

## ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© 2014 В.А. Кошелев\*

**Ключевые слова:** бизнес-процессы, жилищное строительство, информационная система, управление рисками.

Рассматриваются информационные системы и решения, применение которых способствует оптимизации бизнес-процессов в жилищном строительстве. Оцениваются возможности систем класса ERP, BPM, АСМ для управления логистическими рисками в строительстве.

Эффективность принятия оперативного управленческого решения во многом зависит от качества информационных ресурсов, уровня развития информационных каналов, корпоративной информационной культуры и ИТ-грамотности. Стратегический менеджмент обеспечивается аналитическими приложениями, наличием необходимых баз данных (в строительстве, например, базой типовых проектов), применением интеллектуальных систем поддержки управленческих решений. Достижение практических результатов оптимизации бизнес-процессов строительной компании возможно путем интеграции уровней управления на основе единой информационной системы.

Информационные системы становятся неотъемлемой частью инфраструктуры компании. Согласно наиболее общему определению Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 27 июля 2006 г., «информационная система - совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств»<sup>1</sup>.

Одной из актуальных проблем современного строительства является управление логистическими рисками, и с этой позиции целесообразно разделять понятия информационной системы строительной компании и информационной логистической системы. Информационная система строительной организации представляет собой совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для предоставления своевремен-

ной качественной информационной поддержки управленческих решений. Информационные логистические системы ориентированы на расширение границ управленческого логистического воздействия (как минимум, с микро- на мезоуровень), обеспечение единого информационного поля в цепи поставок.

Информационные технологии являются основой информационных систем, определяя параметры их работоспособности, масштабируемости, удобства использования, качества информационного обеспечения. Внедрение современных информационных технологий в управление жилищным строительством может быть направлено на решение таких задач, как: сокращение времени обработки данных; обеспечение оперативной реакции на задания, контроль выполнения заданий; оптимизация совокупной стоимости владения информационной системой строительной компании; повышение рентабельности управленческой и операционной деятельности строительной компании; поддержка гарантии качества СМР; формирование имиджа современной, информационно открытой организации, снижение репутационных рисков. Однако автоматизация деятельности строительной организации имеет определенную специфику, которую обуславливает комплекс факторов:

1) большее количество участников строительного и смежных с ним процессов (активное взаимодействие с государственными органами, инвесторами, множеством мелких подрядчиков);

2) особенности бухгалтерского и финансового учета;

\* Кошелев Владимир Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент Самарского государственного экономического университета. E-mail: Kafedra-kl@yandex.ru.

3) специфика и нестабильность производственного цикла, высокая степень неопределенности бизнес-процессов;

4) игнорирование и сопротивление информационно-технологическим нововведениям со стороны сотрудников строительных компаний (вследствие ожидаемого повышения прозрачности бизнеса, низкой компьютерной грамотности и инновационной восприимчивости);

5) артефакты и показатели процессов ключевой строительно-монтажной деятельности проблематично фиксируются (автономный режим работы, нестабильность зон ответственности, низкая квалификация кадров, высокая стоимость технического оснащения систем мониторинга СМР).

Оптимизация бизнес-процессов в жилищном строительстве может быть достигнута за счет: обеспечения необходимого и достаточного уровня развития физической ИТ-инфраструктуры компании; разработки и внедрения принципов эффективной управленческой ИТ-инфраструктуры компании; интегрированного программного сопровождения на всех этапах управленческого процесса; реализации политики информационной открытости между участниками цепи поставок.

Инфраструктурные факторы развития информационных систем управления играют важную роль в управлении информационной неопределенностью, создавая необходимые

условия и поддерживая потенциал развития информационных систем<sup>2</sup>. ИТ-инфраструктуру строительной компании целесообразно разделять на физическую и управленческую составляющие, что означает применение не только затратных принципов внедрения и обеспечения работы ИТ-инфраструктуры, но и принципов управления качеством ИТ-сервисов, достижения стратегических целей и задач бизнеса.

ИТ-инфраструктура является основой развития программного комплекса автоматизации управленческих процессов и организации рабочих мест. Программные приложения используют: непосредственно для фиксации и документального сопровождения текущих повторяющихся транзакций предприятия; для анализа, интерпретации, обмена информацией / знаниями; для реализации функции мониторинга, контроля, планирования и пр.

Программная автоматизация инвестиционно-строительной деятельности может иметь как “лоскутный”, так и комплексный характер. В табл. 1 представлена классификация типов и видов систем автоматизации, используемых в строительстве. Принципиальным является разделение программных продуктов, используемых в сфере строительства, на специализированные системы (в дальнейшем они могут быть рассмотрены как функциональные модули комплексных систем) и системы с интегрированными функциями.

Таблица 1

Системы автоматизации бизнес-процессов в строительстве

№ п/п	Название	Особенности системы
Функциональные модули/ Специализированные системы		
1	Геоинформационная система (ГИС)	Пространственный подход к объектам управления, привязка к инфраструктурным элементам в масштабах местности
2	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Автоматизированное проектирование Формирование первичной информационной модели строительных объектов
3	Системы автоматизации технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОРО)	Автоматизация процессов мониторинга, контроля и планирования технического обслуживания и ремонта
4	CRM	Автоматизация взаимоотношений с клиентами (потребителями)
Системы с интегрированными функциями		
5	Enterprise Resource Planning (ERP)	Управление ресурсами предприятия на основе межфункциональной интеграции, использования затратного подхода и планирования деятельности
6	Business Performance Management (BPM)	Стратегическое и оперативное управление бизнес-процессами
7	Adaptive Case Management (ACM)	Управление бизнес-процессами в условиях неопределенности

Для проработки строительных проектов в начальной стадии и принятия инвестиционных решений используют группу архитектурно-планировочных пакетов программного обеспечения, решающих задачи управления земельным банком, разработки генплана, расчета технико-экономических показателей и получения на их основе технических условий и т.п. Это также средства визуализации предварительных вариантов на этапе подготовки проекта планировки территории.

Принцип геоинформационных систем (ГИС) основан на пространственном подходе к объектам управления. Данный вид информационных систем имеет наибольшую применимость и полезность на этапах подготовки и разработки проектов (табл. 2). Для ре-

лицы, базы данных и пр.) в другие программы в качестве входных. Это создает некую технологическую линию проектирования, где многие задачи решаются не только последовательно, но и параллельно с другими. При подготовке проектной документации обеспечиваются точность и полное соответствие различным нормативам, низкая себестоимость и сроки ее разработки. Наиболее известные и популярные среды для проектирования - Autodesk AutoCAD и ArchiCAD.

Решения для эксплуатации завершеного строительством объекта включают в себя набор программных пакетов из области технического обслуживания и ремонта (ТОРО), а также системы управления и диспетчеризации инженерных сетей.

Таблица 2

**Возможности геоинформационных систем в управлении производственным циклом в жилищном строительстве**

№ п/п	Этапы производственного цикла	Возможности ГИС
1	Подготовка проекта	Оценка ресурсного потенциала Подбор земельных участков Проверка соответствия земельных участков заданным критериям Мониторинг объектов землепользования Оценка зон влияния конкурентов Мониторинг загруженности инженерных сетей
2	Разработка проекта	Привязка строительных объектов к местности Автоматизация проектных работ
3	Реализация проекта	Мониторинг работы строительной техники с использованием Glonass
4	Сдача объекта в эксплуатацию	Мониторинг инженерной инфраструктуры

шения задач последующих этапов производственного цикла целесообразно ориентироваться на создание единой информационно-аналитической системы. Решение сложных задач мониторинга, контроля и планирования требует интеграции с комплексной системой поддержки принятия управленческих решений.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) могут быть использованы на всех стадиях инвестиционно-строительного проекта от обоснования до сдачи объекта в эксплуатацию. Также созданная в САПР электронная документация может потребоваться при ремонте или реконструкции объекта. Данный тип программного продукта позволяет создать информационную модель строительных объектов, являющуюся основой формирования себестоимости строительства. Различные программы САПР способны передавать свои выходные данные (чертежи, таб-

Специализированным модулем/классом программ является класс CRM-систем, которые предоставляют широкие возможности для сбора и анализа информации о клиентах строительной компании, автоматизации предложения объектов недвижимости, оценке продаж.

На рис. 1 раскрыт принцип информационного взаимодействия “спрос/предложение” CRM-системы в сфере жилищного строительства (на примере решения для строительных компаний и девелоперов Microsoft Dynamics CRM).

Помимо информационного взаимодействия баз данных клиентов и предложений объектов недвижимости, программные модули CRM-системы предоставляют транзакционные возможности (осуществление коммуникаций с клиентами, например почтовая рассылка), а также аналитический модуль.

Несмотря на положительные характеристики специализированных программных про-



Рис. 1. Информационное взаимодействие “спрос/предложение” CRM-системы в сфере жилищного строительства

дуктов в сфере строительства, наибольший интерес представляют системы с интегрированными функциями, которые, в отличие от рассмотренных ранее многофункциональных, и базируются на единой платформе.

Тенденция развития наиболее популярных в России платформ отраслевых решений в строительстве представлена на рис. 2.

ресурсов предприятия, или ERP-системы. Системы данного класса направлены на реализацию концепции, сформулированной как “организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию

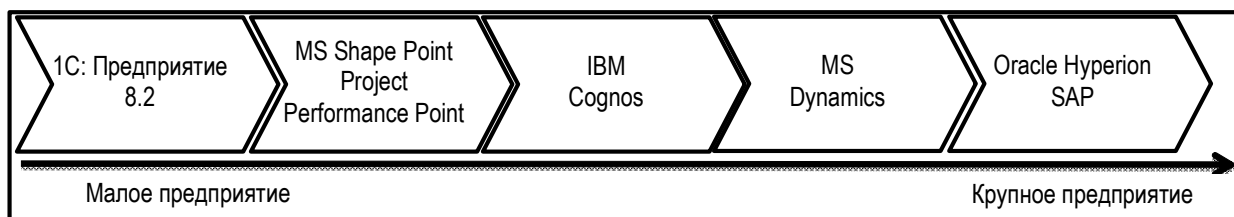


Рис. 2. Платформы отраслевых решений автоматизации строительства

Одним из наиболее важных преимуществ единого интегрированного программного решения является управление рисками межфункционального взаимодействия и информационного обмена.

Наиболее распространенным классом информационных систем с интегрированными функциями управления, применяемых в строительстве, являются системы планирова-

ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности”<sup>3</sup>.

Современная ERP-система в строительстве может включать в себя такие модули, как: проектирование; управление финансами; управление производством (строительно-мон-

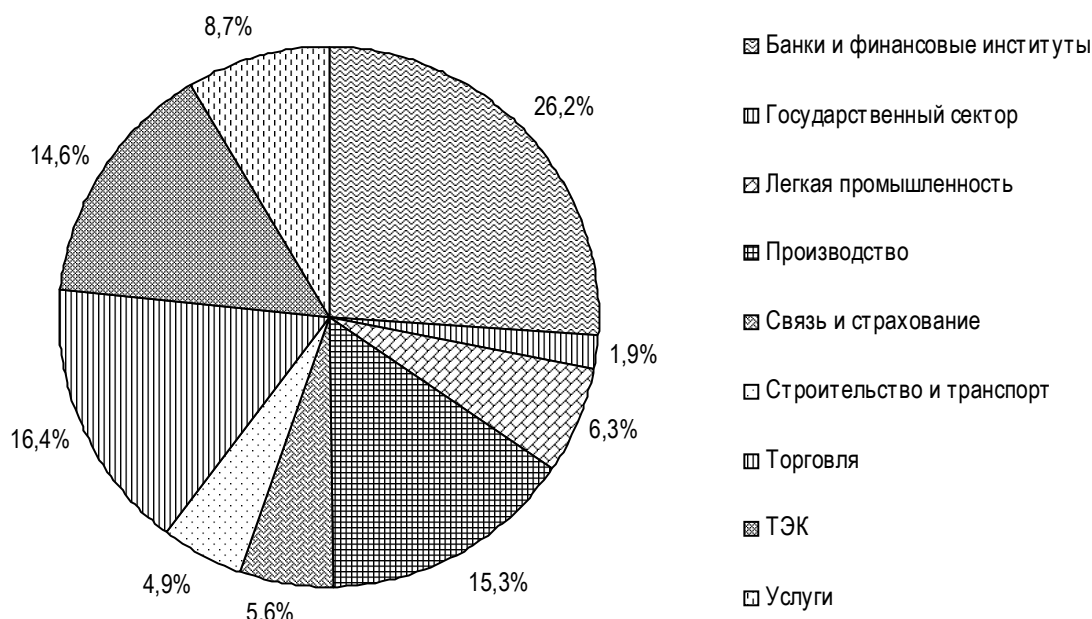


Рис. 3. Распределение заказчиков, заключивших контракты на внедрение BPM-систем и коммерческих хранилищ данных в период 2000-2012 гг.

тажными работами); управление проектами; управление качеством; управление запасами; управление транспортировкой; гарантийное обслуживание, ремонт; управление взаимоотношениями с клиентами. Работа данных модулей на единой платформе позволяет осуществлять интеграцию как различных этапов жизненного цикла инвестиционно-строительных объектов, так и информационную интеграцию операционной деятельности в сферах логистики, производства, маркетинга предприятия, в инвестиционной сфере и т.д.

Актуальным трендом развития систем автоматизации управленческой деятельности является внимание руководителей крупных предприятий к системам управления эффективностью бизнеса, или BPM-систем (Business Performance Management), основанных на системе сбалансированных показателей. Ее авторы - профессор Harvard Business School Роберт Каплан (Dr. Robert S. Kaplan) и президент консалтинговой фирмы Renaissance Solutions Дэвид Нортон (David P. Norton). BPM-системы ориентированы на процессный подход. Как отмечают идеологи модели, "не имея дерева (иерархического списка) и графических моделей бизнес-процессов, сложно организовать эффективное оперативное управление ими на системной и долгосрочной основе"<sup>4</sup>.

Активное внедрение систем класса BPM в России началось с 2000 г., в настоящее

время стартовали первые проекты автоматизации управленческих технологий. На диаграмме (рис. 3) представлено распределение заказчиков по сферам экономической деятельности, заключивших контракты на внедрение BPM-систем и коммерческих хранилищ данных в 2000-2012 гг. Согласно результатам исследований компании IntersoftLab, доля строительных и транспортных организаций в совокупном объеме спроса на системы BPM составляет 4,9%.

Инструменты системы BPM взаимосвязаны и обеспечивают исполнение четырех основных этапов управления эффективностью бизнеса.

На первом этапе выделяются целевые показатели бизнеса, составляются стратегические карты и осуществляется планирование количественных значений ключевых показателей эффективности - KPI (Key Performance Indicators). На втором этапе разрабатываются тактические планы для достижения поставленных стратегических целей. Ориентирами для разработки тактических (оперативных) планов становятся KPI. Основным инструментом оперативного планирования является бюджет. Третий этап в цикле корпоративного управления - мониторинг и контроль исполнения бюджетных планов. Фактические значения по статьям управленческого учета вычисляются на основе собран-

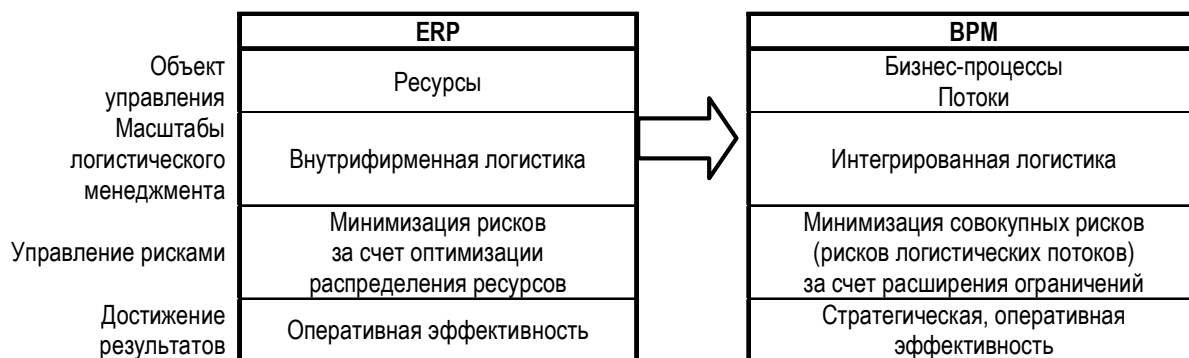


Рис. 4. Сравнительный анализ ERP- и BPM-систем

ных в “Хранилище” первичных данных. Для сравнения намеченных и достигнутых показателей бюджетов и KPI используются инструменты “план-фактного” анализа на основе технологии OLAP. На заключительном этапе стратегические планы корректируются в соответствии с реальными условиями работы банка. Для планирования изменений используются инструменты прогнозирования и моделирования различных сценариев развития ситуации. В итоге цикл корпоративного управления между выбранной банком стратегией и ее практической реализацией замыкается. Таким образом, с помощью BPM-системы создается целостная инфраструктура для поддержки согласованного стратегического и тактического управления на основе единой модели данных. В этом главное отличие комплексного подхода систем автоматизации управления масштаба корпорации от изолированного решения отдельных управленческих задач<sup>5</sup>.

На рис. 4 представлены принципиальные различия между информационными системами классов ERP и BPM в следующих разрезах: объект управления, масштабы логистического менеджмента, управление рисками, достижение результатов. Принципиальным отличием является то, что системы BPM основаны на процессном подходе, тогда как системы класса ERP - на ресурсном.

В нижней иерархии управления бизнес-процессы представляют собой набор функций и задач, которые выполняются сотрудниками по определенным правилам. Эффективным способом мониторинга и контроля бизнес-процессов является внедрение регламентов. Ожидаемый результат составят подробная и оптимальная регламентация деятельности сотрудников, доведение до сотрудников и разъяснение сути выполняемых регламентов. При этом важно правильно организовать выполнение

задач сотрудниками, т.е. правильно их планировать, распределять, контролировать и т.д. Таким образом, система оперативного управления предназначена для реализации бизнес-процессов на нижнем уровне.

Достижение результатов предприятия на основе обеспечения управления BPM-системами осуществляется за счет прозрачности и гибкости бизнеса, возможности осуществления постепенного перехода от автоматизации оперативных бизнес-процессов к автоматизации стратегии управления бизнесом. С точки зрения логистического менеджмента, BPM-системы создают предпосылки перехода от корпоративной к интегрированной логистике. Такая управленческая концепция наиболее приемлема для решения задач управления логистическими рисками в строительстве. Эффективности управления рисками в системах класса BPM можно достигнуть путем интеграции функций планирования, мониторинга, анализа показателей (метрик) бизнес-процессов в единой информационной среде участников логистического процесса.

Экономическая среда большинства бизнес-процессов характеризуется высокой степенью неопределенности. Управление подобными процессами не может быть основано на стандартных схемах и подходах, а принятие управленческого решения требует выявления и оценки экономических рисков. Это обуславливает необходимость разработки нового класса информационных систем, к которым могут быть отнесены автоматизированные системы адаптивного управления, или АСМ-системы (Adaptive Case Management), которые ориентированы на повышение эффективности управления неструктурированными бизнес-процессами. Данный тип автоматизированных систем является новым как для отечественного, так и для мирового рынка.

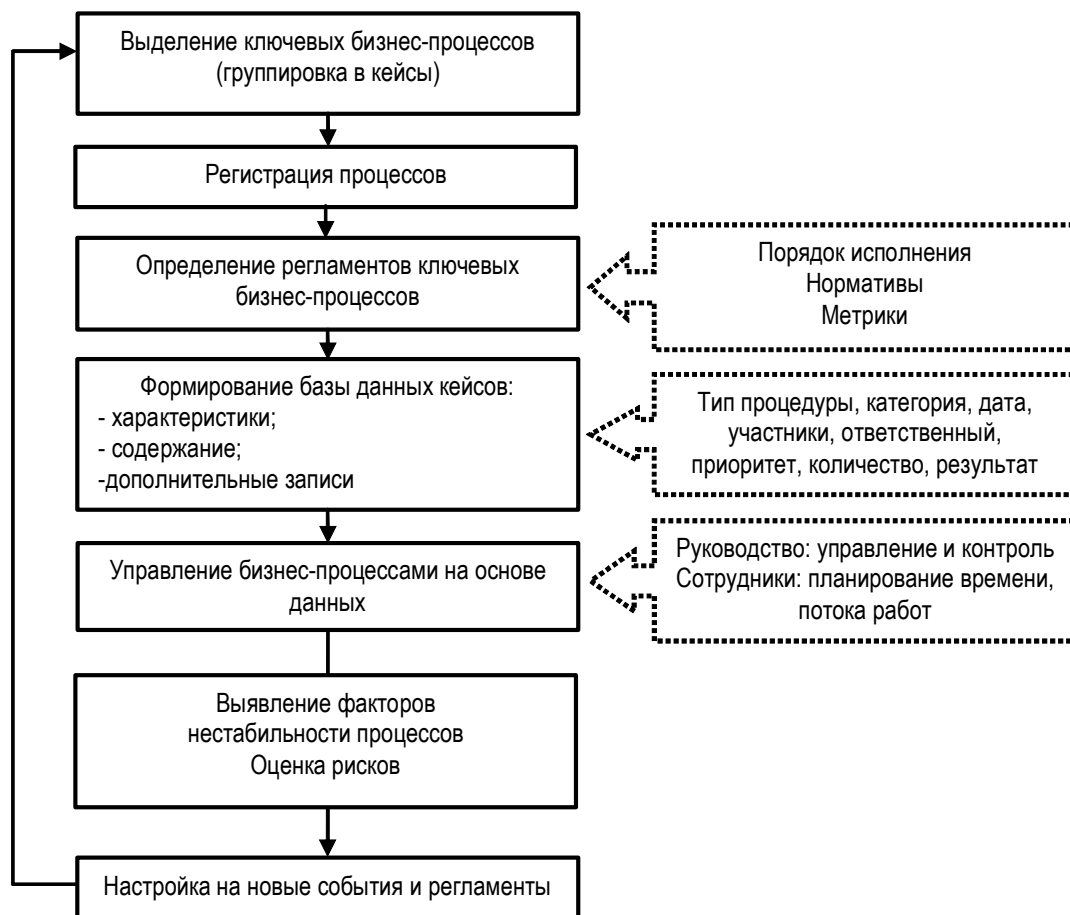


Рис. 5. Управление неструктурированными бизнес-процессами в автоматизированной системе АСМ

Принципиальная схема управления неструктурированными бизнес-процессами в автоматизированной системе АСМ представлена на рис. 5.

Расширение функционала системы данного класса происходит главным образом за счет блоков “выявление факторов нестабильности процессов и оценка рисков”, “настройка на новые события и регламенты” на представленной схеме. Заключительный этап алгоритма управления неструктурированными бизнес-процессами в АСМ-системе - это оперативная корректировка на основе моделирования новых событий и регламентов процессов с учетом выявленных ранее факторов риска. Принципиально важна поддерживаемая системой степень гибкости и адаптивности в результате внесения обоснованно необходимых изменений как схем, так и показателей управляемых бизнес-процессов.

Таким образом, эффективная информационная поддержка управления рисками строительной компании возможна только на основе комплексной автоматизированной сис-

темы. Производственный цикл в строительстве состоит из этапов, кардинальным образом отличающихся друг от друга по задачам, функциональности, используемым данным. Это обуславливает необходимость применения различных информационных технологий с различными целями и задачами, начиная от диагностики местности будущего строительства, автоматизации проектирования, обеспечения электронного документооборота между участниками строительного процесса, заканчивая поддержкой принятия управленческих решений в процессах эксплуатации и ремонта строительных объектов.

Экономические риски возникают на всех стадиях производственного процесса в жилищном строительстве. Системообразующим элементом управленческого подхода на основе минимизации логистических рисков должна явиться интегрированная база данных как форма обеспечения мониторинга ключевых процессов на основе сквозных информационных потоков в логистических цепях. Выделение бизнес-процесса как главного

объекта концентрации данных информационной системы в жилищном строительстве, на наш взгляд, является принципиальным. Проведенный анализ показывает, что на данном этапе при организации информационной системы строительной организации в условиях экономической неопределенности целесообразно выбрать за основу класс BPM-систем, которые достаточно широко распространены на рынке и многофункциональны. При этом важно понимать, что многие управленческие процессы в строительстве плохо поддаются структуризации и требуют индивидуального подхода, детального текущего мониторинга и динамичной шкалы KPI. Практическая реализация механизмов управления неструктурированными бизнес-процессами возможна на основе оценки рисков в автоматизированных системах адаптивного управления, которые в ближайшее время станут логическим продолжением развития ERP и BPM-систем.

<sup>1</sup> Об информации, информационных технологиях и о защите информации : федер. закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ (с изм. от 27 июля 2010 г.).

<sup>2</sup> *Агафонова А.Н.* Актуальные аспекты информатизации современной коммерции // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2013. № 3 (101). С. 5-9.

<sup>3</sup> The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms. URL: <http://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-resource-planning-erp>.

<sup>4</sup> *Каплан Р., Нортон Д.* Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты : пер. с англ. М. : Олимп-Бизнес, 2005. 512 с.

<sup>5</sup> *Кудинов А.* Российские поставщики BPM лидируют по количеству компетенций. URL: [http://www.cnews.ru/reviews/new/rynok\\_it\\_itogi\\_2012/articles/rossijskie\\_postavshchiki\\_bpm\\_lidiruyut\\_po\\_kolichestvu\\_kompetentsij](http://www.cnews.ru/reviews/new/rynok_it_itogi_2012/articles/rossijskie_postavshchiki_bpm_lidiruyut_po_kolichestvu_kompetentsij); *Макаров С.* ИТ для стройки: масса потребностей, минимум инструментов. URL: [http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2013/05/31/530688\\_1](http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2013/05/31/530688_1).

*Поступила в редакцию 06.05.2014 г.*