

Курочкина Анна Александровна, доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра великого, г. Санкт-Петербург

Ляпунова Любовь Игоревна, магистрант, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра великого, г. Санкт-Петербург

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЭКОСИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ДЕВЕЛОПЕРА

Аннотация

В статье представлены инновационные решения, которые могут применяться в развитии экосистемной модели современного девелопера. Из-за цифровой трансформации экономики и усиления влияния конкуренции других компаний на рынке, девелоперы стали переходить от традиционного подхода к строительству объектов к формированию комплексных экосистем, которые в основном включают жилую, коммерческую, цифровую и сервисную инфраструктуру. Исследование было посвящено анализу современных технологий и управленческих подходов, которые впоследствии должны обеспечивать устойчивое развитие для девелоперских экосистем. Особое внимание в статье уделено BIM-технологиям, концепциям "умного города" и влиянию искусственного интеллекта, являющимся вспомогательным инструментом для устройства сервисов управления недвижимостью и решений по взаимодействию с клиентами. В работе также обоснована значимость интеграции инновационных инструментов в стратегию развития девелопера для повышения конкурентоспособности и качества городской среды.

Ключевые слова: девелопмент, экосистема, инновации, цифровизации, BIM-технологии, "умный город", ESG.

Abstract

The article presents innovative solutions that can be applied in the development of the ecosystem model of a modern developer. Due to the digital transformation of the economy and the increasing influence of competition from other companies in the market, developers have begun to shift from the traditional approach to building facilities to the formation of complex ecosystems, which mainly include residential, commercial, digital and service infrastructure. The study was devoted to the analysis of modern technologies and management approaches that should subsequently ensure sustainable development for development ecosystems. The article pays special attention to BIM technologies, smart city concepts and the impact of artificial intelligence, which is an auxiliary tool for building real estate management services and customer interaction solutions. The paper also substantiates the importance of integrating innovative tools into a developer's development strategy to improve the competitiveness and quality of the urban environment.

Keywords: development, ecosystem, innovation, digitalization, BIM technologies, smart city, ESG.

Введение

На текущем этапе развития, рынок недвижимости претерпевает глубокую трансформацию, обусловленную ускоренной цифровизацией экономики и изменениями потребительских предпочтений. Помимо того, качество городской среды и устойчивое развитие территорий так же переживают этап развития и рост требований, что приводит к переходу девелоперских компаний от модели строительства отдельных объектов к формированию комплексных экосистем, объединяющих как жилую недвижимость, так и коммерческие пространства, и платформенные решения. Экосистемная модель девелопера - совокупность взаимосвязанных элементов, направленных на создание комфортной среды проживания и ведения бизнеса и интеграцию различных услуг в единую цифровую платформу. Данная модель позволяет положительно влиять на

ценность недвижимости для потребителей и обеспечить устойчивое развитие территорий.

Актуальность исследования состоит в необходимости поиска инновационных решений, обеспечивающих эффективное функционирование экосистемной модели девелопера в условиях современной экономики. Ключевыми факторами успеха в этом случае становятся такие факторы, как внедрение искусственного интеллекта на производстве и в систематизации данных, автоматизация процессов, использование Big Data и ориентация на ESG-принципы.

Целью исследования является анализ инновационных решений в развитии экосистемной модели девелопера.

Задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели:

1. Рассмотреть сущность и особенности экосистемной модели девелопера
2. Проанализировать современные инновационные технологии в девелопмент
3. Исследовать роль цифровых платформ и BIM- технологий.
4. Определить влияние ESG-подходов на развитие экосистем.
5. Оценить эффективность инновационных решений в сфере управления недвижимостью.
6. Сформулировать перспективы развития экосистемных моделей девелопера

Объектом исследования являются девелоперских компании, которые реализуют экосистемные модели развития.

Предметом исследования выступают инновационные решения и цифровые технологии, которые применяются в развитии экосистемной модели девелопера.

В работе используются следующие методы исследования: метод анализа научной литературы, сравнительный анализ, системный подход, экономико-статистический анализ и моделирование.

Развитие современной экономики сформировало требование к введению экосистемного подхода в различные сферы бизнеса. Экосистема представляет собой совокупность взаимосвязанных участников, технологий и сервисов, способных функционировать в едином цифровом организационном пространстве. В сфере девелопмента такая модель предполагает интеграцию следующих элементов [3]:

- жилой недвижимости;
- коммерческой инфраструктуры;
- транспортной системы;
- цифровых сервисов;
- социальных объектов;
- систем безопасности;
- платформ управления недвижимостью.

При этом главной особенностью экосистемной модели является создание не отдельного объекта недвижимости, а комплексной среды для жизнедеятельности человека. Современные девелоперы стремятся сформировать стратегии, способные соответствовать требованиям, организуя «город в городе» и обеспечивая всех клиентов необходимыми сервисами для комфортного проживания (например, торговыми площадками, медицинскими центрами, сервисами управления жильем и цифровыми платформами. Сам экосистемный подход при этом позволяет обеспечивать повышение [2]:

- лояльности клиентов;
- стоимости недвижимости;
- эффективности эксплуатации объектов;
- устойчивость развития территорий;
- инвестиционной привлекательности проектов.

Формирование экосистемы девелопера представляется в виде следующей модели:

$$E = \sqrt[n]{(I_i + D_i + S_i + T_i)}$$

где:

- E – эффективность экосистемы;
- I_i – инфраструктурные элементы;
- D_i – цифровые сервисы;
- S_i – социальные компоненты;
- T_i – технологические решения.

Эта формула демонстрирует, что эффективность экосистемы определяется комплексным взаимодействием основных сегментов, при этом ключевым направлением развития экосистемной модели считается цифровизация. В настоящее время цифровые технологии являются основным фактором повышения эффективности деятельности. К числу наиболее значимых цифровых решения относятся:

- BIM-технологии;
- искусственный интеллект;
- интернет вещей (IoT);
- Big Data;
- облачные сервисы;
- цифровые двойники объектов;
- автоматизированные системы управления.

Технология информационного моделирования зданий (BIM) – это цифровая модель объекта, содержащая всю информацию о его характеристиках. Использование моделирования позволяет снижать строительные ошибки, оптимизировать затраты, сокращать сроки строительства и повышать эффективность эксплуатации объектов. Экономический эффект от внедрения BIM в организации рассчитывается по формуле [5]:

$$Ef = \frac{C_0 - C_1}{C_0} \times 100\%$$

где:

- Ef – экономический эффект;
- C_0 – затраты до внедрения BIM;
- C_1 – затраты после внедрения BIM.

Практическое внедрение в компании показывает, что BIM-технологии влияют на сокращение строительных расходов в пределах 10-20%.

На рисунке 1 представлено поэтапное цифровое моделирование объекта недвижимости.



Рисунок 1 – Этапы цифрового моделирования объекта недвижимости [1]

Искусственный интеллект в компании активно используется для прогнозирования спроса, анализа поведения потребителей и автоматизации бизнес-процессов, это является простым процессом благодаря тому, что алгоритмы машинного обучения позволяют своевременно прогнозировать стоимость недвижимости, определять предпочтения целевой аудитории, выявлять инвестиционно привлекательные территории и впоследствии оптимизировать управление объектами. В крупных компаниях прогнозирование стоимости недвижимости представляется следующей формулой [5]:

$$P = f(L, Q, I, D, S)$$

где:

- P – стоимость недвижимости;
- L – локация;
- Q – качество объекта;
- I – инфраструктура;
- D – уровень цифровизации;
- S – социальная среда.

С помощью данного вычисления, девелопера и может быть принято более обоснованное управленческое решение по поводу строительства того или иного объекта.

Концепция «умного города» в экосистемной модели девелопера представляются элементами концепции Smart City, которая основана на интеграции цифровых технологий в городскую инфраструктуру. Основными элементами «умного города» считаются:

- интеллектуальные системы освещения;
- умные парковки;
- цифровые системы безопасности;
- автоматизированное управление ресурсами;
- интеллектуальный транспорт;
- цифровые платформы взаимодействия жителей.

Применение данной концепции повышает качество жизни населения, способствует уменьшению экологической нагрузки и потребления ресурсов и повышает безопасность городской среды, структура экосистемы жилого комплекса представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Структура экосистемы «умного» жилого комплекса [1]

В последние годы ESG-принципы приобретают особую актуальность и предполагают собой три основных элемента: экологический, социальный и управленческий. В таблице 1 продемонстрирован каждый из них и включены составляющие, представляющие их.

Таблица 1 – Элементы ESG-подхода [3]

Экологическая составляющая	— использование энергоэффективных технологий; — снижение выбросов углерода; — внедрение «зеленых» стандартов строительства; — рациональное использование ресурсов
Социальная составляющая	— создание комфортной среды; — развитие общественных пространств; — повышение доступности инфраструктуры; — обеспечение инклюзивности городской среды
Управленческая составляющая	— прозрачность бизнес-процессов; — цифровое управление; — снижение коррупционных рисков; — повышение эффективности управления

Применение ESG-подхода повышает инвестиционную привлекательность девелоперских проектов, индекс устойчивости девелоперской экосистемы при этом следует рассчитывать по формуле [5]:

$$S = aE + bS_0 + cG$$

где:

- S – индекс устойчивости;
- E – экологические показатели;
- S_0 – социальные показатели;
- G – управленческие показатели;
- a, b, c – коэффициенты значимости.

Современный девелопер становится не просто строительной компанией, он превращается в своеобразного поставщика комплексных сервисов. В ближайшие годы развитие девелоперских экосистем будет связано с дальнейшей интеграцией цифровых технологий и искусственного интеллекта, основными тенденциями при этом станут [8]:

- развитие метавселенных недвижимости;
- внедрение технологий дополнительной реальности;
- автоматизация проектирования;
- использование блокчейн-технологий;
- интеграция нейросетевых решений.

Особую роль при этом приобретет персонализация сервисов, на основе больших данных девелоперы приобретут возможность формировать индивидуальные предложения для клиентов. Также ожидается рост значения устойчивого развития и «зеленого строительства», так как девелоперам необходимо будет придерживаться тенденции минимизирования экологического следа и повышению энергоэффективности объектов. Цифровая трансформация приведет к полному изменению бизнес-модели девелоперов

Заключение

Экосистемная модель девелопера – одно из главных направлений развития современной отрасли недвижимости. В условиях цифровизации и роста требований потребителей, девелоперские компании вынуждены переходить к

наиболее комплексному подходу, которое должно объединять как строительство, так и цифровые технологии, сервисы и инфраструктуру.

Проведенное исследование показало, что инновационные решения играют определенную роль в развитии экосистемной модели, а использование современных технологий (BIM, ESG, искусственного интеллекта, цифровых платформ, IoT) становится новым инструментом к повышению эффективности, сокращению издержек компании и улучшению качества городской среды.

Внедрение платформенных решений формирует новые источники дохода для бизнеса и повышает конкурентоспособность девелопера, ключевым фактором успеха в этом случае выступает способность компании быть более технологичной и интегрированной. В перспективе своего развития, экосистемная модель девелопера будет становиться все более технологичной и персонализированной, что в будущем приведет к основанию городской среды на комфорте и эффективности.

Список литературы

1. Аксенова, О. В. Цифровая трансформация в девелопменте: тренды и перспективы / О. В. Аксенова // Недвижимость: экономика, управление. — 2022. — № 3. — С. 45–51.
2. Борисов, А. Н. BIM-технологии в современном строительстве: практическое руководство / А. Н. Борисов. — М.: Стройиздат, 2021. — 248 с.
3. Воронов, В. С. Умные города: концепции, технологии, стандарты / В. С. Воронов. — СПб.: Политехника, 2020. — 186 с.
4. Григорьев, Л. К. ESG-принципы в девелопменте: экологическое, социальное и корпоративное управление / Л. К. Григорьев // управление проектами и развитие производства. — 2023. — № 1 (77). — С. 112–120.
5. Иванов, Д. М. Искусственный интеллект в управлении недвижимостью: новые возможности / Д. М. Иванов // Современные технологии в строительстве. — 2022. — № 4. — С. 78–85.

6. Кузнецова, Е. А. Цифровая экосистема девелопера: от теории к практике / Е. А. Кузнецова // Экономика и управление в строительстве. — 2021. — № 5. — С. 33–40.
7. Петров, С. В. Big Data и аналитика в девелопменте: инструменты и методы / С. В. Петров. — М.: Проспект, 2022. — 164 с.
8. Смирнов, И. Г. Устойчивое развитие территорий: интеграция ESG-подходов в девелопмент / И. Г. Смирнов // Градостроительство и архитектура. — 2023. — Т. 13, № 2. — С. 95–102.

List of literature

1. Aksenova O. V. Digital transformation in development: trends and prospects / O. V. Aksenova // Real estate: economics, management. — 2022. — No. 3. — pp. 45-51.
2. Borisov, A. N. BIM technologies in modern construction: a practical guide / A. N. Borisov. — М.: Stroyizdat, 2021. — 248 p.
3. Voronov, V. S. Smart cities: concepts, technologies, standards / V. S. Voronov. St. Petersburg: Politechnika Publ., 2020, 186 p.
4. Grigoriev, L. K. ESG principles in development: environmental, social and corporate governance /L. K. Grigoriev //Project management and production development. — 2023. — № 1 (77). — Pp. 112-120.
5. Ivanov, D. M. Artificial intelligence in real estate management: new opportunities /D. M. Ivanov //Modern technologies in construction. — 2022. — No. 4. — pp. 78-85.
6. Kuznetsova, E. A. The developer's digital ecosystem: from theory to practice / E. A. Kuznetsova // Economics and management in construction. - 2021. — No. 5. — pp. 33-40.
7. Petrov, S. V. Big Data and analytics in development: tools and methods / S. V. Petrov. — М.: Prospect, 2022. — 164 p.

8. Smirnov, I. G. Sustainable development of territories: integration of ESG approaches in development / I. G. Smirnov // Urban planning and architecture. — 2023. — Vol. 13, No. 2. — pp. 95-102.