УДК 34

Горбунова Анна Сергеевна,
студент магистратуры,
магистерская программа «Цифровое право»
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»
Россия, г. Йошкар-Ола

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Аннотация: *Цифровая трансформация жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) является одним из ключевых направлений модернизации инфраструктуры многих стран мира. Статья посвящена исследованию современных тенденций и практик цифровизации сферы ЖКХ, анализу национальных моделей и законодательных инициатив в Европе, направленных на обеспечение устойчивого развития, ресурсосбережение и энергоэффективность. Особое внимание уделено опыту европейских государств, а так же Соединенным Штатам Америки, Китаю и их особенностям реализации концепции «умных городов».*

Ключевые слова: *цифровизация, ЖКХ, модернизация ЖКХ, инновационные технологии, автоматизация учета, умные счетчики, регулирование данных, автоматизация ЖКХ, экономичность, системы мониторинга, коммунальные услуги, инновации в ЖКХ, управляемая среда в ЖКХ, умный город.*

Annotation: *The Digital transformation of the housing and communal services sector (HCS) is one of the key areas of infrastructure modernization in many countries around the world. This article explores current trends and practices in the digitalization of the HCS sector, analyzing national models and legislative initiatives in Europe aimed at promoting sustainable development, resource conservation, and energy efficiency. Special attention is given to the experiences of European countries, as well as the United States of America and China, and their unique approaches to implementing the concept of "smart cities."*

Keywords: *digitalization, housing and communal services, modernization of the housing and communal services sector, innovative technologies, metering automation, smart meters, data regulation, automation of housing and communal services, cost-effectiveness, monitoring systems, utilities, innovations in housing and communal services, managed environment in housing and communal services, smart city.*

Информационное общество оказывает значительное влияние на процессы модернизации сферы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) как в России, так и в международном масштабе. Одним из ключевых направлений современной трансформации является цифровизация ЖКХ, представляющая собой общемировую тенденцию повышения эффективности и ресурсосбережения посредством инновационных технологий. Исторически процесс перехода к цифровым технологиям учета коммунальных услуг начался в Европе, откуда постепенно распространился на Россию и другие регионы мира. Данный феномен обусловлен изменениями в методологии организации ЖКХ, стимулирующими переход к новым способам мониторинга и оптимизации потребления ресурсов. Цифровая трансформация ЖКХ становится важным направлением исследований, позволяющим выявить специфику процессов и определить универсальные подходы. Европейские страны демонстрируют значительный прогресс в

области цифровой инфраструктуры ЖКХ благодаря активному внедрению интеллектуальных систем измерения ресурсов («smart metering»), обеспечивающих автоматизированный сбор данных о потреблении энергии и воды. Лидеры европейского региона, такие как Германия и Великобритания, первыми начали активное использование умных счетчиков, повышая точность измерений и сокращая издержки. Примечательным примером являются также инициативы Дании и Швеции, успешно развивших концепции «умного дома», позволяющие автоматически регулировать отопление зданий в зависимости от погодных условий и поведения пользователей. Кроме того, широкое распространение получила концепция «умных городов» (smart cities), интегрирующих элементы ЖКХ в единую систему городского управления. Один из ярких примеров подобной интеграции представлен итальянским проектом в г. Барселоне, где была внедрена система «умного освещения», адаптирующая интенсивность света в зависимости от присутствия пешеходов. Подобные решения позволяют значительно повысить энергетическую эффективность и снизить потребление ресурсов примерно на треть. Также заслуживает внимания опыт европейских государств в управлении системами водоснабжения и канализации, предусматривающем выявление утечек и неисправностей, обеспечивая тем самым устойчивое функционирование городских коммуникаций. Эти меры находят отражение в программах Евросоюза, направленных на унификацию стандартов и координацию усилий по созданию эффективных и экологичных жилищных комплексов.

Это находит своё отражение и в законодательстве. Рассмотрим ряд нормативных документов:

- Директиву по энергоэффективности (EU Energy Efficiency Directive), предписывающую государствам-членам ЕС внедрять интеллектуальные системы учёта энергии;

- Общие положения защиты данных (GDPR), контролирующие обработку личной информации, что имеет особое значение при введении умных счётчиков и систем мониторинга.

Одной из приоритетных тенденций ЕС является не только цифровизация ЖКХ, но и постепенный переход к зелёной экономике. Например, в Германии принят закон о цифровизации энергетического перехода (Digitalisierung der Energiewende), устанавливающий обязательность использования умных счётчиков для потребителей с повышенным объёмом энергопотребления. Франция реализует программу «Умный город» (Smart City), нацеленную на расширение применения цифровых технологий в городской среде и финансируемую государством. Оценивая перспективы и промежуточные итоги, можно сделать вывод, что отличительной чертой ЕС является систематический подход к повышению энергоэффективности. Евросоюз наглядно иллюстрирует успешную стратегию комплексного внедрения «умных» технологий, подкреплённую нормативными актами. Центральным компонентом этой стратегии стала широкомасштабная установка интеллектуальных систем учёта электроэнергии. К 2027 году планируется оснастить такими устройствами до 85% жилых домов, создавая единое цифровое энергетическое пространство. Заметна региональная дифференциация: страны Северной Европы, лидируя в данном направлении, уже охватили более 70% территории умными счётчиками, тогда как уровень проникновения в Южной Европе пока составляет лишь около 50%. Этот показатель подчёркивает важность учёта региональных различий в экономике и инфраструктуре. Первые результаты свидетельствуют о позитивных эффектах цифровой трансформации: сокращение энергопотребления среди конечных пользователей достигло 10–15% благодаря росту осведомлённости и рационализации использования ресурсов. Для поставщиков коммунальных услуг преимущества заключаются в ощутимом снижении операционных расходов на 20–25% вследствие

автоматизации сбора данных, удалённого управления сетью и минимизации коммерческого дефицита.

Особенностью американской модели цифровизации коммунальной сферы является высокая степень технической сложности и активная вовлечённость частного бизнеса. Ведущим фактором роста становятся стремительно развивающиеся технологии искусственного интеллекта (ИИ) и интернета вещей (IoT). В отличие от евроконтинентальной модели, сосредоточенной преимущественно на системах учёта, в США создаются многофункциональные ИИ-решения, осуществляющие автономное управление энергосетями. Используемые предиктивные методы аналитики и ситуационная осведомлённость обеспечивают точное прогнозирование нагрузок, оптимальное перераспределение энергии и учёт влияния климатических изменений. Параллельно быстро расширяется сегмент решений для конечных потребителей, среди которых популярность завоевали комплексные системы «умного дома», объединяющие контроль над освещением, отоплением, вентиляцией и обеспечением безопасности в единый интерфейс. Важнейшую роль играют большие данные (Big Data), используемые для профилактики отказов инфраструктуры путём выявления потенциальных проблем ещё до возникновения сбоев. Такой подход радикально изменил организацию ремонта и финансирования эксплуатационных мероприятий. Регулирование цифровизации в США осуществляется на двух уровнях: федеральный уровень создаёт основы правовой базы и стимулирует инвестиционный климат, примером чему служит принятый ранее «Закон об энергетической независимости и безопасности». Отраслевые органы власти штатов и специализированные структуры, такие как Федеральная комиссия по связи (FCC), формируют детализированные стандарты, включая требования по обеспечению совместимости и безопасности экосистемы IoT, например, стандарт IEEE 2030. Практика подтверждает высокую эффективность выбранных мер:

внедрение интеллектуальных технологий уже привело к снижению затрат на эксплуатацию коммунальных сетей на 15–20%, а доля «умных» домов в новом строительстве достигла отметки в 30%.

Китайская стратегия цифровизации жилищно-коммунального хозяйства базируется на государственном контроле и плановом подходе, тесно интегрированном в общегосударственную политику строительства «умных городов». Технологии внедряются не фрагментарно, а в виде целостных киберсистем, управляющих всеми элементами городской среды. Примером служит провинция Гуандун, где создана единая инфраструктура, связавшая пожарную охрану, видеонаблюдение и мониторинг жилой недвижимости.

Однако сохраняется проблема расширения цифровых сервисов в отдалённых регионах. Отдельного рассмотрения требуют проекты обновления ключевой инфраструктуры, такие как правительственная инициатива «Жизненная артерия», посвящённая модернизации водообеспечения. Помимо внедрения умных счётчиков, проект включает установку сенсорных сетей для постоянного отслеживания давления воды и быстрого реагирования на утечки, что дало реальный эффект — снижение потерь воды на 20%.

В отличие от многих зарубежных стран, где ключевую роль играют частные предприятия, правительство КНР само выступает основным двигателем, источником инвестиций и органом надзора за процессом цифровизации ЖКХ.

Использованные источники:

1. Анисимова Н.А. Практические аспекты реализации концепции «умный город» в жилищно-коммунальной сфере // РСЭУ. 2021. № 3 (54). С. 26.

2. Гришин Н.Ф., Максимов П.В. Проблемы и перспективы цифровизации городского хозяйства в условиях мирового опыта // Городское хозяйство и экология. № 3 (2022). С. 123-136.

3. Жуков В.Е., Поликарпов Б.Л. Эффективность и устойчивость в условиях цифровизации ЖКХ / Екатеринбург: Изд-во УрГУПС. 2023.

4. Лычагина А.А. Оптимизация сферы ЖКХ посредством технологических инноваций // Сервис в России и за рубежом. 2020. № 5 (92). С. 164 -174.

5. Мутолапов Р.Х. Цифровизация жилищно-коммунальной сферы: современные тенденции, проблемы и мировая практика // ЕГИ. 2022. № 2 (40). С. 206-213.

6. Попов А.А. Для обобщения факторов функционирования жилищно-коммунального хозяйства в случае использования цифровых технологий // Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 314.

7. Соколов А.Б., Дмитриев Д.Н. Управление качеством предоставляемых услуг ЖКХ на основе современных информационно-коммуникационных технологий // Журнал прикладной математики и информатики. № 1 (2023). С. 56-68.