

УДК 004:005:338

Н. О. НИКУЛИНА, С. Р. АЛИМБЕКОВА, Р. К. ГАББАСОВ, В. Г. КУЛИКОВА

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье рассматривается вопрос создания автоматизированной информационной системы мониторинга и контроля инвестиций при реализации проектов в сфере строительства. Приводится обоснование необходимости ее создания и внедрения. *Инвестиционный проект; управление проектами; региональный бюджет; федеральный бюджет; информационная система; контроль; финансирование; база данных; отчетность*

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Российской Федерации происходит массовое внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы деятельности. В министерствах и ведомствах созданы основы современной информационно-технологической инфраструктуры, формируется организационно-методическое и кадровое обеспечение эффективного использования информационных технологий, растет обеспеченность современными персональными компьютерами, в большинстве министерств и ведомств созданы распределенные локальные сети, в том числе имеющие доступ в сеть Интернет. Доля затрат на закупку программного обеспечения и услуг в структуре бюджетных расходов увеличивается, что в целом отражает развитие функциональных возможностей и рост сложности используемых в деятельности органов государственной власти информационных систем.

Образованы федеральные органы исполнительной власти, ответственные за информатизацию, формируется основа системы координации программ и проектов информатизации на межведомственном уровне, для чего созданы соответствующие координирующие и совещательные органы. Утверждены программы информатизации органов государственной власти и управления, при этом большинство из них имеет самостоятельные структурные подразделения, на которые возложена ответственность за реализацию ведомственных программ и проектов информатизации [4, 6]. В то же время при проведении административной реформы ощущается

недостаток механизмов достижения поставленных ею задач.

Расходы федерального и региональных бюджетов и расходы предприятий на ИКТ-проекты увеличиваются, однако основная доля расходов приходится на приобретение оборудования и программного обеспечения. Многолетний опыт показывает, что сам по себе рост технической оснащенности органов управления предприятиями, организациями, учреждениями разных сфер деятельности не приводит к упрощению и улучшению механизмов принятия решений. В связи с этим приходится констатировать, что информатизация пока не обеспечивает повышения качества управления.

Наиболее сложен процесс внедрения ИКТ в государственных учреждениях. При этом информатизация их деятельности практически не затрагивает принципов работы чиновников и не влечет за собой никаких изменений в нормативных документах. Такая информатизация носит технологический характер и не сопровождается оптимизацией административных процессов, которая позволила бы повысить прозрачность деятельности управленческого аппарата организаций, а также сократить нагрузку на федеральный и региональные бюджеты [4].

Но, несмотря на все перипетии, и промышленность, и сфера услуг, и государственное управление активно внедряют современные методы и технологии управления бизнес-процессами, которые с каждым годом становятся все более совершенными.

Не последнее место в ряду современных методологий управления бизнес-процес-

сами занимает методология проектного менеджмента [8, 11].

К сожалению, в глазах многих руководителей управление проектами сводится к составлению календарных планов-графиков при осуществлении какой-либо деятельности. Так, например, по мнению Морриса Питера У.Г., ведущего специалиста в области управления, современное общее понимание управления проектами является «нерелевантным», т. е. не отвечает в полной мере потребностям менеджмента. «... Некоторые фирмы все еще отделяют реализацию проекта от определения проекта и его разработки, называя первое управлением проектом, а второе каким-либо иным образом...» [3].

Несмотря на традиционное представление, технология управления проектами включает не только планирование работ, составление графиков и практическую реализацию проектов. В соответствии с [13], являющимся сводом знаний по управлению проектами, жизненный цикл любого проекта подразделяется на следующие фазы — инициация, планирование, выполнение и завершение. Это наиболее общее представление о жизненном цикле, которое может несколько меняться при выборе определенной точки зрения на управление проектом. Так, например, на рис. 1 показан наиболее общий цикл развития проектов с точки зрения потребностей лиц, принимающих решения (ЛПР) при управлении проектами [1].

Такое представление о жизненном цикле проекта дает возможность выделить фазу подготовки документации, в которой фиксируются решения, принимаемые по мере планирования проекта.

## 1. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Как известно, классифицировать проекты можно по различным признакам. Выбор совокупности признаков классификации зависит от цели исследований. На рис. 2 приведены основные признаки классификации проектов.

В данной статье речь пойдет об управлении проектами в сфере строительства, поэтому необходимо дать характеристику таким проектам с точки зрения проектного менеджмента. В зависимости от объекта строительства, по признакам длительности и сложности строительные проекты могут относиться к любому классу из приведенных на рис. 2, но по типу и методу реализации они относятся соответственно к техническим и инве-

стиционным. Отсюда и вытекает ряд особенностей управления проектами в сфере строительства.

В большинстве строительных организаций имеются установленные правила и процедуры контроля проектов, требующих инвестиций и использования основных фондов. В общем и целом они включают в себя расходы на приобретение земли и зданий, покупку или изготовление оборудования, расходы на модернизацию существующих сооружений. Но проекты строительства обычно нуждаются в дополнительном финансовом контроле, чтобы можно было обеспечить расходование средств в соответствии с утвержденным бюджетом и требованиями бухгалтерского учета и налогообложения. Поэтому в последнее время в управлении строительством объектов акценты сместились от прикладной части (непосредственно возведение зданий и сооружений) к начальной стадии строительства — разработке, планированию, финансированию проектов.

В то же время строительство объектов всегда предполагает, по меньшей мере, наличие двух основных участников проекта — заказчика строительства и исполнителя работ. Чаще всего заказчиком строительства является инвестор (или группа инвесторов), поэтому проекты строительства объектов являются инвестиционными по методу реализации, а это означает, что жизненный цикл проектов строительства меняется в соответствии с жизненным циклом инвестиционного проекта.

Инвестиционный проект — это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков капитальных вложений, которое включает необходимую проектно-сметную документацию, разработанную в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план) [12]. Для инвестиционного проекта принята следующая модель жизненного цикла:

1. Формирование инвестиционного замысла (идеи).
2. Исследование инвестиционных возможностей.
  - 2.1. Предпроектные исследования (анализ).
  - 2.2. Финансовая оценка.
  - 2.3. Оценка неопределенностей.
3. Разработка технико-экономического обоснования проекта.



Рис. 1. Цикл развития проекта, предложенный Совет

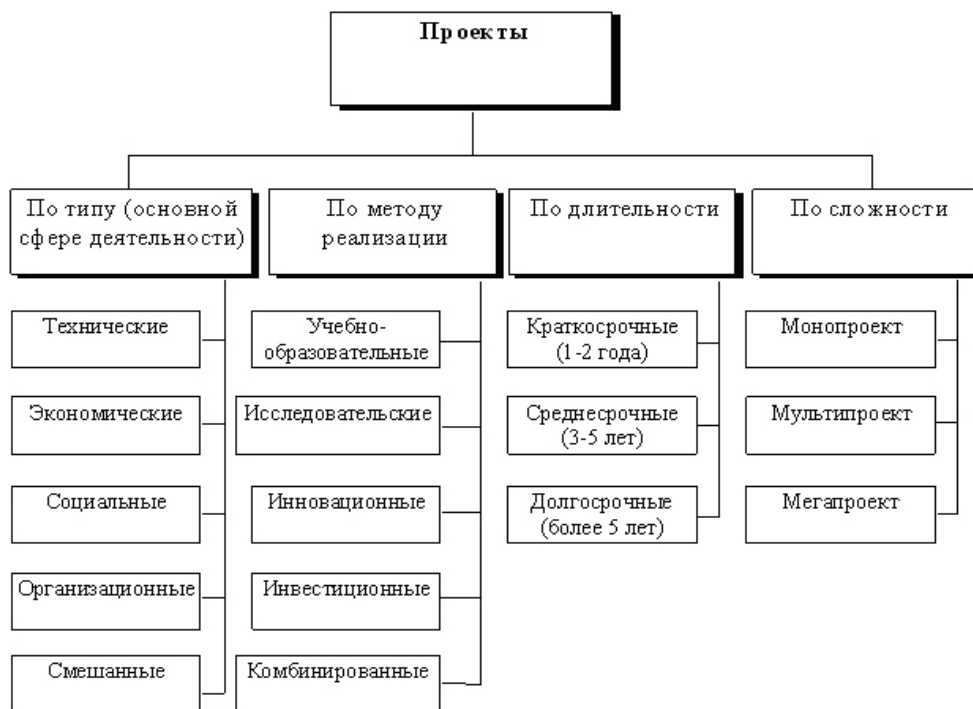


Рис. 2. Классификация проектов

3.1. Предварительное планирование проекта.

3.2. Принятие решения об инвестировании проекта.

4. Подготовка контрактной документации на закупку товаров и услуг.

5. Разработка проектной документации (в том числе разработка детального плана реализации проекта).

6. Реализация проектных работ (строительно-монтажные и пуско-наладочные работы)

6.1. Запуск проекта в соответствии с принятым планом.

6.2. Оперативное управление проектом.

6.3. Приемо-сдаточные работы.

7. Эксплуатация объекта строительства, мониторинг экономических показателей.

Как видно из перечисления этапов жизненного цикла инвестиционного проекта, при управлении такими проектами поддержка принятия решений особенно важна. Неслучайно в последнее время особое внимание

уделяется процедуре отбора проектов для реализации, во время которой идет детальный расчет жизненного цикла объекта строительства, его функциональных свойств и особенностей эксплуатации.

Упрощение доступа к оперативной информации и наличие инструментов по ее актуализации, структуризации, классификации дает лицу, принимающему решение, огромное преимущество в условиях относительной неопределенности. Возможность поддержки принятия решений снижает степень риска, который является неотъемлемой частью инвестиционной деятельности, и повышает привлекательность проектов строительства для инвесторов.

Наконец, не следует забывать о том, что в роли заказчика объектов строительства иногда выступает государство. Это происходит тогда, когда необходимо возведение объектов социального назначения. В этом случае часть инвестиций делает государство, и тогда рациональное управление строительством должно обеспечивать:



Рис. 3. Проблемы управления проектами строительства объектов и пути их разрешения

1) создание условий для более эффективного использования бюджетных средств:

- сопоставление и приведение в соответствие единицы стоимости строительства объектов с учетом региональных различий, переход от уникальных объектов к типовым;
- сокращение сроков строительства и ввода объектов в эксплуатацию посредством снижения количества одновременно строящихся объектов и увеличения их доли финансирования;
- подтверждение целесообразности строительства объекта (обоснование отсутствия альтернатив решения имеющихся социальных проблем);

2) повышение эффективности управления программами и проектами при помощи современных средств управления проектами и информационной поддержки.

На рис. 3 наглядно показаны основные проблемы, возникающие в процессе управления проектами и наиболее вероятный путь их решения с использованием информационной системы контроля реализации и финансирования проектов строительства.

Наиболее характерными сложностями, возникающими во время реализации проектов, являются неэффективность обеспечения информацией, сложность контроля над исполнением инструкций, предписаний и норм, сложность учета уникальных характеристик каждого объекта. Эти проблемы могут быть решены путем разработки информационной системы управления проектами, каждая из подсистем которой обеспечивает выполнение функции, соответствующей проблеме.

## 2. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Успешность реализации инвестиционного проекта существенно зависит от качества управленческих решений, принимаемых на начальных этапах его жизненного цикла. Поэтому очень важно, чтобы предлагаемая информационная система была способна оказывать поддержку основным участникам проекта строительства именно на начальных этапах его реализации.

В основе большинства методов планирования и управления проектами лежит предположение, что всю деятельность можно разбить на небольшие, контролируемые задачи. Тогда всю информацию, используемую руководителем проекта, можно свести к информации о задачах, которые необходимо выполнить для достижения поставленных целей, и ресурсах, которые потребуются для выполнения этих задач. Безусловно, эта информация должна быть определенным образом организована и упорядочена, только тогда она может представлять собой ценнейший ресурс, необходимый для эффективного управления. Одним из методов структуризации информации является метод системного моделирования, хорошо себя зарекомендовавший в разных предметных областях [7, 9, 10].

С другой стороны, разработка и внедрение информационной системы тоже является в достаточной степени уникальным проектом и требует управления, основанного на принципах проектного менеджмента. Успешность работы информационной системы контроля реализации и финансирования проектов строительства зависит от того, насколько подробно были описаны процессы предметной области, т. е., процессы жизненного цик-

ла инвестиционного проекта. Этот успех достигается за счет предпроектного анализа и конструирования моделей исследуемых процессов. Модель необходима для обеспечения связи всех этапов разработки информационной системы. Создание высококачественных информационных систем требует взаимодействия профессионалов в области информационных технологий и специалистов предметной области. В процессе создания системы именно модель служит языком их общения.

Итак, первым этапом создания информационной системы контроля реализации и финансирования проектов строительства является анализ существующего процесса управления инвестиционными проектами в сфере строительства. Полученные сведения используются для построения системной модели процесса управления проектами. Системная модель включает функциональные и информационные модели процесса управления проектами.

Целью построения системной модели является получение структуры информационного окружения проекта строительства, т. е. совокупности информационных единиц, в которых отражается ход реализации инвестиционного проекта. Под информационными единицами здесь понимаются документы (как бумажные, так и электронные), в которых закреплены принятые решения, а также документы, на основании которых принимаются управленческие решения, графическая информация в различных форматах, в том числе цифровые фотографии строящихся объектов и др.

Для получения структуры информационного окружения проекта строительства, прежде всего необходимо выявить последовательность действий участников процесса управления проектом (рис. 4). Такую возможность дает построение функциональной модели процесса управления проектом. Функциональная модель представляет собой последовательность процедур и функций, выполняемых в процессе управления проектами, с указанием для каждой из них входной и выходной информации, исполнительных механизмов (участников работ) и регламентирующих документов, на основании которых происходит выполнение функций (инструкций, стандартов, законов и т. д.).

Здесь функциональный блок «Провести предпроектное исследование» соответствует второму этапу жизненного цикла инвестиционного проекта (исследование инвестицион-

ных возможностей). Более подробно содержание этого этапа описано на следующей диаграмме декомпозиции (рис. 5).

Построение функциональной модели рекомендуется начинать с описания основных этапов жизненного цикла, постепенно проводя декомпозицию каждого функционального блока. При этом уровень детализации зависит от того, какая цель ставится при моделировании. Если анализ процесса управления инвестиционными проектами проводится с целью создания информационной системы, детализацию необходимо доводить до уровня описания функций управления отдельными работами. Только в этом случае можно будет разработать достаточно полную информационную модель процесса управления инвестиционным проектом, которая будет отражать все информационные единицы этого процесса.

Например, на рис. 6 представлена диаграмма декомпозиции, на которой отражен еще один важный этап жизненного цикла инвестиционного проекта. Это этап планирования, куда входит также и подготовка проектной документации, в соответствии с которой будет осуществляться контроль реализации и финансирования проекта. Описание основных действий, предусмотренных для выполнения этого этапа, сопровождается указанием на конкретные документы (в частности, календарный план), которые должны быть подготовлены в результате выполнения работ.

Дальнейшая детализация этого уровня декомпозиции даст перечень реквизитов документов, позволяющих построить подробную информационную модель.

### **3. СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

В результате информационного обследования процесса управления инвестиционным проектом была получена системная модель данного процесса. Модель как средство получения решения информационной системы не зависит от конкретной технической платформы и может быть реализована на программно-аппаратном комплексе, отвечающем набору требований потенциальных пользователей.

Для информационной системы контроля реализации и финансирования проектов строительства были сформулированы следующие требования:

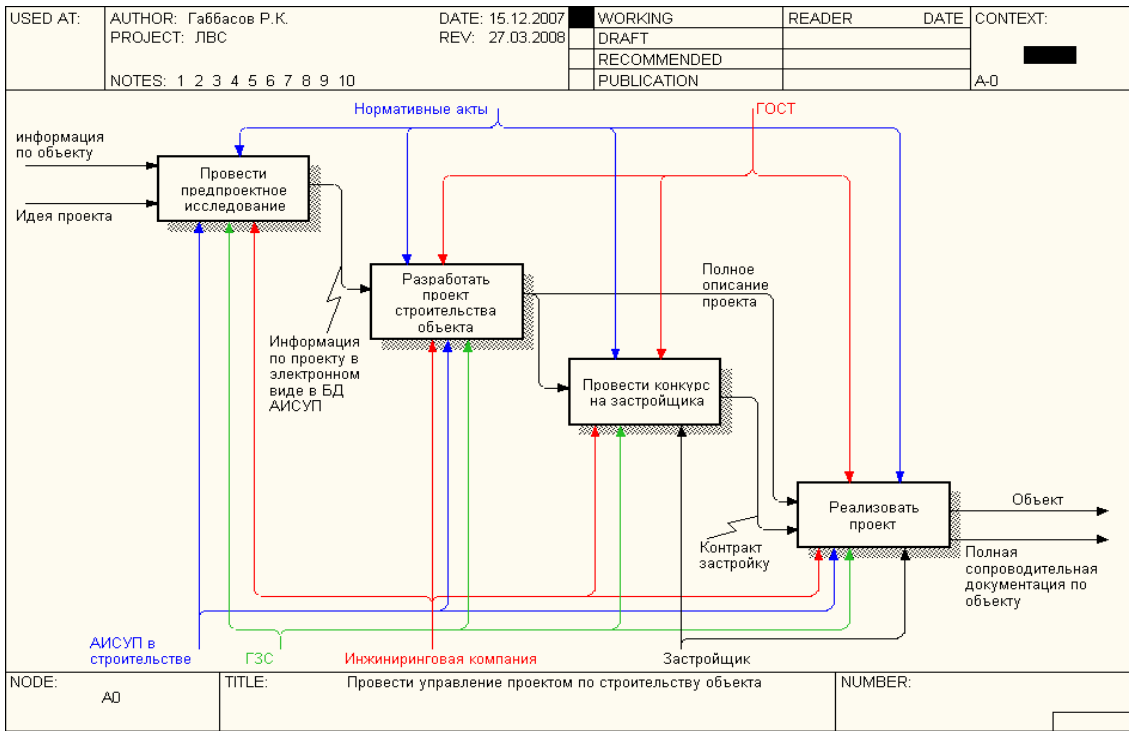


Рис. 4. Основные этапы управления проектом строительства

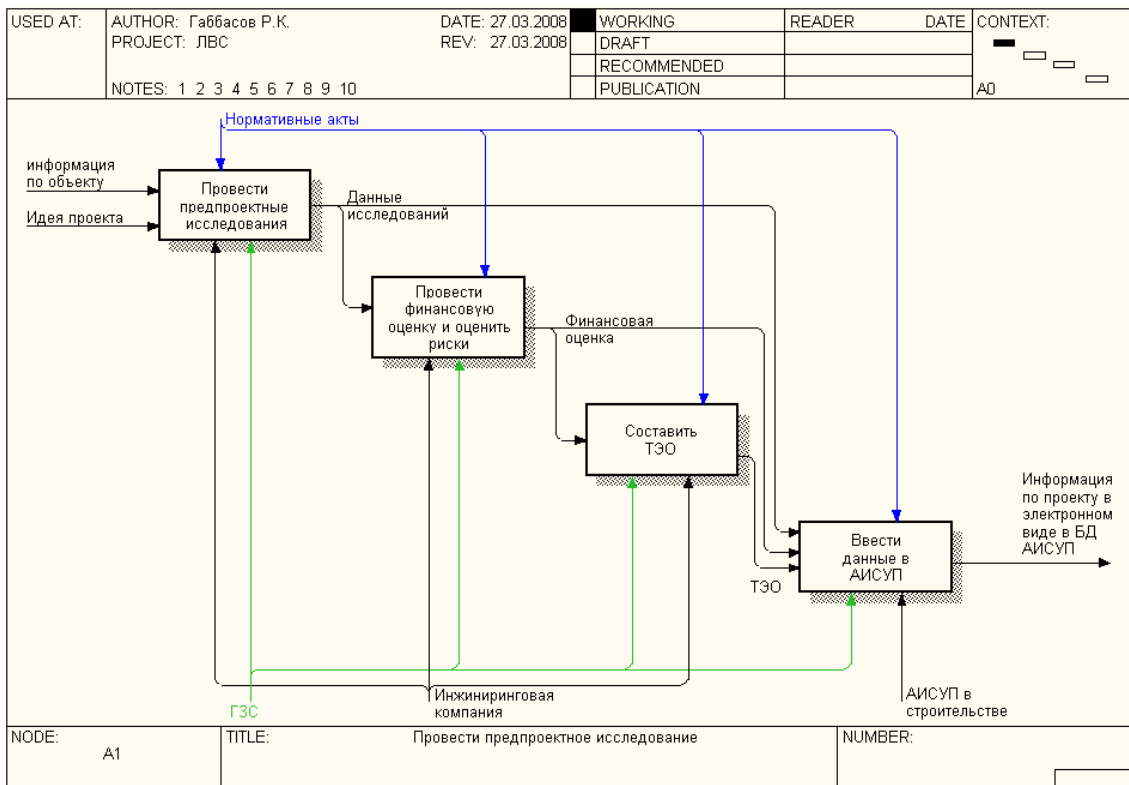


Рис. 5. Диаграмма «Проведение предпроектных исследований»

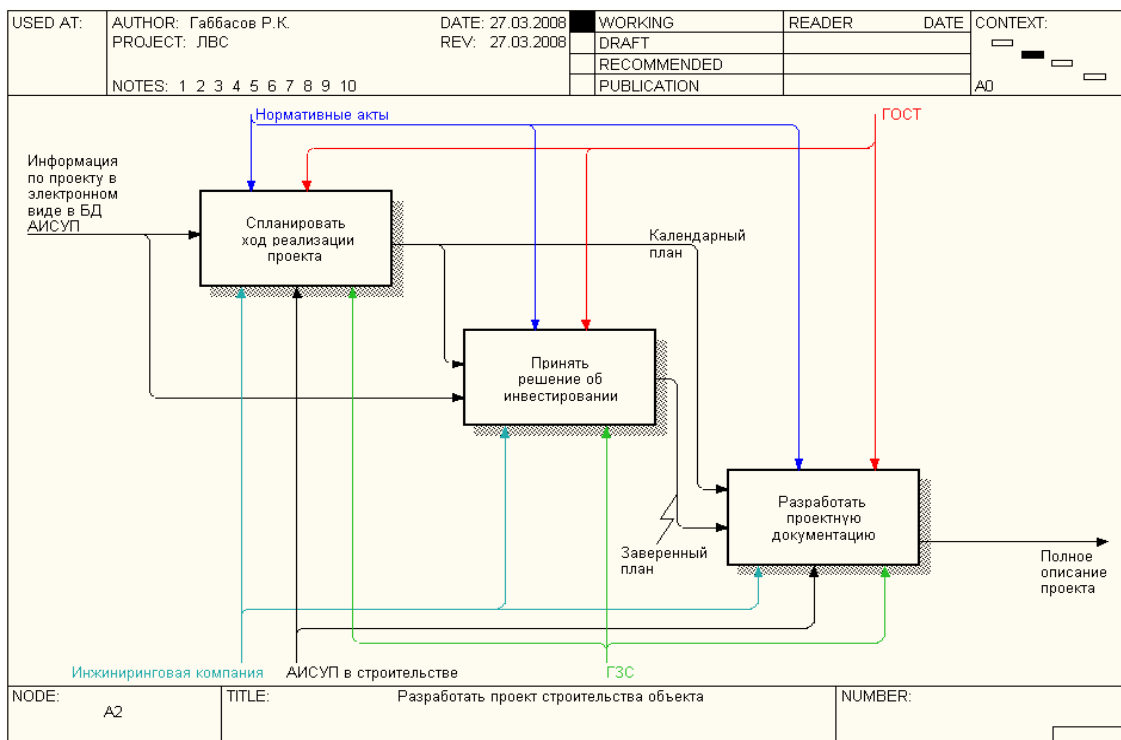


Рис. 6. Диаграмма планирования реализации проекта

- планирование и оптимизация использования ресурсов, выделенных на выполнение программ и проектов;
- сбор информации о состоянии отраслей субъекта федерации в среднесрочном периоде для формирования перечня первоочередных мероприятий;
- предоставление материалов для сравнения альтернативных вариантов формирования программных мероприятий и выбора наиболее оптимального варианта реализации каждого отдельного проекта и программы в целом;
- мониторинг реализации программ и проектов, позволяющий обобщать, анализировать и предоставлять информацию в удобном для пользователя виде;
- создание необходимых отчетов в автоматизированном режиме.

На рис. 7 представлены основные информационные потоки системы управления проектами, реализующей указанные требования.

Проекты и сопроводительная документация по мере готовности поступают в информационную систему. Со строящихся объектов периодически поступают отчеты и фотографии, сделанные контрольными группами. Таким образом, система работает в режиме постоянного обновления и актуализации информации. В итоге информация о ходе работ в виде совокупности отчетов, фотографий, раз-

личных графиков и расчетов предоставляется нескольким категориям пользователей — руководству генерального заказчика на строительство (ГЗС), подрядчикам и заказчикам-инвесторам. В перспективе информационная система должна предоставлять часть информации и представителям общественности, а также населению, которые могут быть заинтересованы в сооружении данных объектов.

Кроме того, система оказывает информационную поддержку в принятии определенных управленческих решений. Своевременно получая отчеты, руководство имеет возможность более оперативно реагировать на события, управлять стоимостью и сроками выполнения работ.

Таким образом, структура информационной системы контроля реализации и финансирования проектов может быть представлена в следующем виде (рис. 8).

Основными функциональными модулями системы являются:

- аналитический модуль;
- информационный модуль;
- справочный модуль;
- подсистема генерации отчетов.

Для различных категорий пользователей разработан простой и удобный интерфейс, благодаря которому пользователи вводят в систему информацию различного рода (фотографии, отчеты, расчеты и т.д.) Эта ин-



Рис. 7. Схема информационных потоков системы управления проектами

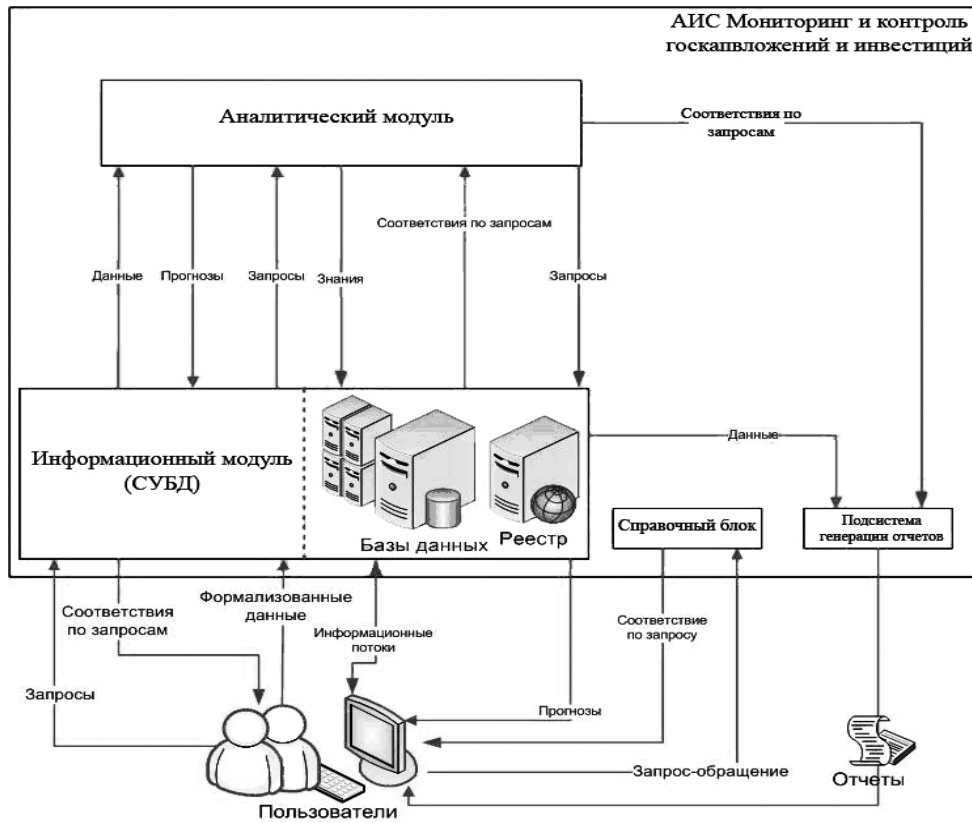


Рис. 8. Структура информационной системы контроля реализации и финансирования проектов

формация может напрямую быть занесена в БД с помощью технологии удаленного доступа. Основой функционирования системы является информационный модуль, в котором происходит накопление и обработка информации, после чего она может быть представлена в любой форме. Также информационный модуль служит для обработки простых

запросов пользователей. В случае поступления сложных запросов информация передается в аналитический модуль, где происходит ее обработка по заранее определенным алгоритмам с целью получения расчетной или прогнозной информации о ходе реализации проектов.



Таблица

## Соответствие этапов жизненного цикла инвестиционного проекта функциям основных модулей информационной системы

Основные этапы жизненного цикла проекта	Модуль информационной системы	Назначение модуля
Исследование инвестиционных возможностей (концепция и определение проекта)	Аналитический модуль	Поддержка предпроектного исследования; финансовая оценка проекта; оценка неопределенностей; поддержка процедуры отбора проектов к реализации
Планирование	Аналитический модуль	Проведение необходимых расчетов
	Информационный модуль	Разнообразное представление информации
Реализация проекта	Информационный модуль	Рациональное управление информационными потоками; быстрый доступ к информации
	Подсистема генерации отчетов	Разнообразное представление информации
Завершение проекта, мониторинг экономических показателей	Подсистема генерации отчетов	Разнообразное представление информации

Итак, предлагаемая система контроля реализации и финансирования проектов в строительстве соответствует основным принципам РМВОК [13], реализуемых в жизненном цикле инвестиционного проекта (таблица).

## ВЫВОДЫ

При разработке информационной системы контроля реализации и финансирования проектов были реализованы основные принципы управления инвестиционными проектами. Был учтен как опыт большого числа отечественных специалистов в этой области, так и общемировая практика.

Результатами проекта по разработке и внедрению информационной системы контроля реализации и финансирования проектов в строительстве являются:

- проект информационной системы управления проектами, инвариантный к предметной области его реализации;
- информационная система контроля реализации и финансирования проектов в строительстве, поддерживающая функции управления проектами строительства объектов;
- системная модель, описывающая этапы жизненного цикла инвестиционного проекта в строительстве, служащая основой разработки инструкций для всех участников проекта.

Все выше перечисленное позволяет четко вести управление проектами в строительстве, контролировать процесс выполнения запла-

нированных задач и отслеживать нецелевое использование выделенных средств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Воропаев, В. И.** Управление проектами в современном обществе / В. И. Воропаев // Управление проектами. 2005. № 1(1). С. 13.
2. **Йованович, П.** Обоснование инвестиционного проекта / П. Йованович, М. Михич, Д. Петрович // Управление проектами. 2005. № 3(3). С. 16.
3. **Моррис, У. Г.** Нерелевантность управления проектами как профессиональной дисциплины / У. Г. Моррис // Управление проектами. 2005. № 3(3).
4. **Электронная Россия** [Электронный ресурс] (<http://www.elrussia.ru>).
5. **Профессионал управления проектами** [Электронный ресурс] (<http://www.pmpofy.ru/content/rus/75/752-article.asp>).
6. **Профессионал управления проектами** [Электронный ресурс] (<http://www.pmpofy.ru/content/rus/142/1425-article.asp>).
7. **Куликов Г. Г.** Методика сетевого планирования комплекса организационных мероприятий по управлению инвестиционным проектом / Г. Г. Куликов, Н. О. Никулина, А. М. Кузнецов, С. Р. Алимбекова // Вестник УГАТУ. 2004. Т. 5, № 2(10). С. 155–160.
8. **Липунцов, Ю. П.** Управление процессами. Методы управления предприятиями с использованием ИТ / Ю. П. Липунцов. М. : ДМК Пресс; М. : компания АйТи, 2003. 224 с.
9. **Набатов, А. Н.** Применение SADT-методологии для проведения функционально-сто-

имостного анализа в производственных системах / А. Н. Набатов, Н. О. Никулина, Е. Б. Старцева, А. Ю. Алькин // Управление в сложных системах : межвуз. науч. сб., 2001. С. 189–194.

10. **Речкалов, А. В.** Методология построения организационно-функциональной модели предприятия / А. В. Речкалов, Г. Г. Куликов, Н. Б. Пучнин // Вестник УГАТУ, 2004. Т.5, № 2(10). С. 161–173.
11. **Товб, А. С.** Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А. С. Товб, Г. Л. Ципес. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 240 с.
12. **Федеральный закон** «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 2 января 2000 г., № 22-ФЗ.
13. **Duncan, W. R.** A guide to the project management body of knowledge / W. R. Duncan. PMI Standards Committee, 1996. 216 p.

#### ОБ АВТОРАХ



**Никулина Наталья Олеговна**, доц. каф. автоматизир. систем управления. Канд. техн. наук по управлению проектами и проектир. информац. систем. Иссл. в обл. управления проектами и проектир. информац. систем.



**Алимбекова Софья Робертовна**, нач. отд. упр. проектами НИИ ТС «Пилот». Канд. техн. наук по управл. проектами. Иссл. в обл. управл. проектами.



**Габбасов Руслан Камилевич**, асп. каф. автоматизир. систем управления. Дипл. информ.-экономист (УГАТУ, 2008). Иссл. в обл. управл. проектами.



**Куликова Варвара Геннадиевна**, асс. Дипл. инженер по прикладн. информатике (УГАТУ, 2006), магистр по прикладн. статистике (Калифорн. ун-т, 2008). Иссл. в обл. информац. управления и статистики.