

**УДК 332.8:005.915:004.9**

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В  
УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПАНИЯХ, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ УСЛУГИ  
ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Докторант, Бердибаева Гулиза Бердибай кизи**

**Ташкентский архитектурно-строительный университет**

**(ORCID: 0009-0000-6056-3532)**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности использования ресурсов в управляющих компаниях многоквартирных домов в условиях цифровой экономики. На основе международного и национального опыта (ЕС, Южная Корея, Россия, Узбекистан) исследуется влияние цифровых технологий на энергоэффективность, качество услуг и финансовую устойчивость. Анализ выполнен с использованием модели взаимосвязи «цифровая трансформация – ресурсосбережение – экономическая эффективность». Установлено, что внедрение цифрового мониторинга (IoT, AI, Smart metering) снижает потери ресурсов на 15–25% и оптимизирует затраты на обслуживание на 12–18%. В Узбекистане ключевыми инструментами являются системы “Yagona axborot tizimi” и “Elektron uy-joy boshqaruvi”.

**Ключевые слова:** Цифровая экономика, многоквартирные дома, управляющая компания, использование ресурсов, энергоэффективность, IoT, искусственный интеллект, Smart metering, экономический анализ, цифровая трансформация, Узбекистан, ЕС, Южная Корея, Россия, жилищное строительство, цифровое управление, финансовая стабильность, качество обслуживания, ресурсосбережение, большие данные, цифровые платформы, зеленая экономика, экономическая эффективность.

**UDC 332.8:005.915:004.9**

**ANALYSIS OF RESOURCE EFFICIENCY IN MANAGEMENT  
COMPANIES PROVIDING RESIDENTIAL REAL ESTATE SERVICES IN  
THE DIGITAL ECONOMY**

**Doctoral student, Berdibaeva Guliza Berdibay kizi**

**Tashkent University of Architecture and Civil Engineering**

**(ORCID: 0009-0000-6056-3532)**

**Abstract.** This article analyzes the efficiency of resource utilization in housing management companies under digital economy conditions. Based on global and national experiences (EU, South Korea, Russia, Uzbekistan), the study examines how digital technologies impact energy efficiency, service quality, and financial stability. The analysis applies the “digital transformation–resource saving–economic efficiency” interrelation model. Results show that digital monitoring systems (IoT, AI, Smart metering) reduce resource waste by 15–25% and optimize service costs by 12–18%. In Uzbekistan, the “Unified Information System” and “E-Housing Management” platforms play a key role in this digital transition.

**Keywords:** Digital economy, apartment buildings, management company, resource use, energy efficiency, IoT, artificial intelligence, Smart metering, economic analysis, digital transformation, Uzbekistan, EU, South Korea, Russia, housing construction, digital governance, financial stability, quality of service, resource conservation, big data, digital platforms, green economy, economic efficiency.

**Введение.** В условиях развития цифровой экономики происходит трансформация всех отраслей, включая сферу управления многоквартирными домами (МКД). Управляющие компании, оказывающие услуги жильцам, сталкиваются с необходимостью оптимизации использования ресурсов — электроэнергии, воды, тепла и эксплуатационных расходов — при сохранении качества обслуживания. Цифровизация жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и внедрение технологий Интернета вещей (IoT) создают возможности для эффективного мониторинга, учёта и анализа потребления ресурсов [11].

Согласно данным Enerdata, общее энергопотребление Узбекистана в 2023 году составило около 45,6 млн тонн условного топлива, что эквивалентно примерно 1,3 toe (тонн условного топлива) на душу населения. При этом жилищно-коммунальный сектор занимает значительную долю потребления [1, 2].

Внедрение интеллектуальных систем учёта и аналитических платформ позволяет выявлять потери, прогнозировать нагрузки и улучшать планирование эксплуатационных мероприятий. Это подтверждается снижением энергопотребления в домохозяйствах Узбекистана на 10,6 % ( $\approx 1,3$  млрд кВт·ч) после повышения тарифов и внедрения смарт-счётчиков в 2024 год [3].

Таким образом, актуальность темы обусловлена необходимостью разработки методов анализа эффективности использования ресурсов в управляющих компаниях в условиях цифровизации экономики.

**Анализ литературы.** В условиях ускоренного развития цифровой экономики особое внимание уделяется повышению эффективности управления жилищно-коммунальным хозяйством (ЖКХ), особенно в части цифровизации процессов учёта, анализа и управления ресурсами. Современные исследования в данной области показывают, что внедрение цифровых технологий становится неотъемлемой частью устойчивого развития жилищного фонда и формирования прозрачной системы управления многоквартирными домами.

Одним из наиболее значимых направлений в этой сфере является цифровизация систем учёта коммунальных ресурсов — воды, газа, тепла и электроэнергии. В работе Агыбаева М. и Рахимбековой Ж. детально исследуется влияние цифровизации на эффективность функционирования

предприятий ЖКХ. Авторы рассматривают весь жизненный цикл цифрового проекта — от планирования и внедрения до этапа оценки его результативности, что позволяет комплексно оценить влияние цифровых решений на хозяйственную деятельность управляющих компаний. Отмечается, что одной из ключевых проблем остаются низкий уровень интеграции цифровых решений, недостаточная подготовка кадров и несогласованность информационных потоков между структурными подразделениями. В качестве рекомендаций предлагаются внедрение проектного подхода, унификация цифровых платформ, повышение квалификации управленческого персонала и использование системы KPI для измерения эффективности цифровизации [4].

Дальнейшее развитие темы отражено в исследовании Игнатова Е. и Круглова Л., где основное внимание уделено созданию и интеграции информационных систем для учёта и анализа данных в сфере ЖКХ. Исследователи подчёркивают, что отсутствие единых стандартов ведения данных между управляющими компаниями и государственными органами существенно снижает качество управления. В работе акцентируется необходимость перехода к сквозным цифровым системам учёта, обеспечивающим непрерывность и сопоставимость данных. Кроме того, авторы предлагают объединить бухгалтерские и эксплуатационные данные в единую аналитическую среду, что позволит использовать методы Big Data для прогнозирования и оптимизации расходов ресурсов [5].

В контексте энергетической эффективности интерес представляет исследование Maryam Nikpour и соавторов, где предложена модель интеллектуального управления энергопотреблением на основе технологий интернета вещей (IoT) и машинного обучения. В работе рассматривается

пример применения данной модели в концепции «умных городов», включая жилые здания. Авторы выявляют ключевые проблемы — неэффективное использование энергии и слабую интеграцию систем мониторинга. Для решения этих задач предлагается использование сенсорных IoT-сетей, внедрение нейросетевых алгоритмов прогнозирования энергопотребления и интеграция данных с городскими платформами Smart City, что способствует более рациональному использованию энергетических ресурсов [6].

Классическим трудом в области управления многоквартирными домами остаётся работа Гассуль В.А., посвящённая организационно-правовым и экономическим аспектам деятельности управляющих компаний. Автор систематизирует функции и механизмы управления, уделяя особое внимание вопросам финансирования и контроля. В ходе исследования выявлены ключевые проблемы — низкая прозрачность финансовых потоков и недостаточный контроль со стороны собственников жилья. Гассуль предлагает внедрить экономические механизмы ответственности управляющих организаций, цифровизировать документооборот и повысить уровень информационной открытости для формирования доверительных отношений между собственниками и управляющими структурами [7].

Современные тенденции цифрового управления энергоэффективностью зданий отражены в исследовании Edward O'Dwyer и соавторов, где анализируется использование технологии Digital Twin (цифровой двойник) для моделирования и управления многовекторными энергосистемами. Применение цифровых двойников позволяет имитировать процессы эксплуатации зданий и предсказывать последствия управленческих решений. Авторы отмечают, что основными препятствиями для широкого внедрения технологии являются разрозненность источников данных и ограниченная

адаптивность существующих систем. В качестве решения предлагается создание единой цифровой модели здания, обеспечивающей мониторинг состояния инженерных сетей, оптимизацию распределения энергоресурсов и повышение общей энергоэффективности посредством симуляции различных эксплуатационных сценариев [8].

Таким образом, проанализированные исследования демонстрируют общую тенденцию к переходу ЖКХ на интеллектуальные цифровые платформы, где ключевыми направлениями развития становятся интеграция данных, автоматизация учёта и повышение прозрачности управления. Все рассмотренные подходы подтверждают, что успешная цифровизация жилищно-коммунального сектора требует комплексного подхода, включающего технологические, организационные и управленческие изменения.

**Методология.** В исследовании использовались методы “Comparative-analytical” и “System approach”. В первую очередь, методом сравнительного анализа были изучены данные международного опыта (ЕС, Южная Корея, Россия) и национальной практики (Узбекистан). Затем на основе индикаторного анализа измерялась эффективность использования ресурсов (затраты на воду, электричество, тепло, услуги) в связи со степенью внедрения цифровых технологий. Также с помощью корреляционного анализа была выявлена связь между цифровыми показателями (IoT, AI, Smart metering) и экономическими результатами (снижение затрат, рост прибыли). В качестве источников данных выступают World Bank Data, Eurostat, UN-Habitat, агентство статистики Республики Узбекистан, Uzdaily.uz данные были использованы.

**Обсуждение и результаты.** *1. Цифровые технологии и контроль ресурсов.* IoT-технологии позволяют осуществлять онлайн-контроль и анализ потребления ресурсов. Интеллектуальные счётчики и сенсорные системы обеспечивают сбор данных по электроэнергии, воде и теплу в режиме реального времени, повышая прозрачность и управляемость процессов [9].

Примеры датчиков и эффектов их применения:

- Smart meters фиксируют часовые и суточные пиковые нагрузки, помогая снижать неэффективное использование энергии.
- Сенсоры движения и присутствия в местах общего пользования сокращают потребление электроэнергии до 15–25 % [10].
- Датчики температуры и влажности предотвращают утечки тепла и воды, снижая аварийность инженерных сетей.

По данным ZipDo, 2025, 78 % операторов многоквартирных зданий в мире отмечают повышение операционной эффективности после внедрения цифровых решений. В зданиях с «зелёной» сертификацией коммунальные расходы снижаются в среднем на 20 % [11].

*2. Методы экономического анализа.* Для оценки эффективности инвестиций в цифровые решения применяются:

- Cost-Benefit Analysis (CBA) — определяет соотношение затрат и экономии от внедрения IoT. Пример: установка smart-счётчиков воды в 100 квартирах окупается за 5 лет.
- Регрессионный анализ — выявляет зависимости между изменением температуры и потреблением тепла, а также влиянием внедрения датчиков на расходы электроэнергии.
- Эффективные коэффициенты (KPI) — позволяют оценить ресурсоэффективность по видам потребления.

3. *Международный и национальный опыт.* В Европе принята Директива EPBD, регулирующая повышение энергоэффективности зданий и стимулирующая установку интеллектуальных систем учёта. В Скандинавии внедрение систем автоматического регулирования температуры позволило снизить потребление тепла на 15–30 % [9].

В США программы «Smart City» и «Energy Star» стимулируют переход управляющих компаний к энергоэффективным моделям [12]. BIM-технологии широко применяются в проектировании и строительстве "умных" зданий. Например, Нью-Йорк реализует программу "Smart City", направленную на улучшение управления городскими ресурсами, в том числе в МКД. Установка умных счетчиков в зданиях помогает снизить потребление электроэнергии и воды, а также выявлять аварийные ситуации.

Южная Корея, Япония, Сингапур являются лидерами во внедрении "умных" технологий в зданиях. Активно развиваются системы "умного дома", централизованного управления инженерными системами, энергомониторинга. Например, в Сингапуре активно внедряются технологии "зеленого" строительства и "умного" управления зданиями в рамках национальной стратегии "Smart Nation". Жилые комплексы оснащаются системами мониторинга потребления воды и электроэнергии, а также системами управления освещением и кондиционированием [10].

В Узбекистане с 2023 года активно реализуются проекты по установке умных счётчиков воды, газа и электроэнергии Ministry of Housing and Communal Services of Uzbekistan, 2024. Это позволило сократить потери электроэнергии до 15 % в отдельных районах Ташкента [3].

Также наблюдается рост энергоэффективного рынка — по данным WiseGuyReports, мировой рынок энергоэффективности жилых зданий



оценивается в 268,93 млрд долл. США и к 2032 году достигнет 431,77 млрд долл., с годовым ростом 5,4 % [13].

4. *KPI для управления ресурсами.* В управляющих компаниях следует внедрить систему ключевых показателей эффективности (KPI):

- Энергосбережение: потребление кВт·ч на 1 м<sup>2</sup>; снижение пиковых нагрузок (%).
- Водосбережение: м<sup>3</sup> воды на 1 жилья; доля утечек (%).
- Теплосбережение: Гкал/м<sup>2</sup> в год; количество случаев перегрева/недогрева (%).
- Техническая эксплуатация: время реагирования на аварии; доля профилактических ремонтов (%).

По данным Национальный Комитет Республики Узбекистан по Статистике рост тарифов на коммунальные услуги усиливает экономическую мотивацию управляющих компаний внедрять цифровые инструменты учёта и энергоанализа [14].

**Выводы.** Эффективность использования ресурсов в многоквартирных домах напрямую зависит от уровня цифровизации процессов. Применение IoT и интеллектуальных систем позволяет существенно снизить потери, повысить прозрачность, а также улучшить качество обслуживания жильцов. Международный опыт показывает, что интеграция цифровых решений обеспечивает экономию ресурсов на 15–30 %, а для Узбекистана этот потенциал может быть даже выше в условиях роста тарифов и модернизации инфраструктуры.

Развитие цифровой среды в управлении МКД становится не только технологическим, но и экономическим фактором устойчивости управляющих

компаний, а также инструментом повышения эффективности использования энергетических и водных ресурсов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Enerdata (2023). *Uzbekistan Energy Data*. <https://www.enerdata.net/>;
2. OECD (2023). *Energy Outlook: Uzbekistan and Central Asia*. <https://www.oecd.org/energy/>;
3. UzDaily.uz (2024). *Энергопотребление домохозяйств снизилось на 10,6 % после повышения тарифов*. <https://uzdaily.uz/>;
4. Агыбаев М., Рахимбекова Ж. (2023). *Управление проектами цифровизации учёта в ЖКХ: цели и жизненный цикл проекта*. Алматы: Almaty Management University;
5. Ignatova Elena, Kruglova Larisa. *Information systems for accounting and data analysis of housing and communal services of apartment buildings*. Editorum. <https://doi.org/10.29039/2308-0191-2023-11-4-38-37>;
6. Maryam Nikpour, Parisa Behvand Yousefi, Hadi Jafarzadeh, Kasra Danesh, Roya Shomali, Saeed Asadi, Ahmad Gholizadeh Lonbar, Mohsen Ahmadi. 2023. *Intelligent Energy Management with IoT Framework in Smart Cities Using Intelligent Analysis*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.05567>;
7. Гассуль В.А. (2015). *Управление многоквартирным домом в системе ЖКХ*. Москва: Издательство;
8. Edward O'Dwyer, Indranil Pan, Richard Charlesworth, Sarah Butler, Nilay Shah, *Intelligent Energy Management with IoT Framework in Smart Cities Using Intelligent Analysis*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102412>;
9. European Commission (2023). *Energy Efficiency in Buildings (EPBD Directive)*. <https://energy.ec.europa.eu/>;

10. IMDA Singapore (2024). *Smart Nation Initiative*.  
<https://www.imda.gov.sg/smart-nation>;
11. ZipDo (2025). *Digital Transformation in Housing Sector*.  
<https://zipdo.co/statistics/digital-transformation-in-housing-sector/>;
12. NYC Mayor's Office of Data Analytics (2024). *Smart City Report*.  
<https://www1.nyc.gov/site/analytics/index.page>;
13. WiseGuyReports (2024). *Global Energy Efficiency Market Report 2023–2032*. <https://www.wiseguyreports.com/>;
14. Statistics Agency of the Republic of Uzbekistan (2024). *CPI Report*.  
<https://stat.uz/>