

Совершенствование процессов организации строительства объекта недвижимости на основе технологий информационного моделирования

© В. В. Иванченко^{1,2}, Т. В. Добышева²

¹ООО «Байкальская Строительная Корпорация»,
г. Иркутск, Российская Федерация

^{1,2} Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается важность использования технологий информационного моделирования на стадии строительства объекта недвижимости. Технологии информационного моделирования (ТИМ) позволяют упростить и усовершенствовать планирование и организацию строительных процессов. Проводится сравнительный анализ программ, позволяющих осуществить календарно-сетевое планирование строительства объекта. Дается описание программных комплексов создания 4D модели строительного объекта. Её применение является формой оперативного контроля, который обеспечивает своевременное выявление строительных дефектов и причин их возникновения. Информационное моделирование позволяет повысить качество и эффективность строительного производства, управлять выполнением работ и регулировать (отслеживать) их на каждом этапе возведения объекта.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования (ТИМ), организация строительства, календарно-сетевое планирование, контроль качества

Improving the processes of organizing the construction of a real estate object based on information modeling technologies

© Vladislav V. Ivanchenko¹, Tatyana V. Dobysheva²

¹LLC Baikal Construction Corporation,

²Irkutsk National Research Technical University,
Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The article discusses the importance of using information modeling technologies at the stage of construction of a real estate object. Information Modeling Technology (IMT) makes it possible to simplify and improve the planning and organization of construction processes. The article provides a comparative analysis of programs that allow for calendar-network planning of the construction of an object. The article also describes the software packages for creating a 4D model of a building object. The use of the 4D model is a form of operational control, which ensures the timely detection of construction defects and their causes. Information modeling allows you to improve the quality and efficiency of construction production, manage the execution of work and regulate (track) them at each stage of the construction of an object.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), organization of construction, calendar and network planning, quality control

На протяжении всего этапа возведения объекта недвижимости требуется грамотное управление и точная (эффективная) организация строительных процессов [1]. Традиционными методами достичь вышеуказанных целей проблематично, что порождает необходимость применения технологий информационного моделирования, позволяющих успешно формировать денежный поток и отслеживать строительство.

Информационное моделирование определяется как процесс создания и использования информации об объекте строительства. Оно дает также возможность управлять решениями на стадиях формирования замысла развития территории (предпроектная стадия), проектирования объекта недвижимости, строительства, эксплуатации, реконструкции или ликвидации объекта.

Использование технологий информаци-

онного моделирования на стадии строительства ведет к повышению качества, снижению стоимости, сокращению сроков работ, а также уменьшению производственных рисков. Информационное моделирование основывается на календарно-сетевом планировании, которое синхронизируется с элементами 3D модели. Данная комбинация формирует 4D модель, содержащую информацию не только о том, какой объект должен быть построен, но и о том, как это необходимо сделать [2]. В области 3D моделирования популярными являются системы автоматизированного проектирования Autodesk, Aveva, Tekla, Renga. В тоже время календарно-сетевое планирование и контроль строительства объекта осуществляется в программном обеспечении Microsoft Office Project, Spider Project, Oracle Primavera [3].

Данные программы позволяют эффективно управлять строительными процессами путем составления графиков, расписания и планов. Несмотря на то, что программы Microsoft Office Project [4], Oracle Primavera [6], Spider Project [5] имеют схожие рабочие процессы, между ними существуют различия. Oracle Primavera, Spider Project – многофункциональные программы, предоставляющие инструменты для создания крупных и сложных проектов; Microsoft Office Project используется преимущественно при реализации некрупных объектов строительства маленькими компаниями. Однако Microsoft Office Project наиболее доступна для начинающих пользователей, благодаря простоте софта и экономической выгоде. Отличительной особенностью Oracle Primavera от Microsoft Office Project и Spider Project является возможность разграничения доступа к блокам работ и редактирования проекта несколькими пользователями одновременно. Microsoft Office Project отличается от Oracle Primavera и Spider Project невозможностью:

- создания базы данных из типовых элементов проектов;
- установления более чем одной связи между работами;
- взаиморасчета с контрагентами.

Важно отметить, что отечественная программа Spider Project имеет ряд преимуществ по сравнению с зарубежными Microsoft

Office Project и Oracle Primavera:

- автоматическое исправление логистических ошибок в плане поставок;
- моделирование поставок и производства материалов;
- возможность применения накопительных регистров для анализа остатков активов и балансов с контрагентами.

Но так как перечисленные программы для календарно- сетевого планирования не имеют функции визуализации принимаемых решений, эффективное планирование производства строительных работ не будет обеспечено. Проблему формирования 4D модели можно решить применением программных комплексов Bentley Synchro Pro, Autodesk Navisworks, Asta Powerproject BIM.

Bentley Synchro Pro считается одним из лучших вариантов программного обеспечения для реализации масштабных проектов. Проект в программе представлен в виде таблицы работ, календарно- сетевого графика, трехмерной модели строительной площадки на определенную дату (рис.1).

В процессе реализации изменений программа Synchro Pro поддерживает проект объекта строительства в актуальном состоянии. При этом результатом работы в Synchro Pro является план строительства, состоящий из списка работ и диаграмм Ганта, а также графических отчетов. При перемещении ползунка времени диаграмма Ганта демонстрирует изменение вида объекта строительства в трехмерной модели, а также расход временных ресурсов (рис. 2).

К преимуществам использования Synchro Pro относится улучшение координации и взаимодействия участников строительства (управление трудовыми ресурсами, выстраивание логистических цепочек поставок, траектории движения машин и механизмов), увеличение достоверности планирования, осуществление мониторинга проекта и коллизий, минимизация сроков, рисков и затрат [7].

Как и Synchro Pro, Asta Powerproject BIM в составе программного комплекса Asta позволяет работать с календарно-сетевыми графиками и трехмерной моделью. В программе Asta Powerproject BIM существует возможность детального планирования графика производства работ, которое осуществляется

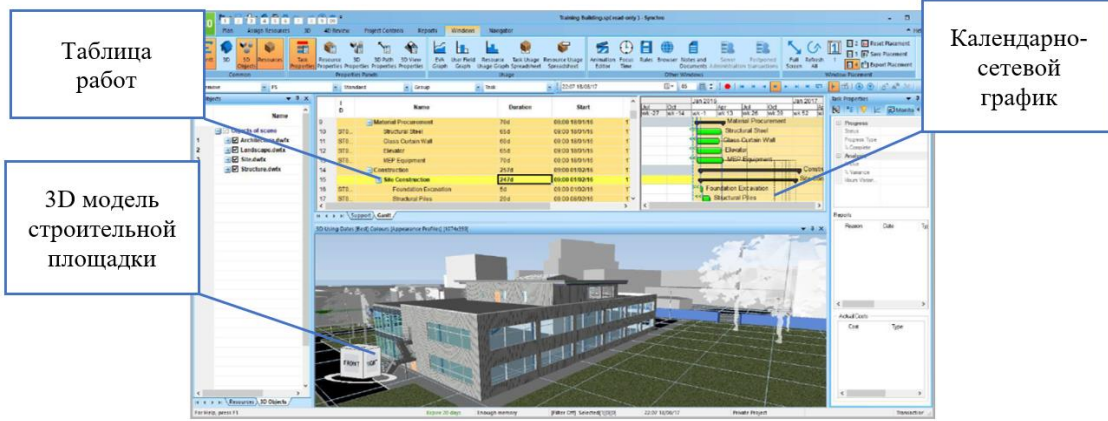


Рис. 1. Рабочий экран в Bentley Synchro Pro

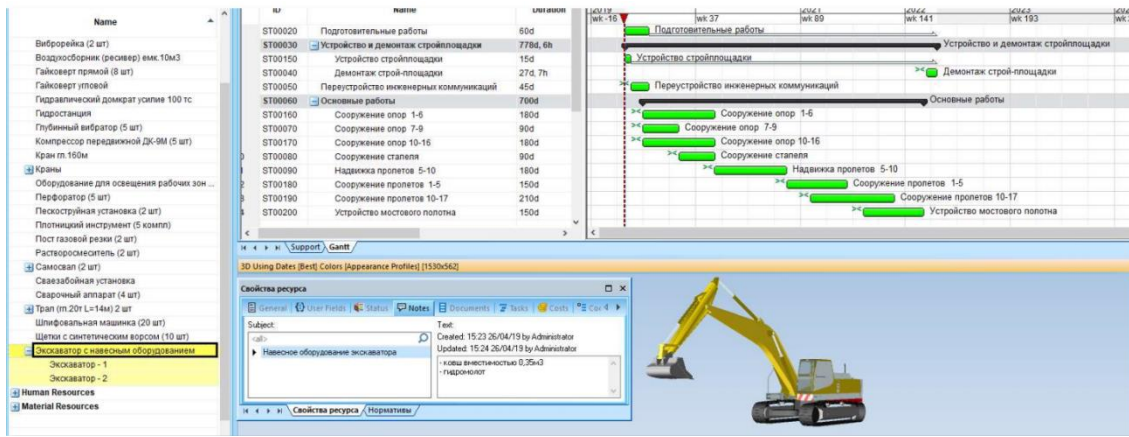


Рис. 2. Диаграмма Ганта в Bentley Synchro Pro

за счет разделения элементов трехмерной модели на более мелкие составляющие. При этом в данной программе возможно выделять подсветкой элементы модели, работы по которым отстают от плана. В результате выполнения моделирования в Asta Powerproject BIM объект строительства пред-

ставляется в формате план-фактного анализа 3D модели. К тому же у пользователей программы Asta Powerproject BIM существует возможность моделировать сценарии развития строительства, а также создавать и выгружать видео в формате AVI [8].

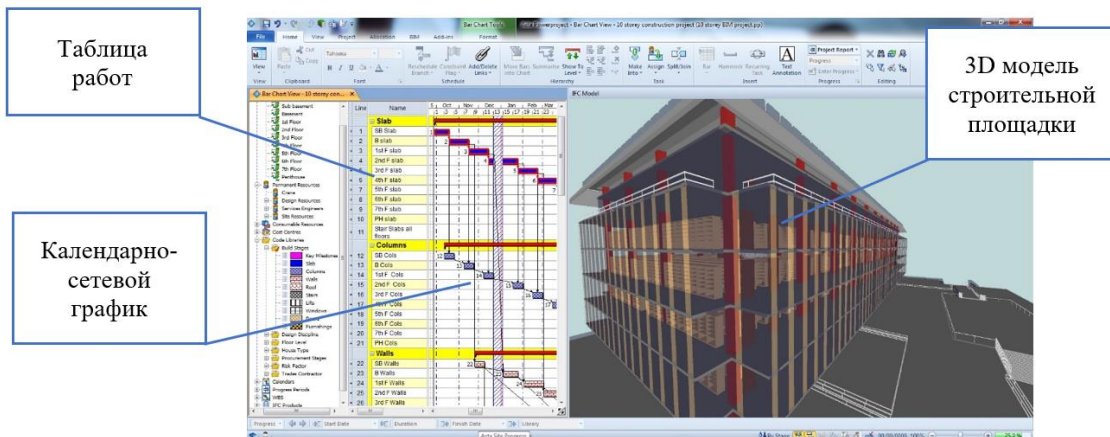


Рис. 3. Рабочий экран в Asta Powerproject BIM

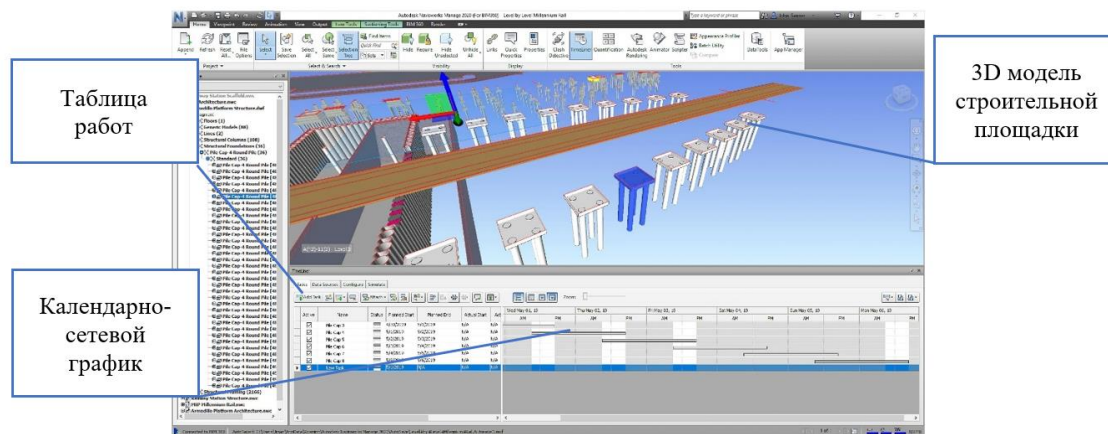


Рис. 4. Рабочий экран в Autodesk Navisworks

Несмотря на то, что принцип работы и рабочий интерфейс Autodesk Navisworks аналогичен Bentley Synchro Pro и Asta Powerproject BIM, любой пользователь сможет выбрать наиболее удобное программное обеспечение, что повлияет на уровень и качество организации строительного процесса.

Важно отметить, что информационное моделирование на стадии строительства можно использовать не только для эффективной организации и планирования, но и для контроля качества готовой строительной продукции. Для осуществления контроля качества созданных (возведенных) конструкций, необходимо осуществить сбор информации, выполнить сравнительный анализ фактических и нормативных данных, установить отклонения, разработать программы принятия мер по устранению дефектов [9]. Мониторинг состояния строительства при помощи 4D модели, позволяет систематизировать полученные данные и оценить вы-

полнение плановых и фактических сроков производства строительного-монтажных работ, что повышает качество строительства [10].

Таким образом, применение технологий информационного моделирования на стадии строительства совершенствует традиционные методы производства работ. Календарно-сетевые графики становятся продуманными и корректными, предоставляют надзорным органам возможность отслеживать качество выполняемых работ, грамотно планировать фронт работы, поставки материалов и использование машин и механизмов. К тому же немаловажным преимуществом использования информационного моделирования является сокращение сроков строительства, что напрямую влияет на уменьшение эксплуатационных расходов. Развитие и совершенствование методов информационного моделирования позволит снизить инвестиционные риски и ускорить возврат инвестиций в объект недвижимости.

Список источников

1. Ковалева Л. В. Организация и планирование в строительстве. Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2016. 137 с.
2. Гогин А. Г. Информационное моделирование календарного плана в строительстве // Наука, образование и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 22–24.
3. Бовтеев С. В., Колесников С. В., Шерстобитова П. А. Календарно-сетевое планирование строительства на основе 4D-моделей // Управление проектами и программами. 2020. № 4(64). С. 276–284.
4. Боброва Т. В., Дубенков А. А. Календарно-сетевое планирование строительства линейных объектов в среде MSPROJECT // Вестник СибАДИ. 2017. № 4–5 (56–57). С. 68–77.
5. Николаев С. В., Винокуров А. С., Баженов Р. И. Управление проектами в программной среде Spider Project // Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации». [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru>. (16.04.2022).
6. Oracle Primavera – комплексное решение по управлению проектами. [Электронный ресурс]. URL: <https://pm-partner.ru> (09.04.2022).
7. Храпкин П. Л., Артаменко А. Е. Методичка по Synchro PRO/Bentley // Санкт-Петербург: НИП «Информатика», 2021. 58 с.
8. Планирование и контроль проектов с использованием Asta Powerproject. [Электронный ресурс]. URL:

[http://asta.pro/\(17.04.2022\)](http://asta.pro/(17.04.2022)).

9. Топчий Д. В., Токарский А. Я. Концепция контроля качества организации строительных процессов при проведении строительного надзора на основе использования информационных технологий // Вестник

Евразийской науки. 2019. № 3. Том 11. С. 1–9.

10. Юдина А. Ф., Григорьев С. Ю., Величкин В. З. Использование BIM-технологий для контроля качества проектов строительной инфраструктуры // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 2(79). С. 132–137.

Информация об авторах / Information about the Authors

Владислав Витальевич Иванченко,
начальник участка,
ООО «Байкальская Строительная Корпорация»,
664047, г. Иркутск, ул. 4-я Советская, 60,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
ivanchenko.vlad97@yandex.ru

Vladislav V. Ivanchenko,
Section Manager,
LLC Baikal Construction Corporation,
60 the 4th Sovetskaya St., Irkutsk 664047,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
ivanchenko.vlad97@yandex.ru

Татьяна Васильевна Добышева,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экспертизы
и управления недвижимостью,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
dobishevatv@mail.ru

Tatiana V. Dobysheva,
Cand. Sci. (Economics),
Associate Professor of the Expertise
and Real Estate Management Department,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
dobishevatv@mail.ru