

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЖИЛИЩНЫМ ФОНДОМ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Кахрамонов Хуршиджон Шухрат угли

PhD, доцент кафедры маркетинга

Ташкентский государственный экономический университет

Аннотация

Процесс развития элементов цифровой экономики в современном мире становится одним из самых насущных, так как его интенсивность и масштабы проникновения в хозяйственную систему определяют уровень развития экономики страны и перспективы её роста. В данной статье рассмотрены перспективы использования современных технологий компьютерного моделирования (BIM-технологий) в управлении жизненным циклом объектов жилищного фонда. Современные технологии информационного моделирования открывают новые возможности в оценке эффективности управления эксплуатацией объекта. Раскрываются основные проблемы, связанные с внедрением системы информационного моделирования зданий на этапе эксплуатации, и даётся их характеристика.

Ключевые слова: жилищный фонд, информационное моделирование, BIM, цифровые технологии, жилищно-коммунальный комплекс, недвижимость, инвестиции, строительство, система управления.

Annotatsiya

Dunyoda raqamli iqtisodiyot elementlarini rivojlantirish jarayoni eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda, chunki uning intensivligi va iqtisodiy tizimga kirib borish ko'lamlari mamlakat iqtisodiyotining rivojlanish darajasini va uning o'sish istiqbollari belgilaydi. Ushbu maqolada uy-joy fondi ob'ektlarining hayotiy siklini boshqarishda zamonaviy axborot modellashtirish texnologiyalaridan (BIM texnologiyalari) foydalanish istiqbollari muhokama qilinadi. Zamonaviy axborot modellashtirish texnologiyalari ob'ektlar faoliyatini boshqarish samaradorligini baholashda yangi imkoniyatlarni ochib beradi. Qurilish ma'lumotlarini modellashtirish tizimini operatsion bosqichda amalga oshirish bilan bog'liq asosiy muammolar aniqlanadi va ularning xususiyatlari bayon etiladi.

Kalit so'zlar: uy-joy fondi, axborot modellashtirish, BIM, raqamli texnologiyalar, uy-joy kommunal xo'jaligi, ko'chmas mulk, investitsiya, qurilish, boshqaruv tizimi.

Abstract

The process of developing elements of the digital economy in the modern world is becoming one of the most urgent, since its intensity and scale of penetration into the economic system determine the level of development of the country's economy and its

growth prospects. This article discusses the prospects for the use of modern computer modeling technologies (BIM technologies) in the management of the life cycle of housing stock objects. Modern information modeling technologies open up new opportunities in assessing the effectiveness of facility operation management. The main problems associated with the implementation of the building information modeling system at the operational stage are revealed, and their characteristics are described.

Key words: housing stock, information modeling, BIM, digital technologies, housing and communal complex, real estate, investment, construction, management system.

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции в сфере управления жилищным фондом требуют внедрения инновационных подходов, обеспечивающих высокую эффективность эксплуатации зданий, снижение затрат на обслуживание и повышение качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг.

Одним из ключевых направлений цифровой трансформации жилищного хозяйства является применение технологий информационного моделирования (BIM – Building Information Modeling), позволяющих создать цифровые модели зданий, интегрирующие данные о конструкции, инженерных системах, эксплуатации и ремонте.

Создание элементов инфраструктуры «цифровой экономики» является одним из главных приоритетов государственной политики. По словам Президента Республики Узбекистан Ш. М. Мирзиёева:

«Без цифровой экономики нет будущего у экономики страны».

В целях ускоренной цифровизации страны глава государства 5 октября 2020 года утвердил программу «Цифровой Узбекистан – 2030». Также в числе важнейших документов можно отметить постановление главы государства от 17 марта 2020 года «О мерах по широкому внедрению цифровых технологий в городе Ташкенте».

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности управления многоквартирными домами и другими объектами жилищного фонда в условиях цифровизации экономики.

Традиционные методы эксплуатации и обслуживания зданий часто оказываются неэффективными из-за: недостатка актуальной информации, разрозненности данных, сложностей в управлении инженерной инфраструктурой. Внедрение BIM-технологий в сферу ЖКХ способствует: оптимизации процессов мониторинга технического состояния зданий, прогнозированию затрат на ремонтные работы, управлению энергопотреблением, цифровому документообороту.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Тренд на цифровизацию в различной степени касается всех секторов экономики, и сфера жилищно-коммунального хозяйства, в том числе управление жилищным фондом, не является исключением. Широко известно, что информационные технологии могут обеспечить повышение эффективности работы большинства городских служб и, что не менее важно, сократить издержки.

В этой связи решающим является модернизация сферы управления жилищным фондом, осуществляемая методологическими и технологическими решениями, направленными на: экономическую и информационно-аналитическую поддержку управления; поиск, сбор, обработку, преобразование, хранение, распространение и использование данных о каждом объекте недвижимости.

Стоит упомянуть, что даже в условиях пандемии в стране проводились масштабные цифровые реформы, и была наглядно доказана важность мер по широкому внедрению цифровых технологий в различные сферы экономики.

Научные труды отечественных и зарубежных исследователей показывают, какую важную роль в формировании теоретических и практических аспектов управления жилищным фондом играют современные информационные технологии. Цифровая экономика, согласно мнению профессора Б. Н. Паньшина, определяется как «экономика, основанная на сетевых сервисах» [1]. В научной работе профессора Е. А. Нестеренко и А. С. Козловой цифровая экономика понимается как «система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» [2]. В своей работе Л. Н. Косова и Ю. А. Косова отмечают, что современная экономика носит характер открытого типа, а значимость прозрачности информации характерна для многих отраслей [3]. Л. Г. Селютина в своей работе рассматривает возможности использования BIM-технологий в управлении недвижимостью. Она отмечает, что интеграция BIM и Facility Management (FM) позволяет создать единое информационное пространство, объединяющее данные об объекте на всех этапах его жизненного цикла, что способствует повышению эффективности управления и снижению эксплуатационных затрат [4]. Д. А. Ильин акцентирует внимание на необходимости формирования современной системы управления, основанной на интеграции информационных технологий. Он отмечает, что применение BIM способствует повышению прозрачности и эффективности процессов управления, а также улучшению взаимодействия между участниками рынка недвижимости [5].

Выводы анализа литературы

Анализ современной литературы свидетельствует о растущем интересе к применению BIM-технологий в управлении жилищным фондом.

Исследователи отмечают, что интеграция информационного моделирования в процессы эксплуатации и обслуживания недвижимости способствует: повышению эффективности управления; снижению затрат; улучшению качества предоставляемых услуг.

Однако для успешного внедрения BIM необходимы дальнейшие исследования, направленные на: преодоление существующих барьеров; разработку методических рекомендаций по интеграции этих технологий в практику управления жилищным фондом.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретической и методологической базой научного исследования стали: теоретические и методические подходы к определению понятия недвижимости; цифровые технологии сбора и анализа данных о жилищном фонде; методология управления рынком недвижимости, обоснованная в научных трудах отечественных и зарубежных учёных. Исследование прикладных аспектов управления жилищным фондом проведено с использованием эмпирических и теоретических методов познания, таких как: наблюдение, сравнение, анализ, классификация, аналитическая и статистическая группировка. Информационная база исследования

Информационной базой научного исследования послужили: данные о жилищном фонде Республики Узбекистан; нормативно-правовые документы, в том числе: ПП-5017¹ от 18 апреля 2017 года – «О дополнительных мерах по дальнейшей государственной поддержке отраслей животноводства»; ПП-2922 от 24 апреля 2017 года – «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы содержания и эксплуатации многоквартирного жилищного фонда на период 2017–2021 годы»; ПП-5152² от 19 июня 2021 года – «О дальнейшем совершенствовании системы управления многоквартирными домами».

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В условиях цифровой экономики наблюдается цифровая трансформация городов, которые определяются под термином «smart city» или «умный город». Они предполагают использование цифровых технологий в управлении городом, причём данные инновации в первую очередь направлены на: повышение эффективности управления, увеличение экономии ресурсов, улучшение качества жизни горожан.

Когда заходит речь о цифровых технологиях в строительной отрасли, в первую очередь подразумевается текущий тренд – BIM-технологии (*Building Information Modeling*), которые уже прочно вошли в жизнь. На сегодняшний день невозможно представить реализацию крупного проекта, в котором не были бы задействованы те или иные BIM-решения.

¹ <https://lex.uz/en/docs/5317862>

² <https://lex.uz/docs/5464159>

Для справки стоит упомянуть, что информационное моделирование зданий (BIM) — это процесс, основанный на использовании интеллектуальных трёхмерных моделей. С помощью этой технологии специалисты по архитектуре и строительству могут ещё эффективнее планировать, проектировать, строить и эксплуатировать здания и объекты инфраструктуры.

Развитие BIM-технологий в строительстве

Безусловно, сегодня в нашей стране ведутся масштабные работы по строительству и вводу новых зданий и сооружений, и данные технологии открывают массу возможностей для целой группы специалистов — от архитектора до менеджера проектируемого здания. Однако часто ошибочно полагают, что BIM-технологии необходимы только на начальных этапах жизненного цикла проектируемых зданий.

На сегодняшний день в наиболее развитых мировых центрах уже построено так много, что на первое место выходит не возведение новых объектов, а обслуживание имеющихся зданий и сооружений. Ведь создаваемая информационная модель здания имеет гораздо более широкое применение.

В том числе BIM-модели полезны и для уже существующих объектов, поскольку содержат всю необходимую информацию.

Этапы жизненного цикла строительных объектов

У жизненного цикла любого строительного объекта и связанного с ним процесса информационного моделирования выделяются два крупных и весьма различных этапа: Возведение — процесс проектирования и строительства. Эксплуатация — процесс обслуживания и модернизации здания.

Каждый из них управляется самостоятельно. К тому же этап эксплуатации является более сложным, поскольку многократно включает в себя действия по созданию (изменению) объекта [6].

Типы информационных моделей

В мировой практике информационные модели в зависимости от этапа работы с объектом и решаемых задач принято разделять на три типа (Рисунок 1).

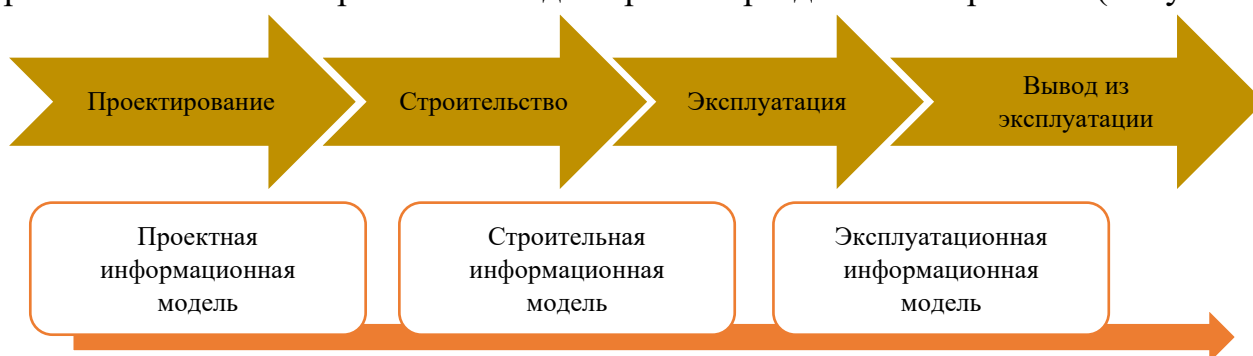


Рисунок 1. Информационные модели в зависимости от этапа работы

Проектные и строительные информационные модели относятся ко всему, что связано с созданием или существенным изменением объекта. В свою

очередь, эксплуатационная информационная модель охватывает все аспекты, связанные с управлением зданием или сооружением.

Стоит упомянуть, что проектные информационные модели могут создаваться не только на этапах проектирования и строительства, но и на стадии эксплуатации. Это происходит, когда возникает необходимость существенных изменений объекта недвижимости (*реконструкция или капитальный ремонт*), а также при выводе из эксплуатации и демонтаже [7]. Функциональные возможности эксплуатационной информационной модели Эксплуатационная информационная модель здания или сооружения позволяет решать такие задачи, как: обеспечение нормального функционирования здания в соответствии с его функциональным назначением; поддержание эксплуатационных характеристик объекта в течение всего срока службы; обеспечение установленного уровня безопасности; гарантия безаварийной работы инженерно-технических систем; поддержание внутреннего климата (*температурно-влажностный режим*); обеспечение санитарно-гигиенического состояния объекта и придомовой территории [8]. Также очевидным преимуществом применения данной технологии является возможность: моделировать изменения в конструкции здания; проектировать переоснащение здания новым инженерным оборудованием; оптимизировать эксплуатационные характеристики здания; отслеживать текущее состояние здания и своевременно принимать меры по капитальному ремонту или реконструкции; грамотно эксплуатировать существующие объекты жилищного фонда [9].

Таким образом, применение цифровых технологий, в частности информационного моделирования на этапе эксплуатации объекта недвижимости, представляет собой комплексный подход к управлению зданиями, определяемый как решаемыми задачами, так и развивающимися технологиями моделирования [10]. Преимущества технологий информационного моделирования в ЖКХ Несомненно, значение технологий информационного моделирования для сферы управления жилищным фондом и жилищно-коммунальным хозяйством является неоспоримым преимуществом. Во-первых, BIM очень эффективен на этапах эксплуатации и сервиса. Поскольку ремонт и обслуживание — это постоянные затраты после сдачи здания в эксплуатацию, наличие информационной модели позволяет заранее видеть потенциальные проблемы и рационально планировать техническое обслуживание. Во-вторых, Технология информационного моделирования позволяет: рассчитать износ материалов; предсказать возможные проблемы в эксплуатации ещё на стадии проектирования; учесть сложности с техническим обслуживанием; заложить возможные расходы на ремонт или реконструкцию; оптимизировать энергосбережение с учётом эксплуатационных задач. В-третьих, Наличие цифровой модели, или иначе говоря «цифрового двойника» здания, делает управление и эксплуатацию более эффективными и удобными. Более того: увеличивается срок службы инженерных систем и здания в целом; сокращаются эксплуатационные расходы; повышается качество жизни

жильцов. BIM в эксплуатации зданий обладает конкретной практической ценностью: благодаря комплексной системе виртуальных данных, предоставляемых различными специалистами, проектирование и управление объектом становится более точным и согласованным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Исходя из анализа, можно сделать вывод, что основная часть проблем связана с отсутствием необходимой и достоверной информации об объектах недвижимости.

Соответственно, решение данных проблем видится в создании единой информационной системы об объектах жилищного фонда. Внедрение такой платформы в сферу управления недвижимостью позволит: существенно улучшить сбор, хранение и использование информации об объектах недвижимости; повысить эффективность управления жилищным фондом; сократить затраты на эксплуатацию и обслуживание объектов. Предложение по созданию электронных паспортов недвижимости. Для реализации данной идеи автором предлагается создание электронных паспортов объектов недвижимости. Такая система включала бы: Цифровые модели зданий и сооружений. Интеграцию с картографическими платформами для удобства использования. Применение географических информационных систем (ГИС), так как ГИС работает со всеми видами информации, которые можно отобразить на карте или схеме. ГИС представляет собой технологию, с помощью которой традиционные модели управления информацией сочетаются с картами и базами данных. Внедрение электронных паспортов объектов недвижимости позволит: объединить существующие документы, удостоверяющие права собственности, технические и кадастровые паспорта в единый информационный инструмент; создать основной документ, содержащий технические, физические и экономические характеристики объектов недвижимости; обеспечить мониторинг и эффективное управление жилищным фондом. Таким образом, применение современных цифровых технологий и создание электронных паспортов недвижимости фундаментально изменит процесс управления жилищным фондом, обеспечивая прозрачность, удобство и эффективность работы с объектами недвижимости.

На рисунке 2 представлено взаимодействие министерств и ведомств в целях взаимного документооборота и создания единой цифровой платформы об объектах недвижимости. Данные ведомства обладают наиболее полной информацией о существующих и строящихся зданиях и сооружениях, что делает их ключевыми участниками данной системы.

Конечно же, стоит упомянуть, что, как и любая другая информационная система, данная цифровая платформа об объектах недвижимости будет нуждаться в постоянном обслуживании, сопровождении и регулярном обновлении на протяжении всего жизненного цикла системы. Это необходимо для обеспечения её бесперебойной и корректной работы.

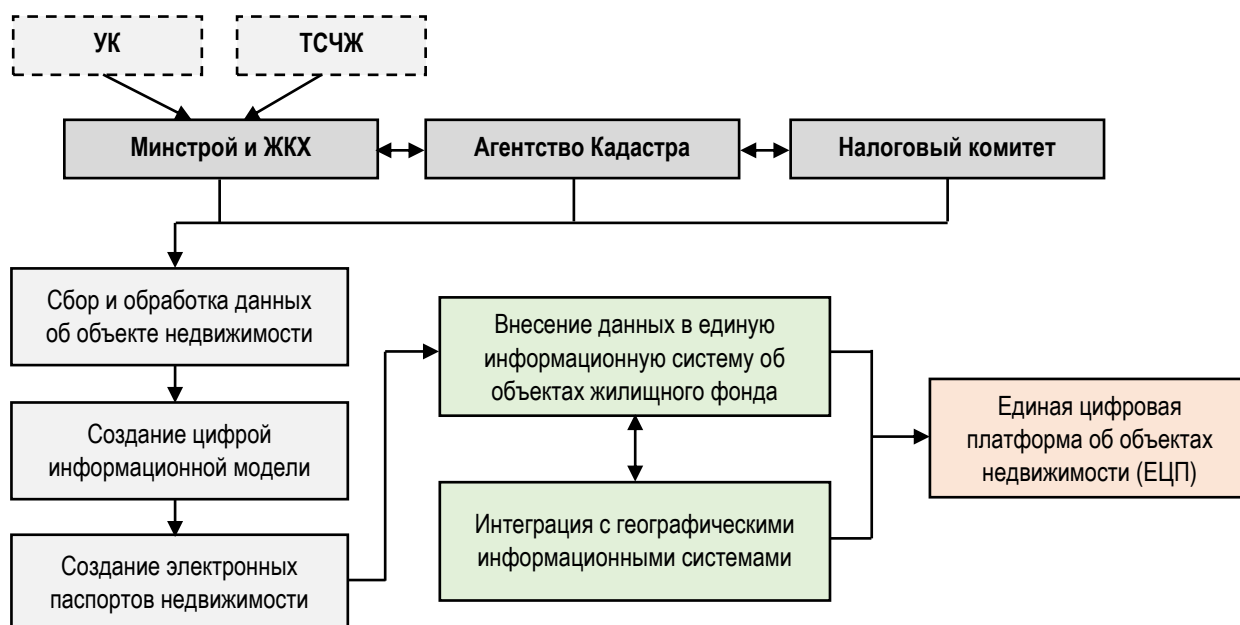


Рисунок 2. Система межведомственного электронного взаимодействия в рамках Единой цифровой платформы

Интеграция единой информационной системы управления жилищным фондом с картографическими сервисами позволит решать следующие задачи: инвентаризация и учёт всех объектов недвижимости на территории государства; отображение детальной атрибутивной информации по объектам недвижимости; предоставление необходимой информации для принятия управленческих решений; анализ ситуации по различным аспектам на основании имеющихся данных; повышение эффективности взаимодействия между государственными службами и собственниками недвижимости и др.

Заключение В заключение стоит отметить, что цифровизация сферы управления жилищным фондом и отрасли ЖКХ позволила бы:

Во-первых, повысить эффективность процессов управления, что, в свою очередь, привело бы к: снижению потерь; сокращению косвенных и накладных расходов в тарифах и других затратах.

Во-вторых, сократить объём дебиторской задолженности в отрасли.

В-третьих, обеспечить прозрачность отрасли для общественного контроля и регулирования.

В-четвёртых, повысить качество предоставляемых жилищно-коммунальных услуг за счёт создания рыночной конкуренции в отрасли, что в конечном итоге способствует снижению тарифов.

Кроме того, цифровизация создаст условия для привлечения частных инвестиций в развитие отрасли, а также обеспечит формирование полной, достоверной и актуальной базы данных в сфере управления недвижимостью. Такая база включала бы сведения: о состоянии жилищного фонда; об объёмах и качестве предоставляемых услуг; о потреблении энергоресурсов; о потребителях жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литовкин В. Н. Жилищный фонд в СССР (понятие, состав, виды) // Проблемы совершенствования советского законодательства: Сборник. Труды 18. – М., 1980.
2. Поздняков А. Г. История развития понятия жилищного фонда (доктрина и законодательство) / А. Г. Поздняков // Юрист-Правоведь. – 2008. – № 4(29). – С. 85–89. – EDN MWNFKR.
3. Потюков А. Г., Смирнов В. Т. Основы советского жилищного законодательства: Сборник научных трудов. – Свердловск: УрГУ, 1981.
4. Минеева И. В. Управление жилищным фондом муниципального образования: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05. – Пенза, 2007. – 167 с.
5. Сеферян Л. А. Организация управления жилищным фондом крупного города для обеспечения устойчивого развития: диссертация ... кандидата технических наук: 05.02.22. – Иваново, 2018. – 219 с.
6. Зарипова Г. М. Анализ факторов, оказывающих влияние на развитие системы управления сферы жилищно-коммунальных услуг (на примере Республики Башкортостан) / Г. М. Зарипова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 393. – EDN UZJDQB.
7. Kakhramonov K. S. (2021). Comprehensive assessment and methods of increasing the efficiency of housing and communal services management in the Republic of Uzbekistan. ISJ Theoretical & Applied Science, 03 (95), 173–176. DOI: [10.15863/TAS.2021.03.95.31](https://doi.org/10.15863/TAS.2021.03.95.31)
8. Nurimbetov R. I., & Kakhramonov K. S. (2021). Introduction of digital technologies in the sphere of housing stock management in the Republic of Uzbekistan. ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (97), 386–390. DOI: [10.15863/TAS.2021.05.97.63](https://doi.org/10.15863/TAS.2021.05.97.63)
9. Kakhramonov K. S. (2021). The main directions of improving the housing stock management system in the Republic of Uzbekistan. ISJ Theoretical & Applied Science, 09 (101), 421–425. DOI: [10.15863/TAS.2021.09.101.44](https://doi.org/10.15863/TAS.2021.09.101.44)
10. Нурымбетов Р. И., Кахрамонов Х. Ш. Перспективы развития системы управления многоквартирным жилищным фондом в Республике Узбекистан // Жилищные стратегии. – 2022. – Том 9. – № 3. – С. 309–326. DOI: 10.18334/zhs.9.3.115232
11. Нурымбетов Р. И. и др. Основные направления совершенствования системы управления жилищным фондом // Инвестиции, градостроительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения. – 2021. – С. 175–180.