

УДК 332.12

Е.В. Швецов, И.А. Сухоруков

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва,
email: savelevo16@yandex.ru

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Ключевые слова: моделирование, проекты, бизнес-процессы, строительство.

Рассматривается возможность управления деятельностью инвестиционно-строительной компанией при помощи известных информационных систем в менеджменте на единой цифровой платформе. Выделены ключевые задачи автоматизации проектного и процессного управления инвестиционно-строительной компании и проведено распределение информационных систем по решаемым задачам. Приведены примеры проектирования финансовой модели инвестиционно-строительного проекта в системе ProjectExpert, модели спецификаций и смет в системе Smeta.RU, модели управления содержанием, расписанием и ресурсами проекта в системе MS Project, модели бизнес-процессов в системах BPM и многомерной модели с применением технологий информационного моделирования продукта деятельности в системе nanoCAD BIM Строительство. Предлагаемый подход управления на единой цифровой платформе имеет не сложную, но системную реализацию. Описанный в статье метод моделирования может быть полезен, как частным инвестиционно-строительным компаниям, так и федеральным органам власти, осуществляющим контроль строительной деятельности.

E. V. Shvetsov, I. A. Sukhorukov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, email: savelevo16@yandex.ru

DIGITAL MANAGEMENT PLATFORM FOR INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS AND BUSINESS PROCESSES

Keywords: modeling, projects, business processes, construction.

The possibility of managing the activities of an investment and construction company using well-known information systems in management on a single digital platform is being considered. The key tasks of automating the design and process management of an investment and construction company are highlighted and the distribution of information systems according to the tasks to be solved is carried out. Examples of designing a financial model of an investment and construction project in the ProjectExpert system, a model of specifications and estimates in the system are given Smeta.RU, models for managing the content, schedule and resources of the project in the MS Project system, business process models in BPM systems and a multidimensional model using information modeling technologies of the product of activity in the nanoCAD BIM Construction system. The proposed management approach on a single digital platform has a simple but systematic implementation. The modeling method described in the article can be useful for both private investment and construction companies and federal authorities that control construction activities.

Цифровая трансформация строительной сферы привела к необходимости создания единой цифровой платформы управления инвестиционно-строительными проектами и бизнес-процессами [5, 6].

Под цифровой платформой для управления инвестиционно-строительной компанией понимают такую интегрированную систему, которая объединяет различные программные решения и технологии для оптимизации всех аспектов бизнеса, от поиска инвестиций и планирования проектов до строительства и управления недвижимостью.

Такая платформа позволяет повысить эффективность, прозрачность и управляемость всех процессов.

Для синтеза или моделирования цифровой платформы управления инвестиционно-строительной компанией необходимо выделить ключевые группы необходимых функциональных возможностей (табл. 1).

К первой относится область управления проектами, которая заключается в планировании, контроле и управлении строительными проектами на всех этапах, от инициации до сдачи в эксплуатацию. Включает в себя возможности

для составления расписаний, контроля за бюджетом, управления рисками и т.д. А интеграция с BIM-моделями (Building Information Modeling) позволяет визуализировать проект и отслеживать изменения в реальном времени [7].

Ко второй группе относится управление договорами и контрактами, которое заключается в цифровой архивации и управлении всеми договорами и контрактами, автоматизации процесса подписания документов, контроле сроков и выполнении обязательств.

К третьей группе относится управление финансами, которое заключается в автоматизации бухгалтерского учета, контроле за бюджетом проектов, управлении денежными потоками, анализе финансовых показателей, интеграции с банковскими системами и платежными шлюзами.

К четвертой группе относится управление закупками, которое заключается в автоматизации процесса закупок строительных материалов и оборудования, контроле за качеством товаров и услуг, оптимизации затрат.

К пятой группе относится управление персоналом, которое заключается в контроле рабочего времени, расчете зарплаты, обучении сотрудников и др.

К шестой группе относится управление недвижимостью, которое заключается в управлении объектами недвижимости после сдачи их в эксплуатацию, сборе арендной платы, техническом обслуживании и ремонтах.

К седьмой группе относится управление взаимоотношениями с клиентами и инвесторами, которое обеспечивает работу со структурированными и неструктурированными базами данных о клиентах и инвесторах, формирование таргетированной рекламы и другими взаимодействиями с клиентами и инвесторами. Как правило, такое управление осуществляется на базе популярных систем CRM (Customer Relationship Management).

К восьмой группе относится анализ данных и формирование отчетов, которые заключаются в сборе, анализе и визуализация данных из различных источников, формировании отчетов и аналитических материалов для принятия решений. Как правило, используются высокотехнологичные, с использованием

технологий искусственного интеллекта и обработки больших данных, инструменты бизнес-аналитики (BI).

К девятой группе относится интеграция с BIM-моделями, которая позволяет визуализировать проект и отслеживать изменения в реальном времени.

Это не окончательный перечень, так как с развитием бизнеса и информационных технологий появляются новые требования к функциональным возможностям. Уже сейчас в цифровых платформах используются такие технологии, как:

- облачные (Cloud computing), обеспечивающие хранение данных и запуск приложений в облаке;

- обработка больших данных (Big Data и Business Intelligence), или анализ больших наборов данных для принятия решений;

- машинное обучение (Machine Learning), обеспечивающее использование алгоритмов машинного обучения для прогнозирования и оптимизации процессов;

- интернет вещей (IoT – Internet of Things), обеспечивающий сбор данных с датчиков, установленных на строительной площадке;

- распределенный реестр (Blockchain), обеспечивающий безопасность и прозрачность транзакций, а также формирование умных контрактов.

Так как деятельность инвестиционно-строительной компании является проектной, то область управления проектами на цифровой платформе формируется различными системами проектного менеджмента.

Одной из самых распространённых информационных систем управления проектами (Project Management Systems, PMS) является Microsoft Project, который имеет множество аналогов. Эта информационная система выполнена на основе табличного редактора Microsoft Excel, поэтому для большинства пользователей интерфейс знаком и не вызывает отторжение. При помощи этой системы автоматизируется планирование, управление содержанием проекта, расписанием проекта, трудовыми, материальными и затратными ресурсами, бюджетом. Реализованы автоматизированные методы контроля выполнения задач – методы критического пути и освоенного объема.

Таблица 1

Ключевые группы необходимых функциональных возможностей для цифровой платформы управления инвестиционно-строительной компанией

Цифровая платформа управления инвестиционно-строительной компанией	Управление проектами
	Управление договорами и контрактами
	Управление финансами
	Управление закупками
	Управление персоналом
	Управление недвижимостью
	Управление взаимоотношениями с клиентами и инвесторами
	Анализ данных и формирование отчетов
	Интеграция с BIM-моделями

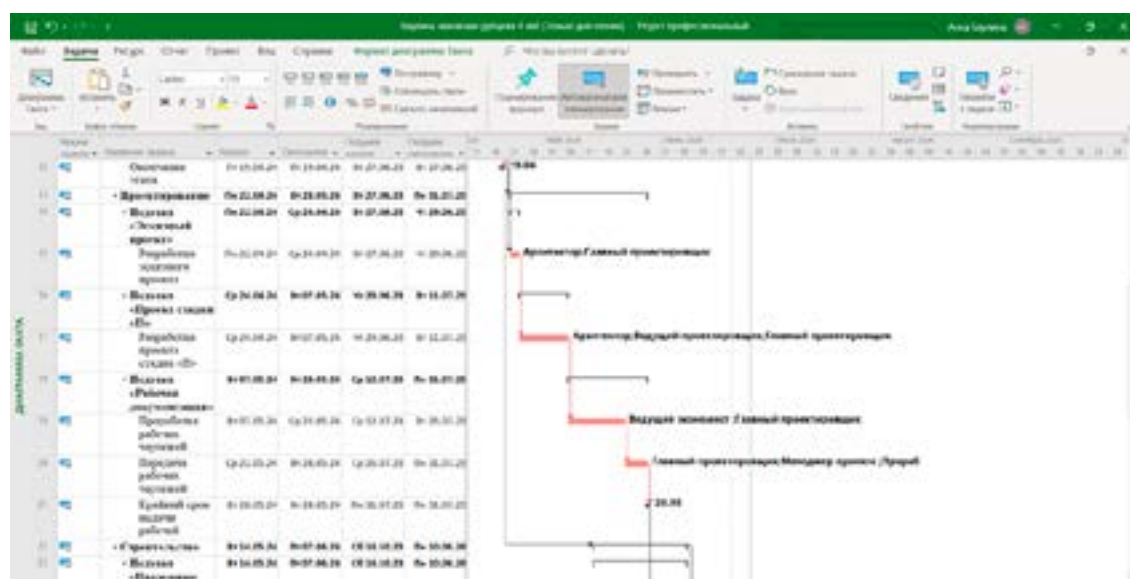


Рис. 1. Фрагмент визуализации использования информационной системы управления проектами MS Project в задачах планирования, управления содержанием и расписанием инвестиционно-строительного проекта

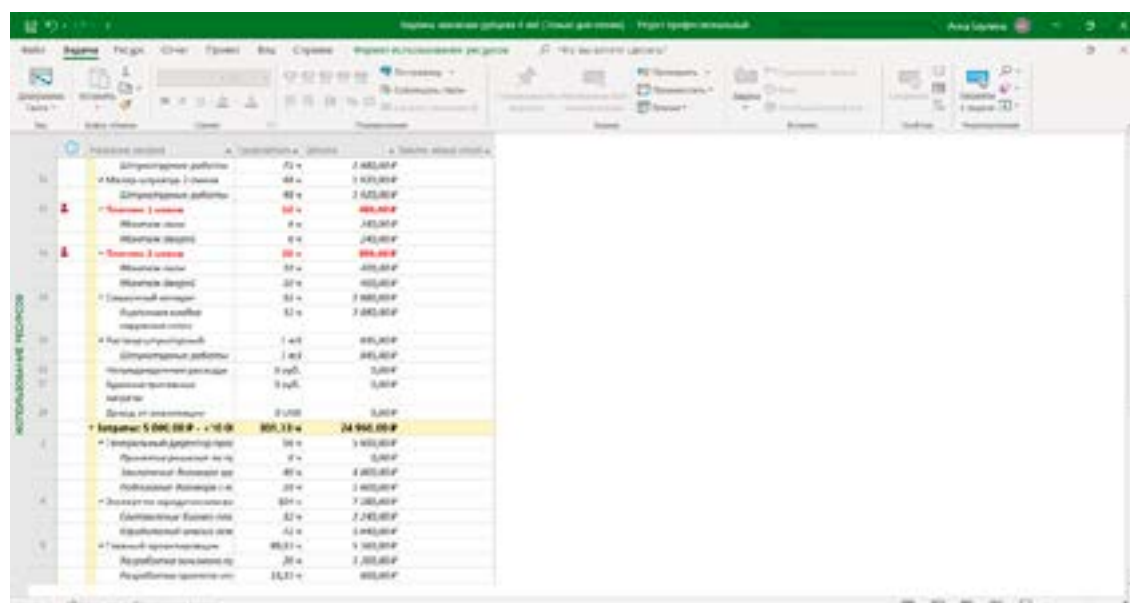


Рис. 2. Фрагмент визуализации использования ресурсов инвестиционно-строительного проекта в информационной системе управления проектами MS Project



На рисунке 1 приведен фрагмент визуализации использования информационной системы управления проектами Microsoft Project в задачах планирования, управления содержанием и расписанием инвестиционно-строительного проекта. На рисунке слева показана структурная декомпозиция работ проекта с календарным планированием, а справа графическая визуализация проекта в виде диаграммы Ганта с назначенными ресурсами. А на рисунке 2 показан фрагмент управления ресурсами инвестиционно-строительного проекта в Microsoft Project.

На этапе планирования проекта часто используют автоматизированные аналитические системы бизнес-планирования, такие как ProjectExpert. Эти системы позволяют сформировать финансовую модель проекта со всеми денежными потоками и рассчитать экономические показатели эффективности, такие как:

- чистый приведенный доход (NPV);
- индекс прибыльности (PI);
- срок окупаемости (BP);
- дисконтированный период окупаемости (DBP);
- средняя норма рентабельности (ARR)
- внутренняя норма рентабельности (IRR);
- модифицированная внутренняя норма рентабельности (MIRR).

Управление договорами и контрактами обычно автоматизируют при помощи систем электронного документооборота (СЭД), исполняемых систем управления бизнес-процессами BPMS (Business Process Management System) и многофункциональных систем ERP (Enterprise Resource Planning).

В ERP-системах также происходит автоматизация управления финансами, управления закупками, управления персоналом и управления недвижимостью [2,3].

Автоматизированные расчеты и выпуск сметной документации на единой цифровой платформе проводят в сметных системах, например, Smeta.RU (Смета.РУ).

Управление взаимоотношениями с клиентами и инвесторами автоматизируется при помощи CRM-систем, которые могут являться расширением ERP-систем.

В единую цифровую платформу для управления инвестиционно-строительной компанией целесообразно включить и систему управления бизнес-процессами BPMS, которая помимо цифровой модели деятельности компании содержит развитую бизнес-аналитику от корреляционного SWOT-анализа до функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов. Также BPMS позволяет организовать умный документооборот и оптимальные организацию и исполнение бизнес-процессов, а при необходимости реинжиниринга BPMS станет лучшим помощником [1,2,8].

Очень важным фактором при формировании единой цифровой платформы является интеграция систем управления проектами (PMS) с BIM-моделями. Этот подход к управлению строительными и инженерными проектами позволяет объединить данные о планировании, бюджете, ресурсах и ходе работ с трехмерной моделью здания, или сооружения. Эта интеграция значительно повышает эффективность и прозрачность управления проектом. На рисунке 3 приведен пример визуализации трехмерной модели строительного объекта, выполненный в системе nanoCAD BIM Строительство.

Интеграция, например, PMS с данными (рис. 1, 2) и BIM (рис. 3) на единой цифровой платформе дает:

- улучшенное планирование, так как BIM-модели предоставляют детальную информацию о проекте, которая может быть использована для более точного планирования работ, определения последовательности этапов и расчета сроков выполнения. PMS позволяет синхронизировать это планирование с распределением ресурсов и бюджетом;

– более точный контроль бюджета, так как BIM-модели содержат информацию о количестве материалов, рабочей силе и оборудовании, необходимых для выполнения работ. Эта информация может быть использована для более точного расчета бюджета и контроля за его использованием в PMS;

– эффективное управление ресурсами, так как интеграция позволяет оптимизировать распределение ресурсов, учитывая информацию из BIM-модели о последовательности работ и их требованиях к ресурсам;

– повышенную прозрачность, так как BIM-модели предоставляют визуальное представление проекта, а PMS – информацию о ходе работ, бюджете и ресурсах. Объединение этой информации повышает прозрачность проекта для всех участников;

– улучшенное управление рисками, так как анализ данных из BIM-модели и PMS позволяет своевременно выявлять и управлять рисками, связанными с проектом [4];

– снижение стоимости, так как более эффективное планирование, контроль и управление ресурсами приводят к снижению стоимости проекта;

– улучшенное взаимодействие, так как интеграция позволяет улучшить взаимодействие между разными участниками проекта, обеспечивая доступ к единой информационной среде.

В настоящее время существует несколько способов интеграции PMS и BIM на единой цифровой платформе.

Во-первых, прямая интеграция, когда некоторые PMS имеют встроенную интеграцию с BIM-программами.

Во-вторых, использование интерфейса прикладного программирования API (Application Programming Interface), который позволяет обмениваться данными между системами.

И в-третьих, использование специализированного программного обеспечения, которое обеспечивает интеграцию между PMS и BIM-программами.

Следует учитывать, что интеграция PMS и BIM на единой цифровой платформе может сопровождаться и с рядом трудностей. Не все PMS и BIM-программы совместимы друг с другом и их совмещение

может потребовать больших затрат. Качество интеграции сильно зависит от качества данных в BIM-модели и PMS. Для успешной интеграции необходимо обучение персонала работе с интегрированными системами.

Формирование единой цифровой платформы управления инвестиционно-строительными проектами и бизнес-процессами дает следующие преимущества:

– повышается эффективность инвестиционно-строительной деятельности;

– растет автоматизация бизнес-процессов;

– снижаются затраты;

– ускоряется строительство;

– повышение прозрачности всех бизнес-процессов для руководства и инвесторов;

– улучшаются процессы принятия решений за счет автоматизированного анализа данных;

– улучшается контроль рисков за счет мониторинга проектов в реальном времени;

– улучшаются взаимодействия между разными участниками проекта.

Выводы

Создание единой цифровой платформы для управления инвестиционно-строительной компанией – это инвестиции в будущее, которые позволяют повысить конкурентоспособность и успешность бизнеса. Однако, чтобы такая цифровая трансформация была экономически эффективной необходимо учитывать стоимость внедрения и поддержания такой платформы, а также необходимость в квалифицированных специалистах.

Библиографический список

1. Ковалев С.М., Ковалев В.М. Настольная книга аналитика. Практическое руководство по проектированию бизнес-процессов и организационной структуры. М.: «ИС-Паблишинг, 2021.
2. Корягин Н.Д. Управление бизнес-процессами: учебник / Под ред. Н.Д. Корягина. М.: МГТУ ГА, 2023. 388 с.
3. Корягин Н.Д., Сухоруков А.И., Медведев А.В. Реализация современных методологических подходов к менеджменту в информационных системах управления: монография. М.: Издательство: Московский государственный технический университет гражданской авиации, 2015. 148 с.
4. Морозова Н.С., Резвякова И.В. Оптимизация управления финансовыми рисками с использованием инструментов информационных технологий // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 8 (2). С. 229-236.
5. Сухоруков А.И., Швецов Е.В., Сухоруков И.А. Развитие цифрового моделирования бизнес-процессов инвестиционно-строительных предприятий: от графического описания к имитационному моделированию // В сборнике: Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-

строительной сфере и природопользовании. материалы XIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 77-82.

6. Сухоруков А.И., Захарова Е.А., Швецов Е.В. Особенности методов цифрового анализа бизнес-процессов и проектов в цифровых двойниках инвестиционно-строительных компаний // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2024. Т. 21. № 6 (138). С. 153-162.

7. Сухоруков А.И., Ерошкин С.Ю., Каллаур Г.Ю., Папикян Л.М. Технологии информационного моделирования всех этапов жизненного цикла технического объекта //

8. Вестник машиностроения. 2018. № 4. С. 84-86.

9. Michael Hammer, James Champy. Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution // Business Horizons. 1993-09. Vol. 36. № 5. P. 90-91. DOI: 10.1016/s0007-6813(05)80064-3.

10. Sukhorukov A.I., Shuhong G., Koryagin N.D., Eroshkin S.Yu. Tendencies of information management development in the conditions of the origin of a new ecosystem of the digital economy // Proceedings of 2018 11th International Conference "Management of Large-Scale System Development", MLSD 2018. 2018. P. 8551859.