

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫМ СТРОИТЕЛЬСТВОМ НА ПРИМЕРЕ ЖК «ХРУСТАЛЬНЫЙ ПАРК»

Н.П. Захарова, студент

Д.Ю. Захаров, студент

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
(Россия, г. Иркутск)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-1-2-156-163

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению и анализу процессов организации управления малоэтажным строительством на примере жилого комплекса «Хрустальный Парк». В контексте современных вызовов и требований к строительству, особое внимание уделяется оптимизации процессов управления, повышению эффективности использования ресурсов, а также улучшению качества выполняемых работ.

В статье были рассмотрены основные проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются управляющие компании при организации строительства малоэтажных объектов. Особое внимание уделяется выявлению проблемных моментов и узких мест, которые могут замедлить выполнение проекта или привести к неэффективному использованию ресурсов.

Исследование позволяет лучше понять особенности управления малоэтажным строительством и разработать рекомендации по улучшению процессов управления в данной сфере. Полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности управления строительством и оптимизации затрат на примере конкретного жилого комплекса «Хрустальный Парк» и аналогичных объектов.

Компанией «Хрустальный девелопмент» в настоящее время осуществляется строительство коттеджного поселка «Хрустальный парк» в Иркутском районе Иркутской области. При проектировании и строительстве поселка компания использует технологию управления строительством BIM – информационное моделирование зданий. Суть данной технологии – создание цифровой модели проекта, которая позволяет оперативно отслеживать процесс строительства на всех его этапах.

**Ключевые слова:** строительство, управление строительством, индивидуальное жилищное строительство, малоэтажные комплексы, информационные технологии.

В мировой практике жилищного строительства все более значимую роль играет жилищное строительство для одной семьи, или строительство автономных жилых сооружений. Еще с 70 годов прошлого века развитые страны, а особенно – США осознали потребность общества в уходе от многоквартирных домов к частным домам. Такие дома предназначены для использования в качестве жилых единиц для одной семьи, с одним владельцем, без общих стен и с собственной собственностью. Жилищное строительство для одной семьи (индивидуальные дома) – стационарные здания. Это постоянные конструкции, предназначенные для длительного использования, и обычно они изготавливаются из кирпича, бетона, дерева, стали и других

материалов, которые сохраняются в течение длительного времени. Мировой рынок жилищного строительства для одной семьи (индивидуальных домов) в настоящее время стабильно растет. Ожидается, что объем мирового рынка строительства жилья для одной семьи (индивидуальных домов) вырастет с 747,34 млрд долл. США в 2022 году до 797,20 млрд долл. США в 2023 году при совокупном годовом темпе роста 6,7%. Растущий спрос на жилье будет способствовать росту индивидуального жилищного строительства. Тип индивидуальных домов, которые люди выбирают для проживания, зависит от их предпочтений и финансовых возможностей. Жилье для гражданина со средним доходом является крупнейшей экономической инвести-

цией. В свою очередь, растущий спрос на жилье стимулирует рост рынка индивидуального жилищного строительства. С некоторым опозданием данный тренд реализуется и в Российской Федерации – строительство и реализация индивидуальных жилых домов становятся приоритетом. Об этом свидетельствует меняющаяся струк-

тура вводимого жилья: если в 2020 г. 53% составлял ввод многоквартирных домов и 47% – ввод ИЖС (рис. 1), то в 2022 году объем ввода индивидуального жилья составил уже 55,7% в общем объеме ввода жилья. Объем ввода многоквартирных домов в 2022 году составил 44,3% (рис. 2).

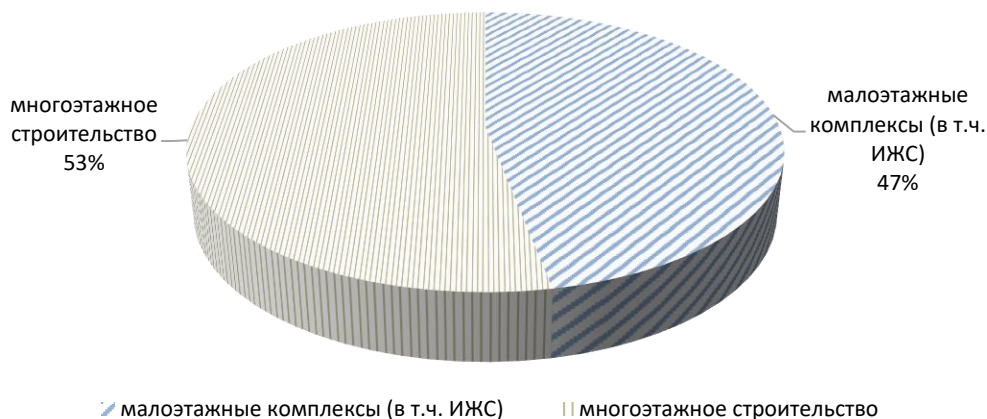


Рис. 1. Динамика строительства жилья в России за 2020 г.

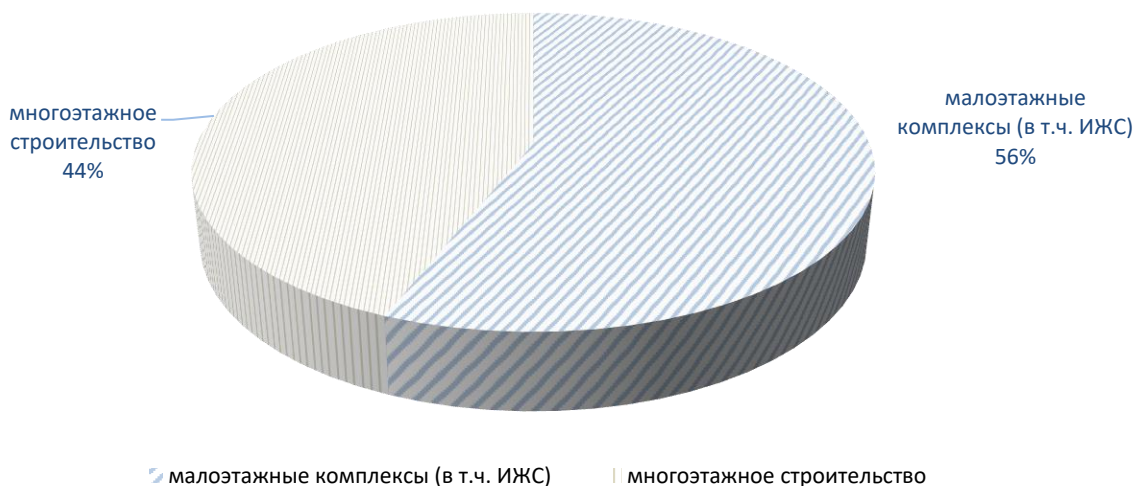


Рис. 2. Динамика строительства жилья в России за 2022 г.

В частности, в Иркутской области в январе-июне 2023 года было введено 761,5 тыс. м<sup>2</sup> жилых помещений, из числа которых к объектам индивидуального жилищного строительства принадлежит 555,1 тыс. м<sup>2</sup> введенной площади [1]. Таким образом, 72,9 построенного жилья –

это объекты индивидуального жилищного строительства.

В 2022 году в Иркутской области на многоквартирные дома приходилось только 25% введенного жилья. Около 75% составляют частные дома (рис. 3).

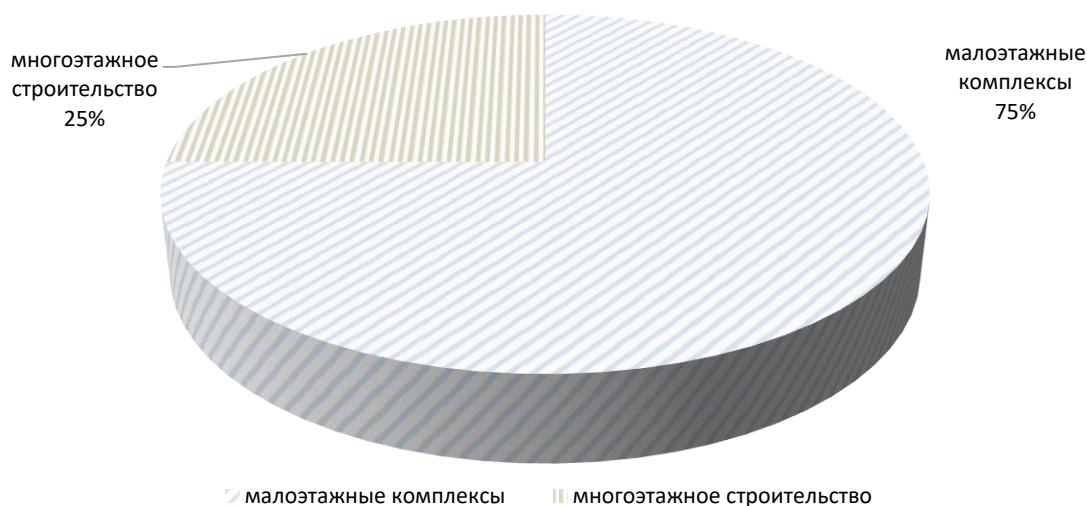


Рис. 3. Динамика строительства жилья в Иркутской области за 2022 г.

Индивидуальное жилищное строительство является привлекательным правовым режимом, как с точки зрения домовладения, так и с точки зрения землепользования. Кроме того, сегодня растет количество горожан, которые хотят купить не квартиру в центре шумного города, а жилой дом в тихом и уютном месте. Потенциальные покупатели жилья имеют собственное представление об «идеальном доме». То же самое относится и к земельным участкам – каждый из них по-своему уникален, имеет свой рельеф и геодезические особенности. При индивидуальном проектировании жилого здания будущий владелец сам регулирует весь процесс, становясь при этом соавтором всей процедуры. Кроме того, в Иркутске существенно выросла стоимость строительства квартиры в многоквартирном доме, что повлияло на рыночную стоимость данного вида жилья [2].

Поэтому исследование передовых технологий проектирования и строительства малоэтажного посела является актуальным и своевременным.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось на материале данных о проектировании строительстве и эксплуатации коттеджного поселка «Хрустальный парк». Поселок входит в федеральную сеть коттеджных поселений, которую создает строительная компания «Хрустальный Девелопмент». У компании имеется обширный опыт по загородной застройке. Высо-

кие стандарты качества в сочетании с современными технологиями управления гарантируют потребителям, что приобретенное ими жилье будет отвечать всем требованиям в плане комфорта и безопасности.

Во время строительства микрорайона «Хрустальный парк» компания «Хрустальный Девелопмент», специализирующаяся на постройке загородных поселений, объединилась с опытным застройщиком «ВостСибСтрой».

Методы исследования – анализ применения технологии BIM в процессе планирования и реализации проекта «Хрустальный парк».

**Результаты исследования и их анализ:**

Примером современного малоэтажного поселка, по своим параметрам соответствующего хорошим современным образцам, может служить строящийся в настоящее время жилой комплекс «Хрустальный парк». Поселение расположено в Иркутской области, недалеко от поселка Новолисиха на 14 километре Байкальского тракта. Данная автодорога отвечает всем современным требованиям – трасса оборудована развязками и широкими полосами движения, отличается высоким качеством дорожного полотна. Территория поселения является одной из самых комфортных и престижных пригородных локаций Иркутска. В проекте поселке реализована идея гармоничного сочетания природной среды

и ландшафтного дизайна. Предполагается создание центральной парковой территории, «перетекающей» в природный лесной массив. Берег залива реки Ангары находится в пяти минутах неторопливой ходьбы.

На территории Хрустального парка планируется постройка 15 жилых кварталов. В поселке предусмотрены торговый

центр, общеобразовательная школа, школа искусств, детские сады, причем одно дошкольное учреждение уже введено в строй. Таким образом, микрорайон «Хрустальный парк» – это индивидуальные коттеджи на индивидуальных участках, гармонично вписанные в природную среду (рис. 4) – Генеральный план поселка Хрустальный парк [3].



Рис. 4. Генеральный план поселка Хрустальный парк

Организация управления строительством объектов индивидуального жилищного строительства имеет собственную специфику, отличную от подхода к строительству многоквартирных домов. В работе по проектированию и строительству «Хрустального парка» была применена технология BIM.

BIM (Building Information Modeling, информационное моделирование зданий) – развивающаяся технология, которая сейчас находится на подъеме в развитых странах. В строительстве поселка «Хрустальный парк» технология BIM применялась комплексно во всем процессе планирования, инженерных изысканий и проектирования, эксплуатации зданий и технического обслуживания [4].

На протяжении всего жизненного цикла строительного проекта самые дорогостоящие затраты приходятся на этап ввода здания в эксплуатацию. Согласно исследованиям, здание требует 30-40% от общих затрат в период ввода в эксплуатацию. Использование BIM на этапе ввода в эксплуатацию может значительно снизить затраты.

При управлении строительством выбор в пользу использования технологии BIM зависит от владельцев активов и нанятого управленческого персонала. Если строительный оператор решает внедрить технологию BIM при вводе в эксплуатацию здания, ему необходимо вложить большой объем капитала для достижения экономии затрат и эффективного управления процессом ввода в эксплуатацию, который от-

личается от традиционных методов ввода в эксплуатацию зданий [5].

ВМ основан на трехмерной (3D) цифровой технологии и интегрирует всю информацию в жизненном цикле строительного проекта. Это подробное представление информации, связанной с проектом. Благодаря недавним достижениям в области ВМ, технология стала использоваться все более широко в области жилищного строительства. Исследования показали, что на стадии проектирования технология ВМ может быть использована для использования различными сторонами, участвующими в жилищном строительстве. Все заинтересованные стороны имеют доступ в единую среду 3D-проектирования. Тем самым существенно снижается риск возникновения «информационных лагун» и конфликта дизайна, который может возникнуть из-за разных приоритетов или не-

допонимания между клиентом, подрядчиком и инвестором [6].

Использование технологии ВМ повышает качество архитектурного проектирования, сводя к минимуму необходимость в последующих изменениях дизайна. Инженерный бюджетный анализ, основанный на ВМ, является более эффективным, гибким и точным, чем обычные процедуры оценки бюджета. На этапе строительства технология ВМ может быть использована для динамического управления всем строительным процессом, повышения качества строительства, снижения затрат на строительство, ускорения процесса строительства и значительного снижения будущих затрат на техническое обслуживание здания.

Основные факторы, влияющие на качество выполнения проекта, представлены далее на рисунке 5 [7].

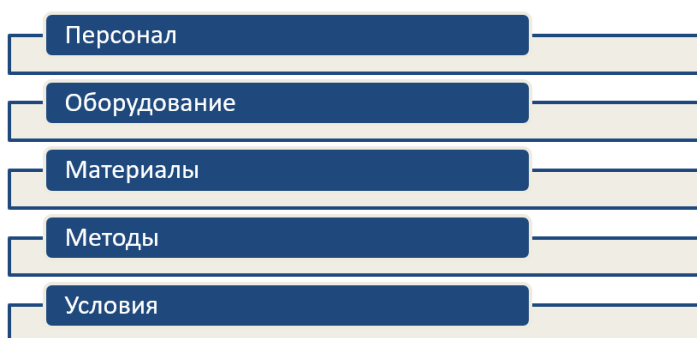


Рис. 5. Модель факторов воздействия на качество строительства

Качество строительства может быть гарантированно высоким в том случае, если эти факторы хорошо контролируются. Использование ВМ играет эффективную роль в процессах контроля и мониторинга.

Цифровая модель проекта позволила компании «Хрустальный Девелопмент» своевременно предупредить целый комплекс проблем (см. табл. 1) [10].

Таблица 1. Функциональные преимущества технологии

Возможности технологии	Содержание
3D-визуализация	Обеспечивает раннее выявление рисков
Обнаружение столкновений	Автоматизация обнаружения физических конфликтов в модели
4D-технология	Планирование строительства
5D-оценка затрат	Моделирование денежных потоков
Мониторинг	Отслеживание хода строительства, качества, безопасности, сроков, бюджета
Управление безопасностью	Снижение рисков для безопасности персонала
Рациональное использование пространства	Улучшение учета распределения пространства и управления им при проектировании
Контроль качества	Повышает качество строительства
Структурный анализ	Повышает безопасность конструкций
Планирование сценариев рисков	Снижает угрозы безопасности персонала

Эксплуатация и техническое обслуживание	Управление объектами
Функциональная совместимость	Снижает потери информации при обмене данными
Городское планирование и дизайн	Интеграция проекта с планированием и дизайном городского пространства, улучшение управления землепользованием

Моделирование строительной площадки является важным содержанием технологии. Управление строительным проектом в соответствии со схемой моделирования строительной площадки позволило получить предварительно интегрированное представление и в дальнейшем, по мере реализации проекта, дало возможность прогнозировать возможные проблемы с качеством.

**Обсуждение:** в рамках строительства комплекса «Хрустальный парк» технология BIM обеспечила всесторонний анализ потребностей строительства и хода реализации проекта, а также предоставила возможность оптимального выбора материала для строительства. С помощью моделирования компания рассчитала различные варианты строительства, оценила предварительную стоимость и выявила потенциальные проблемы, связанные с применением тех или иных материалов.

При использовании технологии BIM компания «Хрустальный Девелопмент» получила возможность оценить воздействие факторов окружающей среды: погодные условия, рельеф местности, количества осадков. Это особенно актуально в суровом климате Забайкалья, поскольку позволяет принять превентивные меры в отношении укрепления и утепления конструкций. С помощью BIM-моделирования было рассчитано влияние факторов окружающей среды, воздействующих на здания и сооружения на территории поселка, выбран оптимальный материал, рассчитаны особенности отопительной системы [8].

При применении технологии BIM руководство компании «Хрустальный Девелопмент» в процессе строительства имело возможность сравнить ожидаемые достижения и фактическую ситуацию в реализации проекта. Регулярное выявление

ошибок в плане реализации позволяло своевременно узнать: выполняются ли ожидаемые этапы и насколько велико отставание, а также вносить своевременные корректировки для обеспечения выполнения плана.

Особенность технологии BIM в том, что появляется возможность принятия превентивных мер еще до того, как проблемы станут значимыми. Соответствующие подразделения строительной компании совместно с проектировщиками и техническим персоналом принимали меры в отношении возможных проблем или неполадок, которые были своевременно выявлены с помощью моделирования. Технология BIM дает очень хороший контрольный эффект.

В строительстве «Хрустального парка» принимала участие интегрированная команда, состоящая из ключевых заинтересованных сторон, собранная на ранней стадии процесса и работающая совместно и открыто. Оперативный обмен информацией на всех уровнях, опыт и знания всех специалистов были использованы в работе, начиная с самых ранних этапов процесса.

В руководстве строительством «Хрустального парка» были использованы следующие ключевые принципы [9]:

- взаимное уважение и доверие;
- взаимная выгода и вознаграждение;
- совместные инновации и принятие решений;
- раннее вовлечение ключевых участников;
- раннее определение цели;
- совместное планирование;
- открытое общение;
- соответствующие технологии.

Этапы реализации проекта представлены далее на рисунке б.

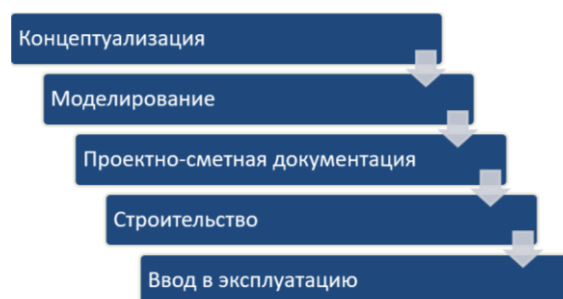


Рис. 6. Этапы реализации проекта

ВМ применяется к циклу комплексно, что обеспечивает лучшее качество реализации строительного проекта. В процессе планирования проекта «Хрустальный парк» все участники определили свои требования относительно качества, безопасности, графика и затрат с помощью ВМ в едином плане управления проектом.

**Выводы:** Подводя итог, можно сказать, что технология ВМ позволила компании «Хрустальный девелопмент» выбирать соответствующие стратегии для организации максимально эффективного рабочего процесса на всех этапах строительства поселка. Благодаря такому инструменту, как ВМ, могут быть своевременно и успешно решены многие проблемы проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию зданий и сооружений. В целом можно вы-

соко оценить возможности применения таких технологий, как искусственный интеллект, в строительной отрасли. Применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения эффективно при решении различных задач в строительстве и проектировании. Использование ИИ значительно снижает количество ошибок при проектировании. В процессах мониторинга при строительстве и эксплуатации благодаря исключению человеческого фактора снижаются затраты и повышается уровень безопасности. Применение технологии искусственного интеллекта позволяет значительно повысить качество прогнозирования, позволяет улучшить логистику непосредственно на строительной площадке, повысить эффективность использования ресурсов.

#### Библиографический список

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://38.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/28.07\\_строительство%20январь-июнь%202023.pdf](https://38.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/28.07_строительство%20январь-июнь%202023.pdf).
2. Богомолова Е.Ю., Молокова Д.М. Увеличение средней стоимости строительства квартиры в Иркутской области – фактор роста индивидуального жилищного строительства в регионе // АНИ: экономика и управление. – 2018. – №4 (25).
3. Хрустальный парк. Официальный сайт. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hrustalnipark.ru>.
4. Ковалевская Н.Ю. Роль земельного рынка в использовании ресурсного потенциала региона / Н.Ю. Ковалевская, Б.М. Бедин, Г.В. Хомкалов, Е.В. Кашина// Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов: новые вызовы для менеджмента компаний. Материалы 3-й Всерос. конф., Иркутск, 18 мая 2017 г. / под науч. ред. С.В. Чупрова, Н.Н. Даниленко. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2017. – С. 134-140.
5. Никитенко Е.Б. Особенности развития российского рынка деревянного домостроения // Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов: материалы 4-й Всерос. науч.-практ. конф., Иркутск, 17 мая 2018 г.: в 2 ч. / под науч. Ред. Н.Н. Даниленко, О.Н. Бавовой. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2018. Ч. 2. С. 243-249.
6. Светник Т.В. Корректировка стратегий строительства жилья в условиях кризиса / Т.В. Светник // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2018. – Т. 25, № 6. – С. 941-946.

7. Гладкова О.Н. Организационно-экономический механизм регионального рынка строительства жилья // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2019. – №6. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eizvestia.isea.ru>.

8. Сазанова Т.В., Казаков Д.С. Малоэтажное строительство. Проблемы и решения // Вестник УГАЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – №1. – С. 194-198.

9. Хромешкин В.М., Дагданова И.Б., Козлов В.В. Архитектурно-планировочное развитие прибрежных территорий на озере Байкал: по материалам международного семинара ИрГТУ // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2013. – № 2(5). – С. 225-232. – EDN RVEGUB.

10. Черепанов К.А. О развитии застроенных территорий. Доступное и комфортное жилье: проблемы, поиски, решения: материалы экспертного семинара (Иркутск, 30-31 мая 2018). – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2019. – С. 278-280.

### IMPROVING THE PROCESSES OF ORGANIZING THE MANAGEMENT OF LOW-RISE CONSTRUCTION BY THE EXAMPLE OF THE RESIDENTIAL COMPLEX "CRYSTAL PARK"

**N.P. Zakharova**, *Student*

**D.Yu. Zakharov**, *Student*

**Irkutsk National Research Technical University**  
**(Russia, Irkutsk)**

**Abstract.** *This article is devoted to the study and analysis of the processes of organizing the management of low-rise construction using the example of the Crystal Park residential complex. In the context of modern challenges and requirements for construction, special attention is paid to optimizing management processes, increasing the efficiency of resource use, and improving the quality of work performed.*

*The article examined the main problems and challenges that management companies face when organizing the construction of low-rise buildings. Particular attention is paid to identifying problematic issues and bottlenecks that can slow down the project or lead to inefficient use of resources.*

*The study allows us to better understand the features of low-rise construction management and develop recommendations for improving management processes in this area. The results obtained can be used to improve the efficiency of construction management and optimize costs using the example of a specific residential complex "Crystal Park" and similar objects.*

*The company "Crystal Development" is currently constructing the cottage village "Crystal Park" in the Irkutsk district of the Irkutsk region. When designing and constructing a village, the company uses BIM construction management technology – building information modeling. The essence of this technology is the creation of a digital model of the project, which allows you to quickly monitor the construction process at all its stages.*

**Keywords:** *construction, construction management, individual housing construction, low-rise complexes, information technology.*