

УДК 65.012.123:004(045)

# Особенности управления российскими инвестиционно-строительными проектами

**РЕСИН ВЛАДИМИР ИОСИФОВИЧ,**

*д-р экон. наук, профессор, заслуженный строитель РФ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, зав. кафедрой управления проектами и программами, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*  
[ssb@kpr.mos.ru](mailto:ssb@kpr.mos.ru)

**БАЧУРИНА СВЕТЛАНА САМУИЛОВНА,**

*д-р экон. наук, профессор кафедры управления проектами и программами, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*  
[rector@rea.ru](mailto:rector@rea.ru)

**КОРЯГИН НИКОЛАЙ ДМИТРИЕВИЧ,**

*канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой экономики и управления на воздушном транспорте, Московский государственный технический университет гражданской авиации, Москва, Россия*  
[nkoryagin@yandex.ru](mailto:nkoryagin@yandex.ru)

**СУХОРУКОВ АЛЕКСАНДР ИЛЬИЧ,**

*д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры управления проектами и программами, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*  
[savelevo16@yandex.ru](mailto:savelevo16@yandex.ru)

**ЕРОШКИН СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ,**

*канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры управления проектами и программами, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия*  
[Eroshkin.SY@rea.ru](mailto:Eroshkin.SY@rea.ru)

**Аннотация.** В статье дан обзор основных англоязычных терминов, используемых в информационном обеспечении современного девелопмента. Определены основные информационные системы, применяемые в девелопменте в соответствии с их иерархией, и показаны основные управляющие информационные потоки. Рассмотрены тенденции развития систем управления строительными проектами в общей системе глобальной сетевой экономики. Обоснован подход системной разработки информационного инструментария управления инвестиционно-строительными проектами сложных инфраструктурных объектов на протяжении всего их жизненного цикла — от инициации проекта до утилизации объекта. Приведены примеры основных производителей программного обеспечения для информационного менеджмента, которые используют комплексирование информационных потоков и объединяют управляющие решения в единую глобальную систему.

**Ключевые слова:** девелопмент; информационное обеспечение; управление проектами; инвестиционно-строительные проекты; жизненный цикл.

## Features of Management of the Russian Investment and Construction Projects

### **RESIN V.I.,**

*Doctor of Economics, Professor, Honored Constructor of Russia, laureate of State Prizes of the USSR and the Russian Federation, Head of the Department of project and program management, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*  
ssb@kpr.mos.ru

### **BACHURINA S.S.,**

*Doctor of Economics, Professor of the Department of project and program management, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*  
rector@rea.ru

### **KORJAGIN N.D.,**

*PhD in Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Economics and Management in air transport, Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow, Russia*  
nkoryagin@yandex.ru

### **SUKHORUKOV A.I.,**

*Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of project and program management, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*  
savelevo16@yandex.ru

### **EROSHKIN S. Yu.,**

*PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of project and program management, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*  
Eroshkin.SY@rea.ru

**Abstract.** This article provides an overview of the key English terms used in the information support of modern development. Identified the key information systems used in the development in accordance with their hierarchy, and shows the basic control information flows. The tendencies of development of systems management of construction projects in the General system of the global network economy. It justifies the approach of system development of information tools of management of investment-construction projects of complex infrastructure projects throughout their lifecycle from project initiation to disposal of the object. Examples of the major manufacturers of software for information management, which use aggregation of information flows and integrate management decisions into a single global system.

**Keywords:** development; information security; project management; investment and construction projects; life cycle.

**Д**евелопмент — это особый вид предпринимательской деятельности, осуществляемой с целью получения дохода в результате реализации инвестиционных проектов в сфере строительства. Девелопмент включает в себя:

- разработку эффективного проекта;
- получение необходимых разрешений на его реализацию от органов власти и общественности;

- привлечение инвестиций и кредитных ресурсов;
- отбор подрядчиков;
- финансирование и контроль над деятельностью подрядчиков;
- реализацию созданного объекта недвижимости или передачу его в эксплуатацию.

В ходе девелоперской деятельности решаются задачи исследования рынка, маркетинга, проек-

тирования, финансирования, бухгалтерского учета, управления объектом недвижимости и т.д.

Характерной особенностью современного деvelopeмента является широкое применение в нем информационных технологий. В современном информационном обществе, где информация получает статус стратегического ресурса, инвестиции в развитие информационных технологий дают неоспоримое конкурентное преимущество в условиях экономической нестабильности.

Бурный рост со второй половины XX в. компьютерных технологий, и в частности массовое внедрение в середине 1980-х гг. персональных компьютеров и компьютерных устройств, внес в русский язык громадное количество англоязычных терминов и аббревиатур, отсутствие систематизации которых препятствует принятию эффективных управленческих решений в сфере деvelopeмента.

Создание единого понятийно-категориального аппарата информационного обеспечения деvelopeмента даст возможность современному менеджеру ориентироваться в многочисленных аббревиатурах и не просто пользоваться их дословным переводом, а правильно понимать суть. А иерархическая классификация информационных систем в соответствии с их функционалом позволит единообразно строить логику управления компанией (модель, парадигму) и, согласно общих правил, сопровождать ее развитие в формализованном виде при помощи современных информационных технологий.

Практическая значимость предложенной систематизации понятийно-категориального аппарата раскрывается в статье на примере анализа информационных потоков в инвестиционно-строительном бизнесе, который занимает все большую долю в макроэкономике России.

Для современного менеджера в эпоху глобальной сетевой экономики, наряду с такими общепринятыми понятиями, как информация, двоичная арифметика, цифровые технологии, компьютерные программы, языки программирования, текстовые и табличные процессоры, базы данных, программы визуализации и обработки изображения, видео, звука (мультимедиа), электронные почтовые сервисы и электронные средства коммуникации Всемирной паутины (англ. World Wide Web), становятся повседневными и

сугубо специфические англоязычные термины и аббревиатуры, применяемые в сфере автоматизации управления бизнесом [1].

**Во-первых**, это термины и аббревиатуры, обозначающие современные управленческие концепции, методологии и подходы, реализуемые на основе современных информационных технологий и систем:

- BPM (Business Process Management) — концепция процессного управления организацией, или управления бизнес-процессами;
- BPM (Business Process Modeling) — концепция моделирования бизнес-процессов. Имеет одинаковую аббревиатуру с концепцией «Business Process Management», но является только ее частью;
- TQM (Total Quality Management) — концепция всеобщего управления качеством на основе совершенствования всех организационных процессов;
- BPR (Business Process Reengineering) — подход к совершенствованию бизнес-процессов на основе их революционного изменения (реинжиниринга бизнес-процессов);
- CPI (Continuous Process Improvement) — подход к совершенствованию бизнес-процессов на основе их непрерывного улучшения;
- BSC (Balanced Scorecard) — методология управления на основе комплексирования системного, процессного, количественного и программно-целевого подходов в системе сбалансированных показателей; механизм последовательного доведения до персонала стратегии развития, целей компании и контроля их достижения через ключевые показатели результативности (KPI — Key Performance Indicator).

**Во-вторых**, это термины и аббревиатуры, обозначающие различные классы современного прикладного программного обеспечения (информационных систем), при помощи которых реализуются современные концепции, методологии и подходы.

Современные информационные системы подразделяются:

- информационные системы оперативного управления;
- аналитические системы;
- информационные системы стратегического и корпоративного управления.

К числу информационных систем оперативно-го управления относят:

- OLTP (OLTP — Online Transaction Processing) — системы обработки транзакций в реальном времени, транзакционные системы;
- ECM (Enterprise Content Management) — управление информационными ресурсами предприятия. Аналог отечественного понятия «системы электронного документооборота» (СЭД);
- PM (Project Management) — системы управления проектами;
- CAD (Computer-Added Design) — компьютерные технологии в проектировании, аналог систем автоматизированного проектирования (САПР).

К транзакционным информационным системам относятся:

- ERP (Enterprise Resource Planning) — планирование ресурсов предприятия;
- CRM (Customer Relationships Management) — управление взаимоотношениями с клиентами;
- SRM (Supplier Relationships Management) — управление взаимоотношениями с поставщиками;
- SCM (Supply Chain Management) — управление цепями поставок;
- специализированные транзакционные системы, автоматизирующие управление отдельными видами ресурсов, такие как:
  - WMS (Warehouse Management System) — системы управления складами;
  - CMMS (Computerized Maintenance Management System) — компьютеризированные системы управления техническим обслуживанием (ремонтами);
  - EAM (Enterprise Asset Management) — трансформация CMMS-систем, реализующая стратегию EAM (сокращение затрат на техническое обслуживание, ремонт и материально-техническое обеспечение без снижения уровня надежности либо повышение производственных параметров оборудования без увеличения затрат);
  - MES (Manufacturing Execution System) — системы оперативного (цехового) управления производственными процессами;
  - SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) — диспетчерское управление и сбор данных, программы для автоматизированного управления технологическими процессами, аналог автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

К аналитическим системам относятся:

- BI (Business Intelligence) — системы «бизнес-аналитики», реализующие на базе персональных компьютеров компоненты DSS (Decision Support System — системы поддержки принятия решений), [2] — устаревшего и постепенно выходящего из обращения понятия. В литературе можно встретить еще более раннее название этого класса систем, вышедшее из обращения, — EIS (Executive Information Systems — информационные системы руководителя). BI-системы используют такие инструменты, как OLAP (Online Analytical Processing) — многомерная аналитическая обработка данных и Data Mining — интеллектуальный анализ данных, функция, которую иногда также обозначают термином KDD (Knowledge Discovery in Databases) — интеллектуальное обнаружение знаний в базах данных;
  - BPMS (Business Process Management System) — системы управления бизнес-процессами, обеспечивающие реализацию концепций BPM, TQM и использующие различные нотации и языки моделирования бизнес-процессов;
  - специализированные аналитические системы, обеспечивающие поддержку бизнес-планирования, анализа финансового состояния, маркетинга, статистического анализа.
- К информационным системам стратегического и корпоративного управления относятся:
  - CPM (Corporate Performance Management) — системы управления эффективностью корпорации, реализующие методологию BSC. Наряду с аббревиатурой CPM для обозначения этого класса систем используют также EPM (Enterprise Performance Management) и BPM (Business Performance Management) — системы управления эффективностью предприятия и бизнеса соответственно. Аббревиатура BPM встречается в данной статье с разной смысловой нагрузкой уже третий раз, что опять-таки доказывает необходимость структурирования системы терминов и аббревиатур, используемых в сфере информационного обеспечения управления;
    - GRC (Governance, Risk, Compliance) — системы управления рисками и поддержки системы внутреннего контроля;
    - PPM (Project Portfolio Management) — системы управления портфелями проектов;
    - KM (Knowledge Management) — системы управления знаниями, необходимыми для успешной реализации бизнес-стратегий.

**В-третьих**, это термины и аббревиатуры, обозначающие нотации и языки моделирования, реализующие концепцию BPM (Business Process Management):

- IDEF (Integrated Definition) — стандарт программы автоматизации промышленных предприятий, из которого вышла методология функционального моделирования и графические нотации IDEF0, IDEF3, предназначенные для формализации и описания бизнес-процессов;

- ARIS (Architecture of Integrated Information System) — методология и графическая нотация (а также наименование BPMS-системы компании *Software AG*) для моделирования бизнес-процессов, включающая диаграммы, описывающие различные ракурсы деятельности организации, например EPC (Event-driven Process Chain) — событийная цепочка процессов;

- BPMN (Business Process Model and Notation) — графическая нотация для моделирования бизнес-процессов;

- UML (Unified Modeling Language) — унифицированный объектно-ориентированный язык моделирования;

- BPEL (Business Process Execution Language) — язык на основе XML для формализации бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой; является нотацией для исполнения бизнес-процессов.

**В-четвертых**, это термины и аббревиатуры, обозначающие современные и перспективные концепции управления продуктом производства или объектом строительства с учетом их полного жизненного цикла:

- PLM (Product Lifecycle Management) — управление жизненным циклом продукта производства;

- BIM (Building Information Model) — проектирование строительных объектов с учетом их полного жизненного цикла;

- BLM (Building Lifecycle Management) — управление жизненным циклом здания).

Каждый из перечисленных выше классов информационных систем используется на определенном уровне иерархии менеджмента компании. В *таблице* показана иерархическая структура информационных систем в менеджменте, которая охватывает весь спектр задач автоматизации компании от стратегического менеджмента до уровней управления технологическими процессами производства (строительства) и управления продуктом (объектом) производства (строительства) на всем жизненном цикле. Перечисленные системы могут строиться на различных методологических подходах, что делает предложенную структуру достаточно гибкой.

На самом верхнем уровне *стратегического менеджмента*, главной целью которого является создание конкурентных преимуществ [3], могут использоваться BI, BPMS, CPM (EPM, BPM) (далее CPM), GRC, PPM, KM — системы, реализующие современные концепции и методологические подходы: BPM (Business Process Management), TQM, BSC [4].

Развитие прикладной теории менеджмента и ее технологических решений приводило к постепенной трансформации понятий, определений и названий в информационном менеджменте.

#### Иерархия информационных систем управления компанией

Функция и пользователи	Типы ИС
Стратегический менеджмент и маркетинг (топ-менеджмент и маркетологи)	BI, BPMS, CPM (EPM, BPM), GRC, PPM, CRM
Оперативно-тактический менеджмент и финансово-хозяйственное управление (функциональные подразделения)	ECM, ERP, CRM, SRM, SCM, BPMS, PM
Оперативный производственный менеджмент (руководители производства)	MES, CMMS, EAM, WMS
Автоматизированное управление технологическими процессами (линейные руководители цехового звена) Управление продуктом производства на всем жизненном цикле (все производственные пользователи плюс потребители продукта и эксплуатирующие компании)	SCADA-программы (АСУ ТП), CAD (САПР) PLM, BIM, BLM

Источник: составлено авторами.

Так, основные методы, изначально заложенные в DSS-системах, постепенно перешли в новый, более емкий класс BI-систем и прочно закрепились в современных BPMS-системах. Для формализации и моделирования бизнес-процессов (проектов) используются различные нотации и языки, такие как BPMN, EPC, IDEF0, IDEF3, UML и другие. Популярная методология BSC, использующая в качестве измерителей достижимости стратегических целей ключевые показатели эффективности (KPI), полноценно реализована в отдельном классе CPM (EPM, BPM) — систем, осуществляющих системную интеграцию процессов стратегического контроллинга. В этих системах обеспечивается связка стратегического контура планирования целей с контуром тактического и оперативного планирования, ведется мониторинг исполнения действий реализации стратегической программы и бизнес-плана, поддерживается весь цикл управления.

На стратегическом уровне могут находиться и OLTP-системы, такие как ERP (CRM), в которых реализованы элементы концепций BI, BPMS/BPMT.

Следующий уровень можно отнести к *оперативно-тактическому*, целью которого является максимизация текущих финансовых показателей. На этом уровне обозначены ECM-системы, полноценные ERP-системы, обособленные CRM-, SRM- и SCM-подсистемы. Также здесь отмечены системы BPMS, которые решают задачи исполнения концепции процессного (проектного) управления компанией и используют нотацию BPEL. Здесь следует заметить, что инструменты BPMS могут быть реализованы и в других системах, например в ERP и CRM. Системы PPM, а точнее PM (управление портфелями проектов относится к стратегическому уровню), также задействованы на оперативном уровне, так как они непосредственно реализуют стратегию на этом уровне. Системы стратегического планирования развития бизнеса CPM (EPM, BPM) только поддерживают оперативное управление бизнес-процессами. Системы оперативного управления строятся также на основе современных методологических подходов к менеджменту, в том числе BPR и CPI, которые воплощаются в BPMS.

Далее вниз по иерархической структуре представлены системы оперативного *производственного менеджмента*, такие как MES, CMMS, EAM, WMS и др. И внизу замыкают иерархию систе-

мы *управления технологическими процессами* — SCADA-программы (АСУ ТП), CAD (САПР) и системы *управления продуктом производства на всем жизненном цикле* PLM, BIM, BLM.

Учитывая огромное разнообразие задач, решаемых указанными системами, и использование при их построении различных методологических подходов к менеджменту, такую иерархию можно считать условной, однако она поможет в дальнейшем систематизировать используемые в настоящее время понятия информационного менеджмента. Современная ERP-система, например, может самостоятельно решать отдельные задачи стратегического и оперативного производственного менеджмента. На практике, как правило, ECM- и ERP-системы находятся в информационной связке с профессиональными программными продуктами стратегического менеджмента. ERP-системы позволяют стыковаться и с системами низшего уровня такими, как MES, CAD.

Информационные потоки в перечисленных выше системах управления тесно переплетаются и зависят от реализуемых в них системных, процессных, количественных и других подходах [5]. В зависимости от этого складывается общая информационная структура предприятия, которая может интегрировать в себя целые классы различных систем, реализованных программными продуктами разных производителей.

Все чаще при реализации общих информационных моделей компаний наблюдается вертикальная диффузия решаемых задач между системами управления, показанными на обобщенной иерархической структуре. В таких условиях поддержку полного цикла управления компанией может осуществлять отдельный класс CPM EPM- и BPM-систем управления эффективностью бизнеса. В настоящее время невозможно представить себе успешную крупную компанию без системного информационного управления ею на различных уровнях (стратегическом, тактическом и оперативном).

Описанная выше иерархическая структура систем информационного менеджмента характерна для любой области отраслевой экономики, однако в инвестиционно-строительном бизнесе акцент делается на проектный подход, поэтому в центре внимания оказываются PPM- и PM-системы. Такая особенность связана именно со спецификой управления проектами, которая наиболее

востребована именно в этой области экономики и отличается от других видов менеджмента.

В основе современного инструментария управления проектами заложены методики структуризации работ и сетевого планирования, которые были исследованы еще в конце 50-х гг. XX в. Но именно сейчас, с появлением доступных высокопроизводительных компьютерных систем, эти методики нашли широкое практическое применение в строительном бизнесе. В настоящее время практически все разработчики управленческого прикладного программного обеспечения в той или иной степени выделяют проектный подход и предлагают широкий выбор номенклатуры прикладного программного обеспечения. По PPM- и PM-направлениям предлагается более 100 программ различных зарубежных и отечественных производителей.

На рис. 1 представлена обобщенная парадигма использования различных типов информационных систем управления инвестиционно-строительных компаний, реализующих проектный подход. Реализация проектного менеджмента

опирается на известную циклическую модель управления, в которой осуществляется имитационное моделирование перспективных проектов, затем осуществляется их исполнение при поддержке автоматизированных систем управления, ведется мониторинг (контроллинг) с корректировкой моделей проектов либо разработкой новых, более эффективных проектов. Информационным корректировкам, как правило, подвергаются все участвующие в этом проекте процессы. Такая обобщенная модель задана на уровне наиболее существенных признаков управления проектами и представляет собой замкнутый контур саморегуляции [6]. Она едина для всех сфер автоматизации бизнеса и раскрывает системообразующую функцию управления. Эта парадигма вполне согласуется с концепцией единого управления эффективностью предприятия и на практике может быть поддержана CPM (EPM-, BPM-системами).

В инвестиционно-строительном бизнесе PPM-системы стратегического менеджмента и PM-системы оперативно-тактического менеджмента до недавнего времени были обособлены

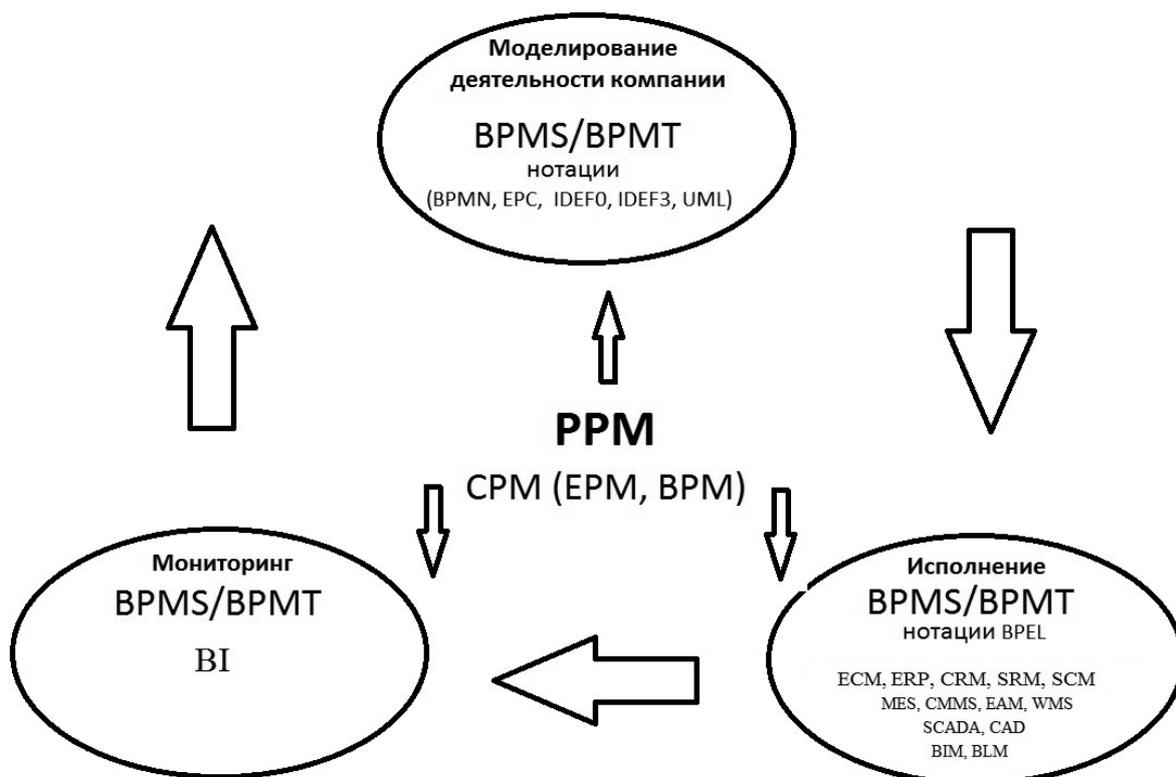


Рис. 1. Парадигма использования различных типов информационных систем управления инвестиционно-строительной компании, реализующей проектный подход

Источник: составлено авторами.

от управления технологическими процессами самого нижнего звена в иерархии управляющих информационных систем. Так, проектирование строительных объектов проводилось при помощи систем автоматизированного проектирования CAD (САПР), например “AutoCAD 3D” или «КОМПАС». Сам процесс воплощения строительного объекта проводился, как правило, при помощи PPM- и PM-систем “Primavera Project” либо “Spider Project”, а оперативное и тактическое управление осуществлялось в ERP-системе типа «1С: Предприятие 8» или “SAP AG R/3”. При этом моделирование проектов и процессов производилось при помощи BPMS-систем, таких как “ARIS”, “BizAgi”, «ПитерСофт: Управление процессами» на платформе «1С: Предприятие 8», Prognoz Platform компании «Прогноз» и т.д. Стратегическая концепция процессного управления организацией BPM (Business Process Management) с использованием BI-инструментов могла также реализовываться в связке BPMS-системы “ARIS” и ERP-системы “SAP AG R/3”. После завершения строительного проекта сам строительный объект функционировал отдельно и последующая автоматизация бизнес-процессов, в которых участвовал этот объект, производилась уже в своих специализированных системах.

В современных условиях становления глобальной сетевой (электронной) экономики, в условиях интенсификации информационных процессов в контуре управления (см. рис. 1) появилась необходимость системной автоматизации всех управляющих процессов на протяжении всего жизненного цикла создаваемого полезного продукта (объекта). Так появились концепции четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» и «Интернет вещей». Эти концепции подразумевают «умную» способность всех неодушевленных сложных объектов оптимально служить человеку на протяжении своего жизненного цикла. В высокотехнологичных отраслях промышленности для управления жизненным циклом производимого продукта, представляющего собой сложную

систему (ракета, самолет, автомобиль, корабль и т.д.), стали использоваться PLM-системы.

Информационную модель существующей PLM-системы можно представить упрощенно в виде трех основных компонентов проекта «Процессы — Продукт — Ресурсы» со своей единой информационной базой и учетом межкомпонентных зависимостей (рис. 2).

Появление таких обобщенных информационных PLM-моделей в менеджменте позволило быстро и эффективно увязать и оптимизировать управление всем жизненным циклом полезного продукта с бизнес- и технологическими процессами, а также ресурсами в указанной схеме.

В инвестиционно-строительном бизнесе по аналогии с PLM-системами появилось понятие BIM-технологий, основанных на информационном моделировании строительного объекта, охватывающем весь жизненный цикл этого объекта. В результате развития BIM-технологий в строительный бизнес, как частный случай, прочно вошло информационное понятие BLM — управление жизненным циклом здания.

Обозначим жизненный цикл строительного объекта в предложенной парадигме горизонтальным временным процессом. В итоге пространственная трехмерная 3D CAD-модель строительного объекта (здания) приобретает четвертое горизонтальное измерение. В четвертом измерении информационная модель непрерывно изменяется, дополняется, отражая текущее состояние объекта (здания) с начала его проектирования, затем строительства и заканчивая его утилизацией (сносом). Иногда такую 4D модель во времени (3D плюс время) дополняют пятым измерением, т.е. варьирующейся информацией, либо спецификациями. Поэтому в некоторых источниках можно встретить обозначения 5D.

В настоящее время нет устоявшегося понятийного аппарата в размерности D, но направление новой концепции уже вполне сформировалось. Уже сейчас BIM-технологии показывают свою эффективность при реализации инвестицион-



Рис. 2. Информационная модель PLM-системы

но-строительных проектов, так как увеличивают скорость, объем, качество строительства, экономят бюджетные средства и повышают ответственность обслуживающих структур перед потребителями на протяжении всего жизненного цикла объекта. Эффективность сопровождения «умного» продукта на всем его жизненном цикле уже подтверждена во многих отраслях экономики. Так, сложные технические продукты (самолеты, автомобили, корабли и т.д.) часто реализуются потребителям по себестоимости, а прибыль компания получает за счет послепродажного сопровождения, а также за счет утилизации выработавшего свой ресурс продукта. И такие тенденции являются одним из основных признаков современной и будущей сетевой экономики.

Строительный бизнес не является исключением, и все чаще акцент на получение прибыли переносится на эксплуатацию строительных объектов. Уже сейчас существуют положительные примеры реализации таких инвестиционно-строительных проектов в виде автомагистралей, железных дорог, трубопроводов. В отдельных случаях завершение жизненного цикла продукта (утилизация) может оказаться более затратным, чем все предыдущие этапы.

В качестве примера можно привести радиационно-опасные инвестиционно-строительные проекты в ядерной энергетике, такие как строительство АЭС [7]. В мире еще просто не существует опыта снятия с эксплуатации крупных реакторов, и уже в недалеком будущем серьезную экологическую проблему будет представлять ликвидация выработавших свой ресурс энергоблоков АЭС. При их демонтаже потребуется транспортировать и захоронить многие тысячи тонн высоко-радиоактивных отходов. Оценить экономические затраты в этом случае пока не представляется возможным. Очевидно, что строительство таких хранилищ радиоактивных отходов потребует огромных инвестиций, которые и в дальнейшем будут связаны с постоянными энергетическими, материальными и человеческими затратами. Причем эти затраты в обозримом будущем будут только расти. Период полураспада большинства радионуклидов в отходах составляет сотни и тысячи лет. Понятно, что реализация таких радиационно-опасных инвестиционно-строительных проектов должна осуществляться с расчетом всего жизненного цикла строительного объекта совместно с экологическими проектами (проек-

ты нормативов, проекты санитарно-защитных зон, проекты реализации современных методов в радиационном мониторинге, проекты использования современных природоохранных технологий и т.д.) [8].

В вертикальной иерархии управляющих систем, изображенных в *таблице*, BIM- и BLM-технологии используются в самом нижнем звене, как замена CAD (САПР), но на всем жизненном цикле строительного объекта. Следует отметить, что современные BIM-технологии стремятся охватить не только технологические процессы и жизненный цикл продукта, но и берут на себя функции оперативного, оперативно-тактического и даже стратегического менеджмента в строительной компании. Намечилась тенденция сращивания PPM- и PM-систем с BIM-системами, т.е. внутреннее содержание новой концепции строительного проектирования охватило не только CAD, но и строительно-инвестиционные проекты в широком понимании проектной деятельности.

Стремление системного использования всей иерархической вертикали информационных потоков от стратегического менеджмента до менеджмента технологическими процессами и продуктами становится все более очевидным. Такая вертикальная диффузия решения задач в управляющих информационных системах, а также горизонтальное комплексирование решения этих задач во времени отражает важную характерную особенность информационного менеджмента в условиях становления сетевой экономики.

Тенденции системного использования всех информационных потоков и объединения управляющих решений в единую глобальную систему наблюдаются практически у всех разработчиков программного обеспечения информационного менеджмента.

Так, в рамках стратегического информационного менеджмента, где лидером создания BI-систем на отечественном рынке является российская компания «Прогноз», предлагается платформа Prognoz Platform, в которой совмещена широко известная система бизнес-аналитики и система моделирования бизнес-процессов [9]. Все большей популярностью пользуется российская консалтинговая компания БИТЕК («Бизнес-инжиниринговые технологии»), которая является разработчиком системы «Бизнес-инженер» — профессионального программного продукта бизнес-моделирования, разработки

регламентирующих документов и управления эффективностью организации [10]. Предлагаемое программное обеспечение компаниями «Прогноз» и БИТЕК является вполне достойным «импортозамещением» для многих отечественных компаний, использующих в своем стратегическом менеджменте продукты таких известных компаний, как *Tibco*, *QlikTech*, *Software AG*.

Наиболее известные компании — разработчики PPM-систем, такие как *Microsoft* и *Oracle*, после поглощения компании *Primavera Systems* предлагают комплексные решения по управлению портфелем проектов, а также интеграцию с ERP-системами.

Так, существуют различные сценарии интеграции PPM-систем *Microsoft Project Server* с ERP-системами *SAP*. Одним из примеров такой интеграции можно считать создание общей отчетности *SAP* с функциями повременного планирования и прогнозирования ресурсов в *Project Server* в режиме реального времени [11].

У *Oracle* существует специализированный модуль *Oracle Primavera Inspire for SAP*, который предназначен для руководящих сотрудников компаний и бизнес-аналитиков. Этот модуль выполняет функцию сопряжения PPM-системы *Primavera* с модулями ERP-системы *SAP Materials Management*, *Project System*, *Plant Maintenance*. Информация о финансах, материалах, ресурсах и календарных графиках из ERP-системы используется в PPM-системе, например, для оценки окупаемости инвестиций (ROI) и визуализации уровня доходности либо убыточности бизнеса [12].

Компания *SAP AG*, в свою очередь, предлагает использовать отраслевое сертифицированное решение PPM «Управление девелоперскими проектами и капитальным строительством» на базе широко известной системы *SAP ERP* [13], где открытая архитектура системы позволяет интегрировать решение со специализированным программным обеспечением, таким как:

- PPM-системы управления проектами (*MS Project*, *OpenPlan*, *Spider*, *Primavera Project Planner P3* и др.);
- сметные программы (*AutoCAD*, *Багира*, *Гранд-Смета* и др.);
- программы хранения проектной документации;
- системы планирования и бюджетирования (*Hyperion*, *Business Object* и др.);
- геоинформационные системы (GIS).

Фирма 1С предлагает свое оригинальное решение PPM «1С: Управление проектным офисом» на единой платформе ERP «1С: Предприятие». Программные продукты 1С охватывают большую часть задач в иерархической системе информационного менеджмента, а также имеют интегрированные решения с данными систем других производителей, например PPM-систем *MS Project* [14].

Компания *Bentley Systems* предлагает программное обеспечение, позволяющее реализовать концепцию BIM для сложных строительных объектов различной инфраструктуры на всех стадиях жизненного цикла и на единой информационной платформе *Bentley* [15]. Интегрированные решения *Bentley* для моделирования, анализа, проектирования, строительства и эксплуатации строительных объектов, изначально предназначенные для инженеров, архитекторов, специалистов по геоинформационным технологиям, сейчас набирают популярность у менеджеров и владельцев строительных инфраструктур.

Концепция BIM также успешно реализуется компанией *Autodesk*, которая широко известна на рынке своими CAD-программами. Современный программный комплекс *Autodesk Revit* позволяет осуществлять не только трехмерное моделирование здания и черчение его элементов, но и организовывать совместную работу над проектом, начиная от концепции и заканчивая выпуском рабочих чертежей и спецификаций. *Autodesk Revit* хранит информацию, необходимую для управления проектом на различных этапах жизненного цикла здания — от разработки концепции до строительства и снятия с эксплуатации [16].

Комплексную автоматизацию проектной деятельности в промышленном и гражданском строительстве осуществляет и российская компания АСКОН, которая изначально специализировалась на выпуске САПР- и CAD-программ «КОМПАС». Сегодня она представляет на рынке первую российскую BIM-систему *Renga* для архитектурно-строительного проектирования, корпоративную систему управления проектной организацией *Pilot-ICE* и систему управления проектными данными *ЛОЦМАН:ПГС* [17].

Если раньше можно было игнорировать использование информационных технологий в бизнесе, то в настоящее время современный бизнес перемещается в сетевое «облако» и вынужден регулярно внедрять новые технологии,

чтобы сохранялась конкурентоспособность. Несмотря на это, исследовательская и консалтинговая компания *Gartner* прогнозирует медленный глобальный рост затрат на ИТ, всего на 2–3% с 2017 по 2020 г. [18]. Возникновение такой контррадикации может свидетельствовать о насыщении рынка ИТ, как качественно, так и количественно. Бурный рост ИТ в предшествующие десятилетия

определил развитие инновационных методологических подходов к менеджменту. Для достижения конкурентного преимущества в условиях становления глобальной сетевой экономики акцент постепенно смещается от развития ИТ к развитию и непрерывному внедрению новых проектов и постоянной оптимизации сопутствующих бизнес-процессов.

### Литература

1. Сухоруков А.И., Ерошкин С.Ю. Информация и управление: историческое развитие дефиниций // Компетентность. 2016. № 6 (137). С. 43–47.
2. Power D.J. A Brief History of Decision Support Systems. Available at: <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html> (Accessed 07 November 2016).
3. Корягин И.Д. Инновации в гражданской авиации. 2016. № 1 [Электронный ресурс] URL: <http://www.mstuca.ru/biblio/magazin.php>. (дата обращения: 07.11.2016).
4. Веснин В.Р., Корягин Н.Д., Сухоруков А.И. Современные методы стратегического анализа: монография. М.: МЭСИ, 2013. 245 с.
5. Корягин Н.Д. Реализация современных методологических подходов к менеджменту в сбалансированной системе показателей и бизнес-инжиниринговых технологиях управления. Экономика, статистика и информатика // Вестник УМО. 2015. № 3. С. 72–76.
6. Харпер-Смит П., Дерри С. Управление проектами. М.: Дело и сервис, 2011. 239 с.
7. Сухоруков А.И. Экологические аспекты реализации радиационно-опасных инвестиционно-строительных проектов. Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции «Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании». М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2016. С. 226–230.
8. Сухоруков А.И., Хисматов И.Ф., Новиков И.Э. Основы теории аэрокосмического радиационного мониторинга Земли: монография. М.: ВВУНЦ ВВС «Военно-воздушная акад. им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», 2011. 309 с.
9. Прогноз [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prognoz.ru/platform> (дата обращения: 07.11.2016).
10. БИТЕК [Электронный ресурс]. URL: <http://www.betec.ru>. (дата обращения: 07.11.2016).
11. Microsoft [Электронный ресурс]. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru>. (дата обращения: 07.11.2016).
12. Oracle [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oracle.com/index.html>. (дата обращения: 07.11.2016).
13. SAP AG [Электронный ресурс]. URL: <http://go.sap.com/cis/index.html>. (дата обращения: 07.11.2016).
14. Официальный сайт компании Фирма «1С» [Электронный ресурс]. URL: <http://1c.ru>. (дата обращения: 07.11.2016)
15. Bentley Systems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bentley.com/en>. (дата обращения: 07.11.2016).
16. Autodesk [Электронный ресурс]. URL: <http://www.autodesk.com>. (дата обращения: 07.11.2016).
17. АСКОН [Электронный ресурс]. URL: <http://ascon.ru>. (дата обращения: 07.11.2016).

### References

1. Sukhorukov A.I., Eroshkin S.J. Information and management: historical development definitions [Informacija i upravljenje: istoricheskoe razvitie definicij]. *Kompetentnost' — Competence*, 2016, no. 6, pp. 43–47 (in Russian).
2. Power D.J. A Brief History of Decision Support Systems. Available at: <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html> (Accessed 07 November 2016) (In English).
3. Koryagin N.D. *Innovations in civil aviation — Innovacii v grazhdanskoj aviacii*, 2016, no. 1. Available at: <http://www.mstuca.ru/biblio/magazin.php> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
4. Vesnin V.R., Koryagin N.D., Sukhorukov A.I., Modern methods of strategic analysis [Sovremennye metody strategicheskogo analiza]. Monograph. Moscow, MESI, 2013, 245 p. (In Russian).
5. Koryagin N.D. Implementation of modern methodological approaches to management in the balanced scorecard and business engineering technology management [Realizacija sovremennyh metodologicheskikh

- podhodov k menedzhmentu v sbalansirovannoj sisteme pokazatelej i biznes-inzhiniringovyh tehnologijah upravlenija] *Economics, statistics and Informatics. Bulletin UMO — Jekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*, 2015, no. 3, pp. 72–76 (In Russian).
6. Harper-Smith P., Derry S. Project management [Upravlenie proektami]. Moscow, Business and service, 2011, 239 p. (In Russian).
  7. Sukhorukov A.I. Ecological aspects of the implementation of radiation-hazardous construction and investment projects [Jekologicheskie aspekty realizacii radiacionno-opasnyh investicionno-stroitel'nyh proektov]. Modern problems of project management in investment and construction and environmental management. Moscow, PRUE, 2016, pp. 226–230 (In Russian).
  8. Sukhorukov A.I., Khismatov I.F., Novikov I.E. Theory of aerospace radiation monitoring of the Earth: monograph [Osnovy teorii ajerokosmicheskogo radiacionnogo monitoringa Zemli: monografija], Moscow, Air force Academy, 2011, 309 p. (In Russian).
  9. Prognoz. Available at: <http://www.prognoz.ru/platform> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  10. BITEK. Available at: <http://www.betec.ru> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  11. Microsoft. Available at: <https://www.microsoft.com/ru-ru> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  12. Oracle. Available at: <https://www.oracle.com/index.html> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  13. SAP AG. Available at: <http://go.sap.com/cis/index.html> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  14. «1С». Available at: <http://1c.ru> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  15. Bentley Systems. Available at: <https://www.bentley.com/en> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  16. Autodesk. Available at: <http://www.autodesk.com> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).
  17. ASCON. Available at: <http://ascon.ru> (Accessed 07 November 2016) (In Russian).

### Из Послания Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию 1 декабря 2016 г.

«В будущем году мы направим регионам 20 млрд рублей на программы благоустройства, в том числе в моногорода, и дело принципа, чтобы в принятии решения по использованию этих ресурсов участвовали сами жители, определяли, какие проекты благоустройства осуществлять в первую очередь. Я прошу активно подключиться к этой работе и Общероссийский народный фронт, при этом обращаю внимание: нужно не только организовать эффективный контроль, а с его помощью добиваться конкретного результата, которого ждут люди, и, конечно, нужно поддержать граждан, которые готовы присоединиться к проектам благоустройства. Важно, чтобы гражданское общество активно участвовало и в решении таких задач, как совершенствование природоохранного законодательства, сохранение редких видов животных и растений, создание гуманной системы обращения с бездомными...»

Источник: <http://kremlin.ru/events/president/news/53379>