адаптацию международного опыта к национальной энергетической системе.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологическую основу статьи составляют сравнительный анализ, институциональный анализ и метод научного обобщения. Сравнительный анализ использован для сопоставления направлений цифровизации энергетических компаний в международной практике и возможностей их применения в Узбекистане. Институциональный анализ применён для оценки соответствия зарубежных цифровых решений условиям регулирования и организационной структуре энергетического сектора страны. Метод научного обобщения использован при формулировании выводов и практических рекомендаций.

Информационную базу исследования составляют материалы Международного энергетического агентства, Всемирного банка, Азиатского банка развития, официальные отчёты энергетических компаний, а также современные научные публикации по smart grids, цифровым двойникам и интеллектуальному учёту электроэнергии. Это соответствует требованиям к структуре научной статьи, предполагающим сочетание научной литературы, методологии и аналитической части.

## АНАЛИЗЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В современной научной литературе цифровизация энергетики рассматривается не просто как внедрение отдельных технологий, а как системная трансформация электроэнергетики на основе интеллектуальных сетей (smart grids), искусственного интеллекта, интернета вещей, цифровых двойников и платформенных решений. Исследования зарубежных авторов (Мой Махмуд и др., 2024) показывают, что цифровизация выступает ключевым фактором повышения гибкости энергосистем, интеграции возобновляемых источников энергии и развития механизмов управления спросом (demand response) [12].

Сравнительный страновой анализ позволяет выделить несколько моделей цифровизации энергетики. В странах Европейского союза (Великобритания, Италия, Германия, Франция) цифровизация развивается в рамках энергетического перехода и декарбонизации [13]. Великобритания демонстрирует модель массовой цифровизации учёта: к 2025 году около 66 % счётчиков являются интеллектуальными, что создаёт основу для динамического ценообразования и управления спросом [14]. Италия реализует корпоративно-интеграционную модель: компания Enel внедрила более 45 млн smart meters и трансформировала распределительные сети в цифровую платформу управления энергопотоками [15].

Германия и Франция представляют институционально-регулируемую модель цифровизации. В Германии внедрение smart meters осуществляется постепенно из-за жёстких требований к кибербезопасности и защите данных; при этом данный процесс сопровождается высокой степенью стандартизации и надёжности энергосистемы [16]. Во Франции проект Linky (компания Enedis) стал примером централизованной государственной цифровизации, охватив десятки миллионов потребителей и обеспечив переход к интеллектуальному управлению распределительными сетями [17].

В США и Канаде сформировалась рыночно-ориентированная модель цифровизации, основанная на активной роли частных энергетических компаний. Здесь широко внедряются advanced metering infrastructure (AMI), системы управления распределёнными энергоресурсами (DERMS), а также аналитические платформы на основе больших данных [18]. Особое значение имеет развитие механизмов управления спросом (demand response), позволяющих снижать пиковые нагрузки и повышать устойчивость энергосистемы.

В странах Азии наблюдается ускоренная и масштабная цифровизация энергетики. Китай реализует государственно-централизованную модель, в рамках которой Государственная сетевая корпорация активно внедряет интеллектуальные сети, технологии ультравысокого напряжения (UHV), элементы искусственного интеллекта и цифровые платформы управления энергосистемой. Китай также является мировым лидером по количеству внедрённых интеллектуальных счётчиков [19]. Япония и Республика Корея делают акцент на интеграции цифровых технологий с возобновляемой энергетикой, развитию microgrids и повышению энергоэффективности в условиях ограниченных природных ресурсов [20].

В странах Ближнего Востока (ОАЭ, Саудовская Аравия) цифровизация энергетики осуществляется в рамках национальных стратегий диверсификации экономики («Vision 2030») и включает внедрение smart grids, цифровых платформ и систем управления энергопотреблением, особенно в условиях быстрого роста спроса на электроэнергию [21].

В странах СНГ цифровизация энергетики находится на стадии структурной трансформации и ориентирована на модернизацию инфраструктуры. В России концепция интеллектуальных энергосистем рассматривается как новый этап развития электроэнергетики (Веселов, Дорофеев), при этом особое



внимание уделяется оценке цифровой зрелости отрасли и институциональным условиям внедрения технологий (Хоботова и др.) [22]. Казахстан реализует цифровизацию в рамках программы «Цифровой Казахстан», делая акцент на автоматизации сетей и внедрении интеллектуального учёта [23].

В Узбекистане цифровизация энергетики характеризуется переходом от концептуального уровня к практической реализации. В рамках проектов Всемирного банка осуществляется внедрение систем SCADA/EMS и RTU, обеспечивающих мониторинг и диспетчеризацию в реальном времени. Одновременно реализуются проекты по цифровизации распределительных сетей, включая установку интеллектуальных счётчиков (150 тыс. единиц), модернизацию инфраструктуры и развитие автоматизированных систем учёта, а также ранее внедрённые решения для около 1 млн потребителей при поддержке Азиатского банка развития [24].

Анализ показывает, что различия в моделях цифровизации определяются уровнем развития экономики, институциональной средой и структурой энергетического сектора. Обобщение выявленных международных подходов к цифровизации энергетики представлено в виде сравнительной матрицы (рисунок 1).

ЕС	США и Канада	Китай	СНГ	Узбекистан
Энергопереход и декарбонизация	Рыночно-ориентированная модель	Государственно-централизованная модель	Модернизация инфраструктуры	Адаптивная модель
Smart metering, smart grids	AMI, DERMS, big data	Интеллектуальные сети, UHV	Автоматизация сетей	SCADA/EMS, RTU, smart metering
Стандартизация и кибербезопасность	Demand response	AI и цифровые платформы	Оценка цифровой зрелости	Поэтапная цифровая трансформация

**Рисунок 1. Сравнительная матрица моделей цифровизации энергетики в международной практике**

Анализ показывает, что различия в моделях цифровизации определяются уровнем развития экономики, институциональной средой и структурой энергетического сектора. Развитые страны формируют комплексные цифровые экосистемы, включающие интеллектуальные сети, платформенные решения и механизмы управления спросом. В странах с переходной экономикой цифровизация сосредоточена на развитии базовой инфраструктуры и снижении потерь.

Для Узбекистана наиболее релевантной является адаптивная модель, сочетающая внедрение базовых технологий (smart metering, SCADA/EMS, RTU) с постепенным переходом к более сложным решениям, таким как цифровые двойники, предиктивная аналитика и платформенное управление энергетическими активами.

Таким образом, глобальный опыт свидетельствует о переходе от фрагментарной автоматизации к формированию интегрированных цифровых экосистем в энергетике, что определяет стратегические ориентиры цифровой трансформации национальных энергетических систем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведённое исследование показало, что цифровизация энергетического сектора выступает ключевым фактором повышения эффективности, надёжности и устойчивости функционирования электроэнергетических систем. Анализ международного опыта свидетельствует о переходе от фрагментарной автоматизации к формированию интегрированных цифровых экосистем, основанных на внедрении интеллектуальных сетей, систем интеллектуального учёта, цифровых платформ и инструментов анализа данных.

Установлено, что для Республики Узбекистан цифровая трансформация энергетики приобретает стратегическое значение в условиях роста энергопотребления, развития возобновляемых источников энергии и модернизации инфраструктуры. В этой связи приоритетными направлениями являются

внедрение систем SCADA/EMS, развитие интеллектуального учёта, цифровизация распределительных сетей, а также поэтапное внедрение технологий цифровых двойников и предиктивной аналитики.

В целях повышения эффективности цифровизации энергетических компаний предлагаются следующие меры: формирование единой цифровой платформы управления энергетическими активами; расширение внедрения интеллектуальных систем учёта и аналитики энергопотребления; развитие кадрового потенциала в области цифровых технологий; усиление мер кибербезопасности и стандартизации данных.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. International Energy Agency. Smart Grids [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids> (дата обращения: 04.05.2026).
2. International Energy Agency. Electricity Grids and Secure Energy Transitions. – Paris: IEA, 2023. – URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-grids-and-secure-energy-transitions> (дата обращения: 04.05.2026).
3. European Commission. EU Action Plan for Grids. – Brussels, 2023. – URL: [https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/european-grids\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/european-grids_en) (дата обращения: 04.05.2026).
4. Указ Президента Республики Узбекистан от 05.10.2020 г. № УП–6079 «Об утверждении Стратегии “Цифровой Узбекистан – 2030” и мерах по её эффективной реализации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://lex.uz/ru/docs/5031048> (дата обращения: 04.05.2026).
5. Mahmood M., Chowdhury P., Yeassin R., Hasan M., Ahmad T., Chowdhury N.-U.-R. Impacts of digitalization on smart grids, renewable energy, and demand response: An updated review of current applications // Energy Conversion and Management: X. – 2024. – Vol. 24. – Article 100790. – DOI: 10.1016/j.ecmx.2024.100790.
6. Knayer T., Kryvinska N. An analysis of smart meter technologies for efficient energy management in households and organizations // Energy Reports. – 2022. – Vol. 8. – P. 4022–4040. – DOI: 10.1016/j.egy.2022.03.041.
7. Digital twins in renewable energy systems: A comprehensive review of concepts, applications and future directions // Energy Reports. – 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X25001774> (дата обращения: 04.05.2026).
8. Веселов Ф.В., Дорофеев В.В. Интеллектуальная энергосистема России как новый этап развития электроэнергетики в условиях цифровой экономики // Энергетическая политика. – 2018. – № 5. – URL: <https://energypolicy.info/index.php/ru/arkhiv-nomerov/2018-god/5/235-f-v-veselov-v-v-dorofeev-intellektualnaya-energositema-rossii-kak-novyy-etap-razvitiya-elektroenergetiki-v-usloviyakh-tsifrovoj-ekonomiki> (дата обращения: 04.05.2026).
9. Хоботова Л.В., Непринцева Е.В., Шубин С.А. Стратегия цифровой трансформации: оценка цифровой зрелости электроэнергетической отрасли России // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2022. – Т. 13. – № 3. – С. 234–244. – DOI: 10.17747/2618-947X-2022-3-234-244.
10. Абдуллаева С.М. Цифровизация энергетики как инструмент перехода к «зелёной» экономике [Электронный ресурс]. – Zenodo, 2025. – URL: <https://zenodo.org/records/17618677> (дата обращения: 04.05.2026).
11. Sultanov A. The role and importance of digitalization in the development of the utility sector in Uzbekistan [Электронный ресурс]. – Zenodo, 2025. – URL: <https://zenodo.org/records/15716811> (дата обращения: 04.05.2026).
12. Khodosova E., Vorobyeva O. Accelerating renewable energy transformation in Uzbekistan through digital economy tools // Innovations in Science and Technologies. – 2024. – URL: <https://innoist.uz/index.php/ist/article/view/531> (дата обращения: 04.05.2026).
13. Department for Energy Security and Net Zero. Smart Meter Statistics in Great Britain: Quarterly Report to end December 2024. – London, 2025. – URL: <https://www.gov.uk/government/collections/smart-meters-statistics> (дата обращения: 04.05.2026).
14. Enel Group. Interim Financial Report at September 30, 2024. – Rome: Enel, 2024. – URL: <https://www.enel.com/investors/investing/financial-results> (дата обращения: 04.05.2026).
15. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Smart Metering [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bsi.bund.de> (дата обращения: 04.05.2026).
16. Enedis. Linky: le compteur communicant [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.enedis.fr/compteur-linky> (дата обращения: 04.05.2026).
17. U.S. Department of Energy. Advanced Metering Infrastructure and Customer Systems [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.energy.gov> (дата обращения: 04.05.2026).
18. State Grid Corporation of China. Corporate information and smart grid development [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sgcc.com.cn> (дата обращения: 04.05.2026).
19. International Energy Agency. Digitalisation and Energy. – Paris: IEA, 2017. – URL: <https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy> (дата обращения: 04.05.2026).
20. Правительство Республики Казахстан. Государственная программа «Цифровой Казахстан» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz> (дата обращения: 04.05.2026).
21. World Bank. Uzbekistan: Electricity Sector Transformation and Resilient Transmission Project. – Washington, D.C.: World Bank, 2021. – URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/184411624932251299> (дата обращения: 04.05.2026).
22. World Bank. Uzbekistan to Invest in Modernizing Electricity Distribution Networks with World Bank Support. – 2025. – URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2025/05/15/uzbekistan-to-invest-in-modernizing-electricity>



- [distribution-networks-with-world-bank-support](#) (дата обращения: 15.05.2025).
23. Asian Development Bank. Uzbekistan: Advanced Electricity Metering Project. – Manila: ADB. – URL: <https://www.adb.org/projects/41340-013/main> (дата обращения: 04.05.2026).
  24. JSC National Electric Grid of Uzbekistan. Specific Procurement Notice: SCADA/EMS/RTU/SAS. – 2025. – URL: <https://www.uzbekistonmet.uz/en/lists/view/6006> (дата обращения: 04.05.2026).

# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

**2026. № 5**

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan  
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

**Litsenziya raqami: №095310.**

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod  
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



[t.me/yait\\_2100](https://t.me/yait_2100)