

УДК 338.22

## УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<sup>1</sup>Грахов В.П., <sup>1</sup>Манохин П.Е., <sup>2</sup>Мохначев С.А., <sup>1</sup>Галимова Л.Н.

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»,  
Ижевск, e-mail: pgs@istu.ru;

<sup>2</sup>НОУ ВПО «Восточно-Европейский институт», Ижевск, e-mail: sa195909@yandex.ru

В статье авторами исследуется актуальная проблема управления ресурсами инвестиционно-строительного проекта и возможности применения программного обеспечения для успешной реализации проекта. Отмечено, что для слаженной работы всех структурных единиц проекта, включая планирование и управление, требуется внедрение целого комплекса мероприятий с использованием информационных технологий и средств программного обеспечения (автоматизированные программы). Перечислены наиболее популярные автоматизированные программы, облегчающие процесс контроля за ходом реализации проекта. На примере управления ресурсами проекта в организации ГУССТ № 8 показано практическое применение программы Primavera. Приведены основные возможности данной программы. В качестве выводов авторами статьи отмечено, что применение информационных технологий при управлении проектами обеспечивает ритмичный ввод объектов в эксплуатацию; предотвращение отклонения от графика производства работ, от бюджета проекта; рациональное использование ресурсов; контроль за подрядными организациями; осуществление взаимодействия между участниками проекта.

**Ключевые слова:** инвестиционно-строительный проект, управление ресурсами, информационные технологии, Primavera

## MANAGEMENT OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS: THEORY AND PRACTICE INFORMATION TECHNOLOGY

<sup>1</sup>Grakhov V.P., <sup>1</sup>Manokhin P.E., <sup>2</sup>Mokhnachev S.A., <sup>1</sup>Galimova L.N.

<sup>1</sup>Izhevsk state technical University named after M.L. Kalashnikov, Izhevsk, e-mail: pgs@istu.ru;

<sup>2</sup>Eastern-European Institute, Izhevsk, e-mail: sa195909@yandex.ru

In this article, the authors investigated the actual problem of resource management of investment and construction project and the possibilities of application software for the successful implementation of the project. It is noted that for the well-coordinated work of all structural units of the project, including planning and management, requires the introduction of a range of activities using information technology and software (automated programs). Lists the most popular automated programs that facilitate the process of monitoring the progress of the project. For example, resource management project organization GUSST No. 8 shows the practical application of Primavera software. The main features of this program. As conclusions, the authors noted that the use of information technologies in project management provides: rhythmic input of objects in operation; the prevention of deviations from the schedule, the project budget; rational use of resources; monitoring contractors; coordination between project participants.

**Keywords:** investment and construction project, resource management, information technology, Primavera

При реализации инвестиционно-строительных проектов необходимо обеспечить четкую организацию осуществления всех этапов проекта и контроль за основными составляющими проекта: выполнение работ, бюджет и сроки. Для успешного осуществления строительства объекта важна разработка организационно-технологических решений и планирование каждого процесса строительства. В случае, когда одновременно ведется строительство нескольких объектов, особенно актуальным становится использование информационных технологий при решении проблемы управления ресурсами.

Для слаженной работы всех структурных единиц проекта, включая планирование и управление, требуется внедрение целого комплекса мероприятий с использованием информационных технологий и средств программного обеспечения (автоматизированные программы).

Эффективность использования информационных технологий при управлении проектами исследуют в своих трудах ряд авторов: Попов В.Л., Цветков А.В., Демин Б.Е. и Лаптев А.А.

В учебном пособии Попова В.Л. системы управления проектами по функциональности разделяются на две составляющие: на системы календарного планирования и контроля (СКПК) и на профессиональные системы управления проектами (ПСУП). Примером СКПК может служить пакет финансового моделирования Project Expert, позволяющий строить календарный план. Профессиональные системы управления проектами – это не отдельные программы, а целые комплексы, в состав которых входят различные утилиты и модули, предназначенные для решения специфических задач. Среди ПСУП лидируют следующие

системы управления проектами: Open Plan Professional, Primavera, Microsoft Project, Spider Project, Artemis, Niku, Plan View и Business Engine [9].

Управление ресурсами является одной из главных подсистем управления проектами и включает в себя планирование, закупки, поставки, распределение, учет и контроль ресурсов (трудовых и материально-технических) [10].

Процесс управления ресурсами также состоит в разработке сетевых графиков и календарных планов, контроля за ходом работ и их выполнением, подготовке предложений по необходимым изменениям. Изменения могут возникнуть в процессе строительства в результате появления не запланированных проектом работ, не согласовании с заказчиком и недоработок в проекте. Отставания от планируемых сроков могут возникнуть из-за нехватки ресурсов, проблем с поставщиками, плохие погодные условия и технические трудности.

Для реализации вышеперечисленных задач требуется внедрение автоматизированных программ. Основными преимуществами такого подхода являются:

- доступ к информации по графику работ, ресурсам и стоимости проекта;
- возможность в связи с изменениями в проекте вносить новые данные и быстро получать обновленную информацию по ресурсному обеспечению и графику работ;

– осуществление контроля за сроками выполнения работ проекта и участвующих трудовых, материальных и технических ресурсов;

– возможность автоматизированного формирования отчетов и графических диаграмм по проекту;

Рассмотрим вопросы применения информационных технологий на примере ГУССТ № 8, в структуре которого присутствуют 16 филиалов. С целью оптимизации взаимодействия между аппаратом управления и филиалами применяется автоматизированная программа Primavera, а именно при реализации проекта строительства и капитального ремонта военных городков для размещения воинских частей. Данное программное обеспечение используется для управления проектом, в частности для отслеживания ресурсов, материалов и оборудования, используемого в проекте, и объемов работ, освоенных субподрядными организациями.

Для проекта характерно наличие множества участников, находящихся на разных уровнях управления – заказчик, инвестор, застройщик, генеральный подрядчик, подрядчики. ГУССТ № 8 выступает как генподрядчик, а его филиалы как подрядчики, существуют также различные субподрядчики, не относящиеся к системе Спецстроя России. Схематично субъекты управления проектом строительства военных городков показаны на рисунке.



*Субъекты управления проектом строительства*

Команда проекта – это специальная рабочая группа, создаваемая на время выполнения проекта и включающая в себя управленческий и технический персонал, выделяемый заказчиком и исполнителем для выполнения проекта. Наличие команды проекта на объекте способствует быстрому принятию и согласованию решений со всеми участниками проекта, что делает проект более гибким и позволяет вносить изменения, не замедляя ход реализации проекта.

Практическое применение автоматизированной программы Primavera происходит по следующему алгоритму:

1. В ГУССТ № 8 назначается отдел, ответственный за сбор сведений по выполненным работам по объектам строительства. Сбор осуществляется еженедельно.

2. В каждом филиале назначается ответственное лицо, которое в электронном виде вводит в программу фактическое выполнение работ, численность работников и использованные механизмы за прошедшую неделю. К таким отчетам прикладываются фотографии с объектов для доказательства выполнения работ. Заполнение данных производится на рабочем месте с использованием подключения к сети Интернет. Обновленные данные сразу появляются в аппарате управления ГУССТ № 8 для формирования отчета за неделю по всем объектам и предоставления заказчику.

3. Субподрядные организации в адрес филиала представляют в электронном виде данные о выполняемых ими работах.

По полученным данным проводится анализ ресурсов и затрат за неделю, строится график перерасхода по каждому интересующему ресурсу, гистограмма планового и фактического количества ресурсов, требующегося в определенный период времени, анализ соответствия расчетных сроков запланированным датам и стоимость проекта ее бюджету.

Primavera предоставляет своим пользователям следующие возможности:

- планировать, составлять календарный график;
- вводить виды работ и определять их длительность, ставить ограничения по срокам работ, устанавливать логические связи между работами;
- обеспечивает управление проектом, его ресурсами;
- позволяет оптимально распределять ресурсы и отслеживать ход реализации проекта;
- планирование последующих работ с учетом доступности ресурсов и перерасчет длительности работ;
- обеспечивает мониторинг и представление отчетов о реализации проекта по от-

ношению к первоначальному (целевому) графику проекта;

- способствует успешному взаимодействию участников проекта;
- производить расчет стоимости работ и стоимости ресурсов, затрачиваемых на работы.

На рынке программного обеспечения существует программа управления проектами, имеющая другую направленность, чем Primavera, это Basecamp – онлайн-система для управления проектами, для совместной работы, обсуждения и решения задач по проектам между участниками. Возможности системы:

- просмотр общей информации о клиентах и проектах на одном экране,
- назначение и отслеживание задач,
- форумы для обсуждения задач и проектов,
- ведение расписания и управление ключевыми точками проекта,
- отслеживание потраченного времени,
- отчеты, графики и планирование [10].

Рассматривая другую составляющую управления ресурсами – закупки и поставки ресурсов, – необходимо обеспечить непрерывный и равномерный процесс снабжения проекта. Существуют следующие организационные формы закупок: прямые, посреднические и биржевые. В структуре ГУССТ № 8 преобладает посредническая форма закупок, которая предполагает вступление в правовые отношения с посредником, который способствует обеспечению проекта необходимыми ресурсами. Материально-техническое обеспечение и основные необходимые ресурсы определяются в производственно-техническом отделе, а выбор поставщиков, заключение контрактов и их ведение, обеспечение поставок, завершения контрактов, осуществляется организацией, с которой заключено соглашение, являющейся филиалом ГУССТ № 8 – Управление производственно-технологической комплектации. Для материально-технического обеспечения проекта необходимо придерживаться следующего алгоритма действий:

- проработка спецификаций и характеристики количества и качества требуемого оборудования, конструкций, материалов, видов работ, услуг по проектной документации;
- планирование и организация процесса закупок;
- анализ возможных источников (в зависимости от географического места расположения и на основе расчета стоимости варианта) закупки ресурсов и ведение переговоров с потенциальными поставщиками;
- подготовка торгов, их проведение и принятие решения о заключении контрактов с заявителями, победившими на торгах;

- размещение заказа на поставку;
- отслеживание поставок;
- учет и контроль доставки материалов [10].

Для обеспечения слаженной работы отдела снабжения организации материалами проекта необходимо разрабатывать графики доставки материала и работы автотранспорта, обеспечить контроль за загруженностью складов и организацию хранения ресурсов.

При строительстве крупных объектов ГУССТ № 8 справляется без привлечения профессиональной организации, специализирующейся на управлении проектами. Трудовые ресурсы и обученные кадры ГУССТ № 8 и его филиалов позволяют самостоятельно вести контроль за основными параметрами проекта – продолжительность, стоимость и качество. Профессиональное управление позволяет уменьшить сроки и стоимость реализации строительного проекта благодаря следующим факторам:

1. Функции управления и контроля сконцентрированы в одном органе с начала и до конца реализации проекта, что позволяет снизить издержки на конфликтах среди участников и оптимизировать систему мониторинга и оперативного управления.

2. Активное применение подхода параллельного строительства и проектирования (к началу производства строительных работ рабочая документация готова не в полном объеме) делает возможным изменение проектных решений на стадии реализации проекта, кроме того, совмещение стадий проектирования и строительства позволяет сократить общие сроки реализации. При параллельном проектировании и строительстве проектные решения в большей степени ориентированы на возможности подрядчика (сотрудничество подрядчика и проектировщика может дать экономии около 20%). Возможность изменения проектных решений открывает более широкие возможности в управлении стоимостью и временем и делает проект более гибким.

Появление сложных проектов, стремление к совершенствованию не только технологической и технической стороны работы, но и управленческой составляющей, приводят такие крупные организации, как ГУССТ № 8, к пониманию о необходимости внедрения современных методов управления проектом с использованием автоматизированных программ. Таким образом, применение информационных технологий при управлении проектами обеспечивает:

- ритмичный ввод объектов в эксплуатацию;
- предотвращение отклонения от графика производства работ, от бюджета проекта;

- рациональное использование ресурсов;
- контроль за подрядными организациями;
- осуществление взаимодействия между участниками проекта.

Для обеспечения проекта необходимыми ресурсами на объекте, закупки и поставки должны планироваться на начальном этапе по данным проектно-сметной документации, согласно длительности цикла закупок и доставки грузов. Осуществление бесперебойной поставки ресурсов на объект должно обеспечиваться благодаря слаженной работой отдела снабжения и управления производственно-технологической комплектации.

### Список литературы

1. Азарова А.В. Разработка модели внешнего интерфейса информационных систем управления ресурсами и производственными процессами в строительстве // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1 (спецвыпуск). – С. 230–234.
2. Грахова Е.В., Мирзаянов Ф.Ф. Развитие принципов формирования интегративного управления в инвестиционно-строительном комплексе // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1–3. – С. 377–379.
3. Демин Б.Е. Технологии и модели управления проектами создания и развития крупномасштабных информационно-коммуникационных систем: диссертация. – 2009. – С. 267.
4. Жолобов П.С., Матыцин С.М., Семенов В.И. Информационные технологии в управлении проектами // Геодезия и картография. – 2012. – № 8. – С. 39–52.
5. Красных А.В., Грахов В.П. Современные концепции управления в организациях строительного комплекса // Строительная наука и производство глазами молодых, материалы Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых инженерно-строительного факультета. – 2012. – С. 124–129.
6. Морозов А.А. Зарубежный опыт в управлении инвестиционно-строительными проектами // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 234–252.
7. Мохначев С.А., Мохначева Е.С. Стратегический менеджмент. Учебно-методический комплекс. Екатеринбург – Ижевск: Изд-во Ин-та экономики УрО РАН, 2009. – 72 с.
8. Пахотина Н.В. Управление строительством в России и зарубежных странах // Научные записки Сибирской академии государственной службы. Серия: Экономическая теория. – 2003. – Т. 4. – С. 118–122.
9. Пенкина Е.Г. Информационные системы управления строительными проектами // Вестник МГСУ. – 2009. – № 2. – С. 203–206.
10. Попов В.Л. Управление инновационными проектами: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2014. – С. 336.
11. Управление проектами: Учебное пособие/ под общ. ред. И.И. Мазура, В.Д. Шапиро, Ольдерогге Н.Г. – 2-е изд. – М.: Издательство «Омега-Л», 2009. – С. 664.
12. Цветков А.В. Механизмы стимулирования в управлении проектами: диссертация. – 2002. – С. 481.

### References

1. Azarova A.V. *Vestnik MGSU – Vestnik MGSU*. 2008. no. 1 (special issue). pp. 230–234.
2. Grakhova E.V., Mirzayanov F.F. *Jekonomika i predprinimatel'stvo – Economics and entrepreneurship*. 2014. no. 1–3. pp. 377–379.
3. Demin B.E. *Tehnologii i modeli upravlenija projektami sozdaniya i razvitiya krupnomasshtabnyh informacionno-kom-*

*munikacionnyh sistem* [Technology and models of project management for the creation and development of large-scale ICT systems: dissertation]. 2009. p. 267.

4. Zholobov P.S., Matytsin S.M., Semenov V.I. *Geodezija i kartografija* – Geodesy and cartography. 2012. no. 8. pp. 39–52.

5. Krasnich A.V., Grakhiv V.P. *Stroitel'naja nauka i proizvodstvo glazami molodyh materialy Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii molodyh uchenyh inzhenerno-stroitel'nogo fakul'teta* – Building science and production through the eyes of young materials of all-Russian scientific-technical conference of young scientists of the civil engineering faculty. 2012. pp. 124–129.

6. Morozov A.A. *Vestnik MGSU* – Vestnik MGSU. 2008. no. 1. pp. 234–252.

7. Mokhnachev S.A., Mokhnacheva E.S. *Strategicheskij menedzhment. Uchebno-metodicheskij kompleks* [Strategic management. Educational-methodical complex]. Ekaterinburg – Izhevsk: Publishing house of Institute of Economics, Ural branch of the Russian Academy of Sciences. 2009. p. 72.

8. Pakhotina N.V. *Nauchnye zapiski Sibirskoj akademii gosudarstvennoj sluzhby. Serija: Jekonomicheskaja teorija* – Scientific notes of Siberian Academy of state service. Series: Economic theory. 2003. Vol. 4. pp. 118–122.

9. Penkina E.G. *Vestnik MGSU* – Vestnik MGSU. 2009. no. 2. pp. 203–206.

10. Popov V.L. *Upravlenie innovacionnymi proektami* [Management of innovative projects: tutorial]. M.: INFRA-M, 2014. p. 336.

11. *Upravlenie proektami* [Project management: the textbook/ under the General editorship of I.I. Mazur, V.D. Shapiro, Olderogge N.G. – 2nd ed.]. M.: Publishing House «Omega-L», 2009. p. 664.

12. Cvetkov A.V. *Mehanizmy stimulirovanija v upravlenii proektami* [Incentive Mechanisms in the management of projects: dissertation]. 2002. p. 481.

**Рецензенты:**

Щетинина Е.Д., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой маркетинга, ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород;

Родимцев С.А., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности на производстве», Орловский государственный аграрный университет, г. Орел.

Работа поступила в редакцию 29.12.2014.