

**На правах рукописи**

**ШАМСУТДИНОВ Раиф Рифгатович**

**СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПРОЕКТАМИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ  
ИНТЕГРАЦИИ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

**Специальность 05.13.10**

**Управление в социальных и экономических системах**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

**Уфа–2011**

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
на кафедре автоматизированных систем управления

Научный руководитель	д-р техн. наук, проф. <b>КУЛИКОВ Геннадий Григорьевич</b>
Официальные оппоненты	д-р техн. наук, проф. <b>ЧЕРНЯХОВСКАЯ Лилия Рашитовна</b> Уфимский государственный авиационный технический университет  канд. техн. наук <b>ГАНЕЕВ Артур Руфхатович</b> ОАО «Нефтеавтоматика»
Ведущая организация	<b>ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»</b>

Защита диссертации состоится 21 декабря 2011 г. в 10:00 часов  
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03  
при Уфимском государственном авиационном техническом университете  
по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан «18» ноября 2011 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
д-р техн. наук, проф.

***В. В. Миронов***

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Актуальность темы исследования.** Инновационная деятельность предприятия на современном этапе в обязательном порядке должна включать в себя новейшие достижения проектного менеджмента. Повышение эффективности управления экономикой крупных производственных предприятий, в том числе, и в отрасли нефтедобычи, идет по пути их преобразования в холдинговое предприятие и их дальнейшего совершенствования. Основным механизмом этого совершенствования являются корпоративные информационные системы (КИС). КИС предприятий позволяют формировать единое информационное пространство, в котором в структурированном виде консолидируются экономическая и производственная информация, обеспечивается оперативный доступ к этой информации для анализа и принятия управленческих решений, а также обеспечивается возможность для оперативных деловых коммуникаций с использованием средств анализа складывающихся управленческих ситуаций в реальном времени.

Ведение проектного управления жизненными циклами объектов ведет к тому, что вся деятельность предприятия будет рассматриваться как очень крупный проект, направленный на выживание и развитие компании в условиях современной инфраструктуры рынка.

Проектное управление подразумевает планирование до уровня элементарных работ и оптимальным распределение доступных ресурсов по существующим проектам и перераспределение в случае запуска новых или отмены уже запущенных. При инновационном подходе к управлению организацией переход на проектное управление является необходимым шагом для крупных холдинговых предприятий. Примером такого холдингового предприятия является ОАО «НК «Роснефть».

Для перехода на инновационный курс и проектное управление должны быть описаны механизмы формирования инновационных проектов. В связи с этим в структуре холдингового предприятия, как совокупности материнской компании и ее дочерних компаний, необходимо решить следующие задачи:

– формализация и реинжиниринг текущих бизнес-процессов. Этот пункт включает в себя пересмотр уже запущенных процессов, создание новых процессов, а также преобразование регулярных бизнес-процессов, реализуемых в рамках предприятия;

– разработка модели ситуационного центра в организационном аспекте, способного быстро подстраиваться под работу с новыми проектами и, соответственно, с предприятиями-субподрядчиками по договорам аутсорсинга. Ситуационный центр не обязательно предполагает физическое решение в виде помещения с размещенной в нем коммуникационной техникой. Основная идея заключается в создании особой временной структуры, включающей в себя часть структур холдингового предприятия и предприятий-субподрядчиков, которая позволит двум и более предприятиям скоординировать работу по проекту и консолидировать свои ресурсы, в рамках договоров через свои информационно-экономические пространства. По завершении какого-либо конкретного инновационного проекта ситуационный центр про-

должает свою деятельность по оставшимся проектам аутсорсинга и формированию новых проектов. Данный этап, по сути, представляется самым сложным, так как предполагает рассмотрение проектов, как систем проектного управления при использовании новейших методов управления, новейших технологий инжиниринга, методов оптимизации бизнес-процессов.

Для решения поставленных задач используются основные положения методологии системного моделирования менеджмента, разработанные в трудах отечественных и зарубежных ученых для различных сложных производственных и экономических систем, это:

- в области систематизации процессов управления: С. А. Думлер, И. В. Прангишвили, А. В. Речкалов и др.;

- в области организации обработки информации и АСУ: А. Г. Мамиконов, В. В. Кульба, И. Ю. Юсупов, Н. И. Юсупова, Г. Г. Куликов и др.;

- в области моделирования процессов управления предприятиями – Б. Г. Ильясов, Л. А. Исмагилова, Р. Г. Валеева и др.;

- в области моделирования организационных систем: Б. З. Мильнер, Б. Л. Овсиевич, Л. А. Базилевич, А. Д. Цвиркун и др.;

- в области моделирования и реинжиниринга бизнес-процессов А. В. Шеер, Дж. Чампи, Е. Г. Ойхман, Г. Н. Калянов, Ю. Ф. Тельнов и др.;

- в области ситуационного управления: Д. А. Поспелов, Ю. И. Клыков, В. В. Каплан, А.Н. Данчул и др.

Диссертация является результатом исследований, проводимых на кафедре АСУ УГАТУ, НИИ ТС «Пилот» и НФ ООО «РН-Информ» по проблемам разработки методологии системного моделирования бизнес-процессов для крупных промышленных предприятий и холдингов. Осуществляется производственное взаимодействие не только между дочерними предприятиями холдинга, но и между отдельными предприятиями в условиях общего рынка.

**Целью диссертационной работы** является разработка научно-обоснованного метода построения системных моделей и их практическое применение для поддержки информационной системы при ситуационном управлении проектами организации (промышленного холдинга).

**Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:**

1. Разработать структурно-логическую модель взаимодействия потоков организационной, нормативной, конструкторско-технологической, оперативной и параметрической информации при доработке и расширении гетерогенного распределенного хранилища данных (ГРХД) в составе КИС предприятия.

2. Разработать метод формирования архитектуры системы проектного управления на основе КИС холдингового предприятия, включающую организационную структуру предприятия, системные модели управления бизнес-процессами.

3. Решить задачу адаптации бизнес-процессов к реальным условиям проектной деятельности с помощью теоретико-множественной модели жизненных циклов (ЖЦ) проектов.

4. Разработать структуру ситуационного центра (СЦ) и включить его в организационную структуру холдингового предприятия для увеличения эффективности организационного управления в нестандартных ситуациях.

5. Исследовать экономическую эффективность внедренного СЦ с применением разработанных бизнес-моделей проектного и ситуационного управления при реализации проектов автоматизации процессов на условиях производственного аутсорсинга.

**Методы исследования.** При решении поставленных задач использовались базовые положения методологии теории систем и системного анализа, методологии структурного анализа и проектирования, методологии объектно-ориентированного анализа, теории организационного управления, теории построения информационных систем и др.

**На защиту выносятся:**

1) Структурно-логическая модель взаимодействия потоков организационной, нормативной и других видов информации в рамках ситуационного центра, основанная на классификации и структурировании системных признаков и правил интеграции информации, позволяющая строить бизнес-модели экономического управления ресурсами в соответствии с этапами жизненных циклов систем.

2) Метод формирования архитектуры информационной системы в форме матрицы бизнес-моделей, согласованных с целями и взглядами специалистов, в соответствии с их местом и ролями в организационно-функциональной структуре, в различных аспектах их представления. Разработан алгоритм формирования архитектуры информационной системы для информационной поддержки принятия решений.

3) Теоретико-множественная модель типовых жизненных циклов систем, в рамках которых проектируются модели деятельности предприятия, позволяющая осуществить адаптацию бизнес-процессов к реальным условиям проектной деятельности.

4) Структура СЦ, интегрированного в общее информационно-экономическое пространство проектов заказчика и разработчика, связанных договорами производственного аутсорсинга для уменьшения энтропии бизнес-процессов на этапах разработки и внедрения проекта и увеличения эффективности организационного управления в нестандартных ситуациях, что позволяет повысить управляемость на 20-30 %.

5) Результаты исследования экономической эффективности внедренного СЦ с применением разработанных бизнес-моделей проектного и ситуационного управления на примере внедрения инновационного проекта автоматизированной системы измерения параметров скважины. Показано, что применение информационной системы с внедрением СЦ может сократить сроки разрешения нестандартных ситуаций при ситуационном управлении проектами до 7 раз.

Научная новизна **решения поставленных задач заключается в следующем:**

1. Разработана структурно-логическая модель взаимодействия потоков организационной, нормативной и других видов информации, отличающаяся от существующих тем, что она основана на принципах системной классификации и правилах интеграции информационных потоков, определяемых в бизнес-моделях управления проектами аутсорсинга в соответствии с их целями и этапами жизненных циклов.

2. Разработан метод формирования архитектуры информационной системы в форме матрицы бизнес-моделей, учитывающей роли специалистов в организационно-функциональной структуре, и обеспечивающий улучшение социальных условий их взаимодействия.

3. Предложено решение задачи адаптации бизнес-процессов к реальным условиям проектной деятельности на основе теоретико-множественной модели типовых жизненных циклов систем, что позволяет повысить эффективность ситуационного управления в организации (промышленном холдинге).

4. Предложена структура СЦ, основанная на модульном строении и применении гетерогенного распределенного хранилища данных.

**Практическую ценность** работы составляют:

1. Модель автоматизированного бизнес-процесса организации внедрения инновационного проекта автоматизированной системы измерения параметров скважины с применением ситуационного центра в организационной структуре в интегрированном пространстве корпоративных информационных систем организаций.

2. Методические материалы: по формированию архитектуры ИС, моделей бизнес-процессов и BPMN моделей; по организации внедрения инновационного проекта в интегрированном пространстве КИС предприятия.

3. Архив бизнес-моделей и BPMN моделей.

4. Структура СЦ, имеющего модульное строение.

**Внедрение результатов.** Основные результаты диссертационной работы внедрены в НИИ ТС «ПИЛОТ», НФ ООО «РН-Информ» и в учебном процессе УГАТУ.

**Апробация работы.** Положения диссертации и результаты исследований докладывались на международной конференции «Computer Science & Information Technology, CSIT 2009», международной науч.-техн. конференции «Китайско-Российское научно-техническое сотрудничество. Наука-образование-инновации» 2008, 2009 гг., опубликованы в изданиях «Вестник УГАТУ» и др.

**Публикации.** Список публикаций по теме диссертации содержит 7 работ, в том числе одна статья в рецензируемом журнале из перечня ВАК, 6 статей и материалов научно-практических конференций.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных результатов и выводов, списка литературы, содержит 194 листа машинописного текста и включает 66 рисунков, 16 таблиц, 25 формул, 127 наименований использованных литературных источников, 5 приложений.

## **Благодарности**

Автор выражает благодарность канд. техн. наук Алимбековой Софье Робертовне за консультации и советы при работе над диссертацией.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** дается общая характеристика существующей проблемы системного исследования проектного и ситуационного управления в холдинге в условиях производственного аутсорсинга, ставится цель исследований, формулируются задачи и обосновывается актуальность их решения, отмечается научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

**Первая глава** посвящена анализу подходов к разработке и внедрению корпоративных информационных систем с позиций определения в них места комплекса бизнес-моделей организационного управления холдингом и их интеграции с бизнес-моделями проектного и ситуационного управления. Для КИС характерна проблема преодоления границ операционных сред, вызываемая тем, что в распределенных КИС применяются различные операционные системы, протоколы и интерфейсы. Нередко возникают трудности управления административными границами между подразделениями холдинговой структуры и подрядчиками при модификации программных средств со стороны разработчиков.

В ходе работ был проведен сопоставительный анализ подходов к бизнес-моделированию и вариантов взаимодействия бизнес-моделей между собой как интеллектуальных агентов в среде КИС. По результатам данного анализа можно сделать вывод о том, что с развитием информационных технологий и корпоративных информационных систем, а также с усложнением структуры хозяйствующих субъектов необходимо дальнейшее совершенствование методов и средств формализованного комплексного описания деятельности организации на основе интеграции методов бизнес-моделирования и методов построения агентных систем (рисунок 1). При моделировании бизнеса, как правило, рассматриваются пять аспектов: объекты, которыми оперирует бизнес; процессы, которые он выполняет; события, управляющие изменениями процессов и объектов; участники (менеджеры, исполнители и др.) процессов; бизнес-цели процессов. Для реализации указанного подхода требуется провести анализ структуры информационных потоков промышленного предприятия. Для этого, как правило, определяют следующие основные структуры: структуру нормативно-справочной системы документов, формирующих качество менеджмента производственной деятельности на предприятии в соответствии со стандартами ISO-9000; структуру объектно-программных средств, организованных в CAD/CAM/CAE технологии и в PDM (PLM)-системы; объектно-программные средства, обеспечивающие планирование и управление ресурсами при производстве и эксплуатации – ERP-системы; логистические системы; структуры электронных унифицированных коммуникаций; и др. В работе рассматривается структура КИС на примере НФ ООО «РН-Информ». Предлагается начинать разработку формализованного метода построения бизнес-процессов с учетом операций по производственному аутсорсингу, как одному из наиболее характерных видов взаимодействия для холдингов, с построения типовой модели деятельности холдинга.

# Схема подсистемы корпоративной системы организации

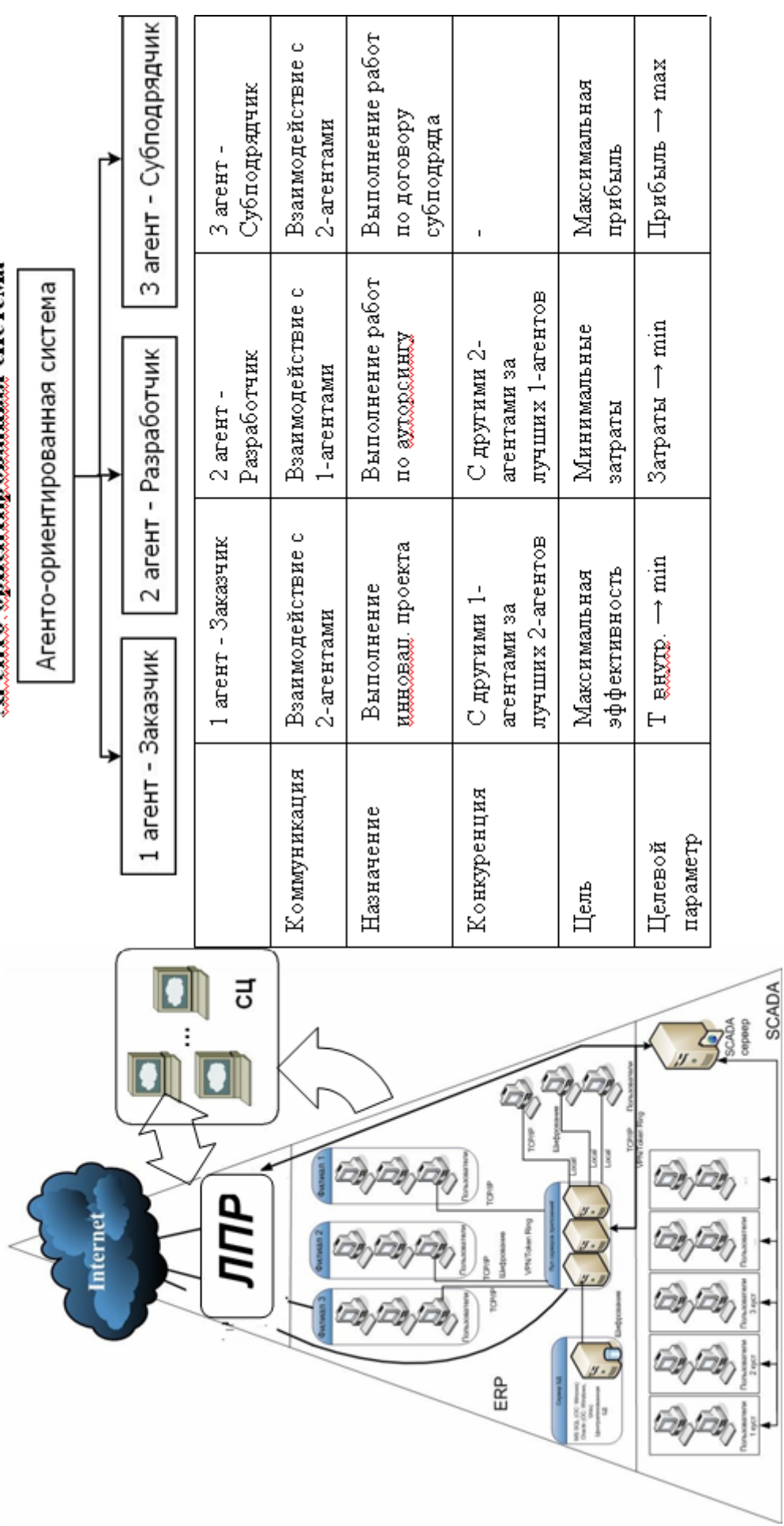


Рисунок 1 - Представление корпоративной сети организации в составе агнто-ориентированной системы



Путём обобщения показывается, что распределённые гетерогенные хранилища данных (ГРХД) и организационные структуры, включая агенто-ориентированные структуры, являются основой КИС, для формирования и выполнения бизнес-процессов (БП) для регулярного, проектного и ситуационного управления.

Предложены системные правила классификации и структурирования информационного пространства КИС в форме структурно-логической модели. В качестве признаков классификаций использованы виды деятельности, виды проектов, виды производственных ситуаций и др. Разработан подход к интеграции информационных технологий системного проектирования БП по методологиям SADT или UML и их исполнения по технологии BPMN.

**Во второй главе** исследуются и анализируются существующие подходы к проектированию архитектуры КИС на основе развития организационной структуры холдинга для проектного и ситуационного управления.

Проводится анализ структурных преобразований компании ОАО НК «Роснефть» в холдинговую структуру в аспекте изменения функциональной модели деятельности службы «Центр производственных услуг», как базовой службы по автоматизации основных и вспомогательных производственных процессов по нефтедобыче.

Для анализа неопределенности, влияющей на ход управленческих процессов совместно применяются принципы математической теории информации, основанной на работах Н. Винера и К. Шеннона, где снятие неопределенности (минимизация энтропии) трактуется как акт получения информации, а также понятие разнообразия в кибернетике и общей теории систем. Применен закон необходимости разнообразия (закон Эшби), по которому при создании проблеморазрешающей системы необходимо, чтобы эта система имела или была способна создать большее разнообразие, чем разнообразие решаемой проблемы. В качестве проблеморазрешающей системы предложен СЦ, который является, прежде всего, информационной системой с большим разнообразием решающих воздействий. Его внедрение устраняет нарушение целостности частей системы управления, когда идет разработка и внедрение проекта. За СЦ закрепляются функции мониторинга и контроля выполнения проектов. СЦ имеет потенциальные возможности по генерации конкретных управленческих решений соответствующих конкретной ситуации. Энтропия характеризует меру неопределенности будущего события, будущего поведения системы.

Рассмотрена функциональная модель жизненного цикла проекта, применяемая в различных вариациях при управлении проектами на большом числе предприятий. Проведена оценка энтропии, как меры неопределенности состояния проекта на основных этапах его ЖЦ. Результаты приведены в таблице 1 и на рисунке 2.

При создании СЦ основной точкой приложения (расхода) потенциала текущей системы являются именно этапы «Разработка проекта» и «Реализация внедрения проекта». После внедрения СЦ данные этапы должны будут дать наибольший прирост потенциала над энтропией в рамках общего экстра-

потенциала за счет понижения общей непредсказуемости системы в совокупности с ростом организующего фактора.

Таблица 1 – Расчет энтропии на этапах жизненного цикла проекта

Этап	N возм. состояний	n предпочтительных состояний	n допуст. состояний	n недопустимых состояний	Вероят-сть пред-почт. сост-ий	Вероят-сть допуст. сост-ий	Вероят-сть недопуст. сост-ий	Вероятность простоя	Значение Энтропии
Разработка концепции проекта	3	1	0	2	0,7	-	0,05	0,25	1,08
Разработка проекта	4	1	0	3	0,45	-	0,25	0,3	<b>1,54</b>
реализация проектно-го производства	5	1	0	3	0,67	-	0,03	0,2	1,00
Реализация внедрения проекта	4	1	0	2	0,33	-	0,07	0,55	<b>1,49</b>
Осуществление со-провождения проекта	4	1	2	0	0,95	0,05	-	-	0,29
Осуществление пре-кращения проекта	2	1	1	0	0,97	0,03	-	-	0,19

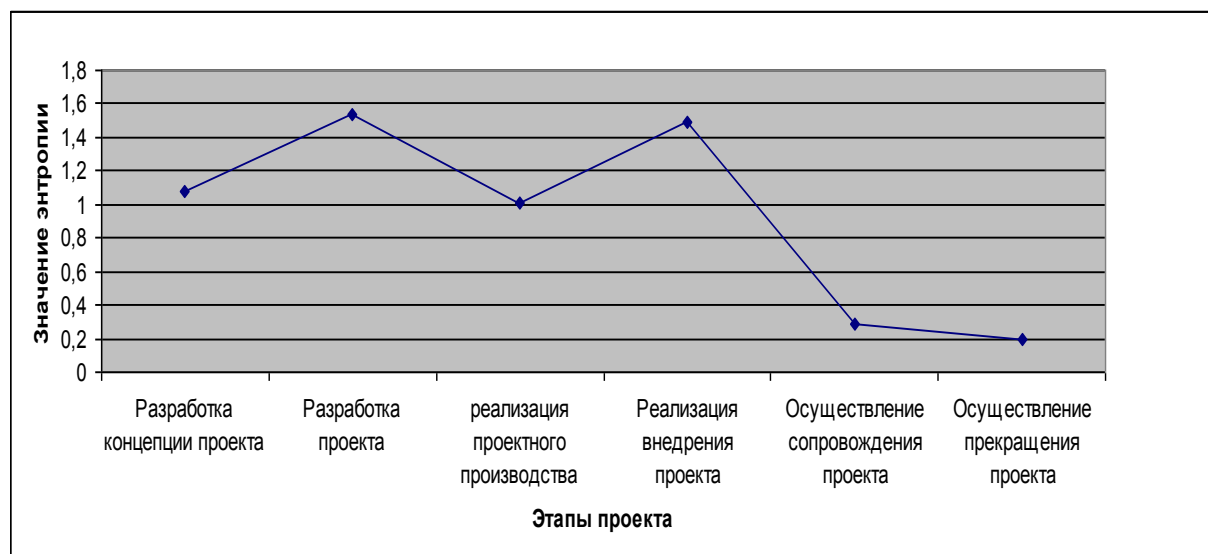


Рисунок 2 – Диаграмма изменения энтропии на этапах жизненного цикла проекта

Для проведения структурного анализа и интеллектуализации проектирования архитектуры информационной системы для реализации бизнес-процессов применяется подход, предложенный Дж. Захманом.

Показано, что построение матрицы Захмана для БП предприятия повышает степень формализованного представления информационной системы и открывает возможность системного подхода к проектированию бизнес-моделей, как автоматизированных агентов. В матрице Захмана каждой ячейке соответствует модель, определяемая точкой зрения должности в различных аспектах в соответствии со стандартами ISO 9000, ISO 15228 и др. Точка зрения является некоторой методической функцией от организационной структуры:

$$Tz = F(Oc), \quad (1)$$

где  $Tz$  – точка зрения,  $Oc$  – организационная структура.

Для создания структурированного многоаспектного представления архитектуры системы для точки зрения  $i$  на аспект  $j$  определяется модель, являющаяся методической функцией от двух представлений:

$$M_{ij} = F(Tz_i, A_j), \quad (2)$$

где  $M_{ij}$  – модель, строящаяся с точки зрения должности  $i$  на аспект  $j$ ,  $Tz_i$  – точка зрения должности  $i$ ,  $A_j$  – аспект  $j$ .

Рассматривается подход, в основе которого лежит идея непрерывного цикла проектирования, анализа и исполнения БП в среде КИС.

Это есть определение целей задачи решаемой с помощью БП, определение (моделирование) факторов, определяющих достижение этих целей при существующих ограничениях. Это – планирование действий, ведущих к достижению поставленных целей, постоянный мониторинг, позволяющий отслеживать состояние ключевых показателей эффективности и их отклонение от плана, анализ достигнутых результатов, позволяющий лучше осознать природу предпосылки эффективности, составление отчетности. Такой подход позволяет решать задачи проектирования и исполнения требуемых бизнес-процессов по сложным бизнес-правилам в реальном времени. В качестве методологий для формализации процессов СЦ, как новой структурной единицы, были приняты SADT и BPMN, а в качестве инструментария для исполнения моделей – среда BPMS. Особенность поэтапной реализации процессов с использованием выбранных методологий продемонстрирована на примере процесса созыва экстренного совещания при ситуационном управлении.

**В третьей главе** проанализирована типовая модель управления проектом, изученная в предыдущей главе с точки зрения энтропических процессов, и разработаны правила классификации и подход к формированию базовой структуры (по аналогии с матрицей Захмана) минимально-необходимого количества БП для поддержки ЖЦ проектов. Определена необходимая номенклатура БП и структура их связей для эффективной организации производственной и проектной деятельности в рамках классификаций и требований, определяемых международными стандартами ISO/IEC 15288, ISO 9000, и др. Процессы, определенные в этих стандартах, образуют полное множество, из которого организация может формировать модели жизненных циклов сложных систем, соответствующих своим производственным потребностям, включая в них необходимые процессы. Процессы жизненного цикла системного инжиниринга включают: процессы соглашения –  $PS$ , процессы предприятия –  $PP$ , процессы проекта –  $PPR$ , технические процессы –  $TP$ . Каждый процесс имеет цели, выходные продукты, ряд предписанных обязательно выполняемых заданий. Каждый вид процессов разделяются на определенные виды процессов, для каждого из которых описывается цель, результат, деятельность (табл. 2).

Разработана теоретико-множественная модель БП для проектного и производственного менеджмента.

Системой формул представлена проектная и производственная деятельность, что позволяет определить логические правила для формирования

функционального взаимодействия БП как на стадиях ЖЦ проекта, так и в пределах отдельных стадий.

Таблица 2. Описание процессов на примере процессов соглашения

	Процессы соглашения PS	
	Процессы приобретения $PS_{pr}$	Процессы поставки $PS_{po}$
Цель	$PS^1_{pr}=\{pr^1_1\}$	$PS^1_{po}=\{po^1_1\}$
Результат	$PS^2_{pr}=\{pr^2_1, \dots, pr^2_7\}$	$PS^2_{po}=\{po^2_1, \dots, po^2_7\}$
Деятельность	$PS^3_{pr}=\{pr^3_1, \dots, pr^3_8\}$	$PS^3_{po}=\{po^3_1, \dots, po^3_9\}$

В качестве примера были рассмотрены следующие стадии жизненного цикла: стадия замысла, стадия разработки, стадия производства, стадия применения, стадия поддержки применения; стадия прекращения применения и списания.

Таблица 3 – Семантическая модель системы проектной и производственной деятельности промышленного предприятия

Процессы \ Стадии ЖЦ	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$	$Z_6$
	Процессы соглашения	$PS^z_1$	$PS^z_2$	$PS^z_3$	$PS^z_4$	$PS^z_5$
Процессы предприятия	$PP^z_1$	$PP^z_2$	$PP^z_3$	$PP^z_4$	$PP^z_5$	$PP^z_6$
Процессы проекта	$PPR^z_1$	$PPR^z_2$	$PPR^z_3$	$PPR^z_4$	$PPR^z_5$	$PPR^z_6$
Технические процессы	$TP^z_1$	$TP^z_2$	$TP^z_3$	$TP^z_4$	$TP^z_5$	$TP^z_6$

В качестве примера была сформирована структура формальной семантической модели жизненного цикла проекта в общем виде в аналитической форме:

$$EC = \{ \langle Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, PP, PPR, TP \rangle, PS \}, \quad (3)$$

которая интерпретируется в форме типовой функциональной модели процесса формирования ЖЦ проекта верхнего уровня.

Исследованы правила декомпозиции и композиции для формирования структур новых сложных БП. Разработана семантическая модель системы проектной и производственной деятельности (аналог матрицы Захмана), позволяющая формировать сложные структуры ЖЦ проекта из обеспечивающих БП. Показано, что для формализации сложных структур ЖЦ проекта и БП можно применять матрицы Захмана, позволяющие формировать архитектуру ИС.

**В четвертой главе** исследуются особенности моделирования БП производственного аутсорсинга в КИС холдингового предприятия для информационной поддержки принятия решений при проектном и ситуационном управлении. Разработан алгоритм формирования архитектуры ИС для ин-

формационной поддержки принятия решения. На рисунке 3 представлена часть данного алгоритма – алгоритм преобразования системных моделей в BPMN.

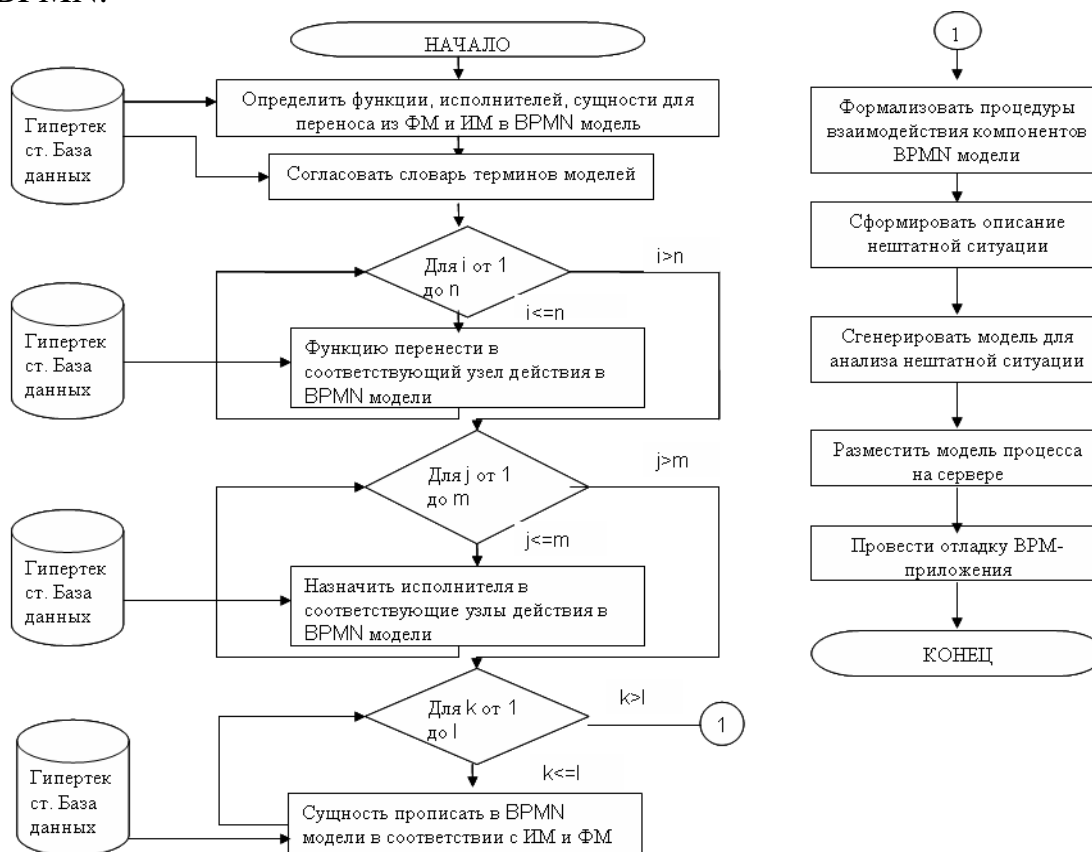


Рисунок 3 – Алгоритм преобразования системных моделей в BPMN

При возникновении ситуации  $S$  данная ситуация описывается. Затем с помощью аналитика  $A$  для ситуации  $S$  строится модель  $M$ . При изучении и проработке модели  $M$  создаются варианты решения ситуации. Для ЛПР предоставляются варианты решения ситуации. Из предоставленных вариантов ЛПР выбирает подходящий, определяется множество функций  $F$  и исполнители  $I$  для осуществления выбранного варианта решения. В результате выполнения назначенных функций выбранными исполнителями, т. е. выполнения действий  $K$ , ситуация  $S$  преобразуется в ситуацию  $S'$ .

$$\begin{aligned}
 S &\xrightarrow{A, СЦ} M, \\
 M &\xrightarrow{ЛПР, СЦ} F, \\
 F &\xrightarrow{I} K, \\
 S &\xrightarrow{K} S',
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

$$S_i \in \{S\}, F_j \in \{F\}, I_k \in \{I\}, M_r \in \{M\}, K_l \in \{K\}.$$

Рассмотрены существующие модели аутсорсинга и приводится классификация моделей производственного аутсорсинга, применяемых на холдинговом предприятии. Проанализированы условия для повышения эффективности и обоснована необходимость создания регулирующего структурного подразделения, которое будет координировать и контролировать проекты по договорам аутсорсинга и субконтрактинга. Это структурное подразделение определяется, как СЦ. Объектом исследования и объектом производства

является инновационный проект. Предложена последовательность формирования архитектуры информационной системы для СЦ на основе формализованных бизнес-моделей для автоматизированной поддержки проектного и ситуационного управления. Для формирования структуры СЦ системообразующая модель - матрица Захмана, которая позволяет семантически описать объект управления с различных точек зрения, в различных аспектах. Для организации СЦ применены принципы создания программного обеспечения к организации СЦ. Возможность такого подхода была доказана тем, что:

- 1) при разработке программного обеспечения используется системный подход;
- 2) СЦ является звеном в информационных потоках, т. е. к нему применимы те же методы по структуризации, что и к информационным структурам;
- 3) по принципу масштабируемости на общую структуру могут быть применены методы, применимые для её элементов.

Исследованы возможные способы построения модели проектного и ситуационного управления на основе модели аутсорсинга, осуществляемого с применением СЦ, и предложена модель СЦ. Проведен анализ структур информационного пространства предприятий НФ ООО «РН-Информ» и ООО «НИИ ТС «Пилот» для формирования структуры СЦ.

Результаты проведенных исследований были использованы при разработке информационной подсистемы для ситуационного организационного управления внедрением инновационного проекта автоматизированной системы измерения параметров скважины (АСИПС) на условиях производственного аутсорсинга между разработчиком и заказчиком, интегрированной в пространства их КИС по моделям БП, предложенным ранее.

Рассматривается три этапа становления и развития модульного СЦ. На первом этапе – этапе внедрения СЦ в организационную структуру холдингового предприятия, в СЦ поступает малое количество проектов, или заявок на решение ситуаций, от общего количества возникающих ситуаций. СЦ представляет собой одноканальную систему массового обслуживания (СМО). Предполагается, что появление проектов подчиняется Пуассоновскому закону распределения. Начинает накапливаться база прецедентов. На следующем этапе функционирования СЦ становится многоканальной СМО. На третьем этапе развития СЦ предполагается, что большинство ситуаций будет решаться с применением СЦ. СЦ представляет уже сеть массового обслуживания (СеМО) с неограниченным потоком, с условно бесконечным ожиданием и приоритетной дисциплиной обслуживания. СЦ обладает обширной базой прецедентов в результате долговременного накопления статистических данных.

В качестве примера отчета представлена диаграмма кумулятивного времени на каждый процесс для одноканального СМО.

Предложено ситуационное управление проектом внедрения АИСПС путем создания виртуального СЦ, объединяющего специалистов разного профиля обеих организаций в условиях удаленности друг от друга. Анализируется коммуникационная структура ситуационного центра, включающая ра-

бочие места в компьютерной сети специалистов одной организации как локальных пользователей, находящихся непосредственно на объекте внедрения, и специалистов другой организации как удаленных пользователей.



Рисунок 5 – Контур управления при информационной поддержке принятия решения при ИС

Для рассмотрения механизма принятия решения при применении СЦ в качестве центрального звена организационной структуры при выполнении проектов на условиях аутсорсинга приведен контур управления (рисунок 5).

Организации взаимодействуют на принципах аутсорсинга. НФ ООО «РН-Информ» выступает в роли заказчика инновационного проекта, НИИ ТС «Пилот» - в роли исполнителя проекта внедрения технического проекта АИСПС. Разработана референтная модель системы управления внедрением инновационного проекта АИСПС на условиях аутсорсинга. Данная схема реализует структуру информационного подпространства, в котором формируются составляющие для управления ЖЦ проекта.

Динамическая модель взаимодействия организации-заказчика, организации-разработчика и СЦ, организованного по модульному принципу, представлена на рисунке 6 в виде сети Петри. В соответствии с теорией сетей Петри данная сеть является живой, окрашенной, функциональной, временной, атрибутивной.

При таком подходе основной задачей бизнес-модели организационного управления является информационная поддержка для согласования и координации управленческих решений и действий между разработчиком и заказчиком через СЦ.

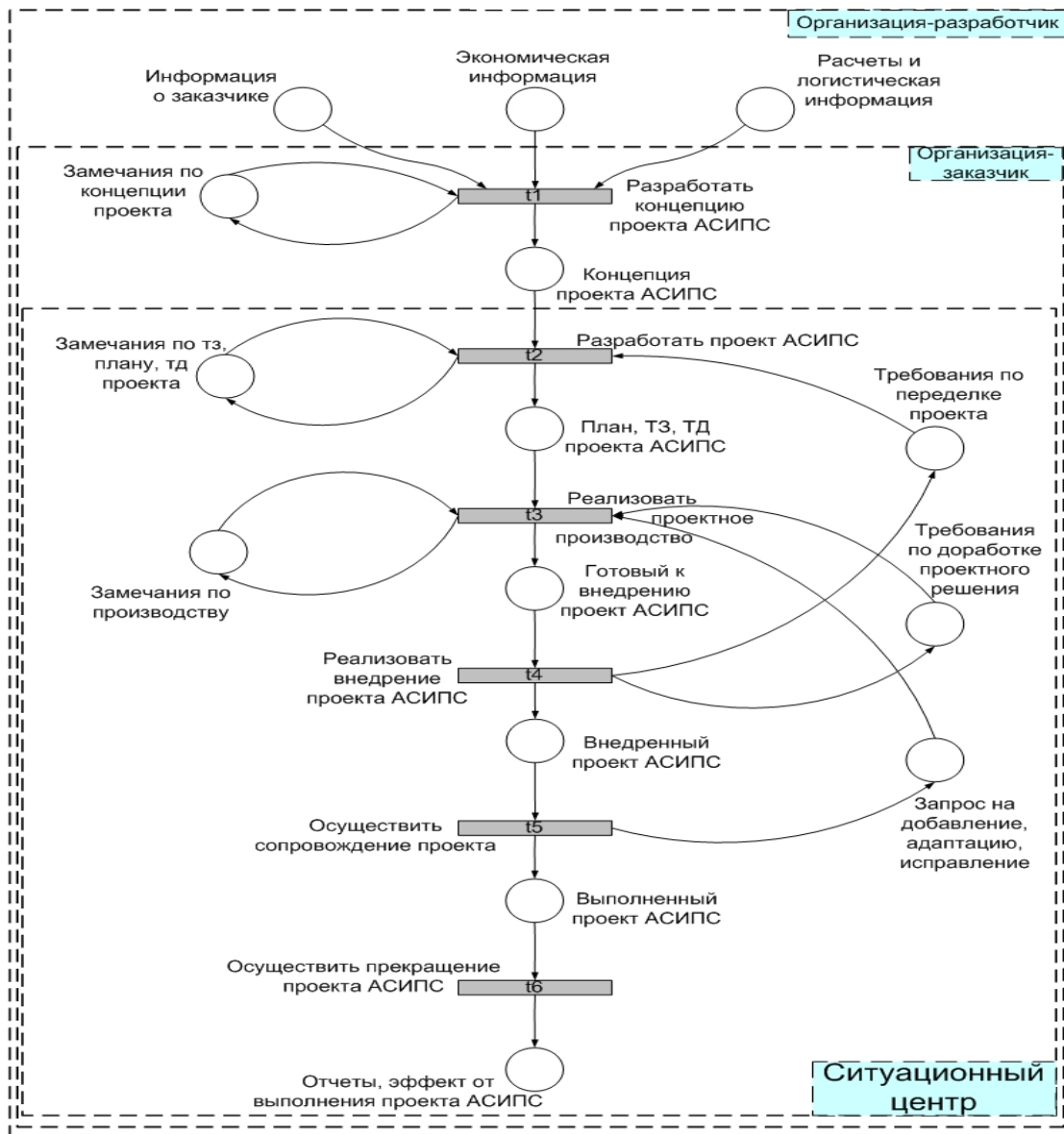


Рисунок 6 – Схема информационных коммуникаций в КИС и ИС для управления проектом АСИПС в виде сетей Петри

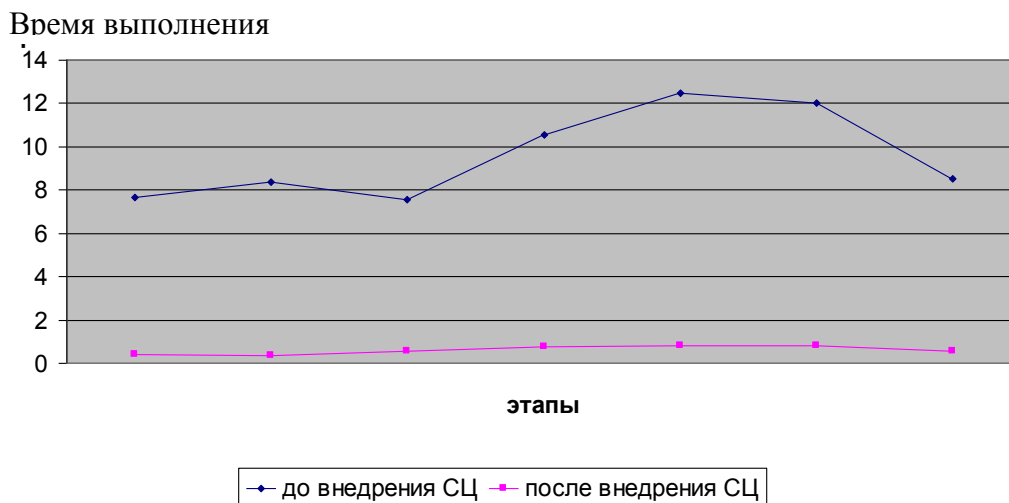


Рисунок 7 – Сравнение времени выполнения этапов разработки проекта



## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В работе решена задача, имеющая важное народнохозяйственное значение в области повышения эффективности организационного управления производственных предприятий путём применения метода комплексного бизнес моделирования процессов ситуационного и проектного управления для внедрения инноваций. Решение задачи заключается в разработке метода и средств построения системообразующих моделей бизнес-процессов для СЦ. Показано, что применение формализованных БМ, интегрированных в СЦ, позволяет значительно повысить качество и эффективность применения КИС. При исследовании получены следующие результаты:

1. Разработана структурно-логическая модель взаимодействия потоков организационной, нормативной, конструкторско-технологической, оперативной и параметрической информации в рамках СЦ, основанная на классификации и структурировании системных признаков и правил интеграции информации, что позволяет строить бизнес-модели экономического управления ресурсами в соответствии с этапами жизненных циклов систем.

2. Разработан метод формирования архитектуры информационной системы в форме матрицы бизнес-моделей, согласованных с целями и взглядами специалистов, в соответствии с их местом и ролями в организационно-функциональной структуре, в различных аспектах их представления. При этом формируется подсистема ситуационного управления из условия сохранения целей и связей экономического управления в составе ИС предприятия. Разработан алгоритм формирования архитектуры ИС для информационной поддержки принятия решений.

3. Разработана теоретико-множественная модель типовых ЖЦ систем, в рамках которых проектируются модели деятельности предприятия, что позволяет осуществить адаптацию бизнес-процессов к реальным условиям проектной деятельности.

4. Разработана структура СЦ, интегрированного в общее информационно-экономическое пространство проектов заказчика и разработчика, связанных договорами производственного аутсорсинга. Предложено включить дополнительное контролирующее звено в процесс организационного управления проектом для уменьшения энтропии бизнес-процессов на этапах разработки и внедрения проекта, что позволяет повысить управляемость на 20–30 %.

5. Показана эффективность разработанных бизнес-моделей проектного и ситуационного управления на примере внедрения инновационного и технического проекта АСИПС на условиях аутсорсинга между НИИ ТС «Пилот» и ООО «РН-Информ». Показано, что применение ИС с внедрением СЦ может сократить сроки разрешения ИС при проектном и ситуационном управлении до 7 раз.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В РАБОТАХ

### *В рецензируемых журналах из списка ВАК*

1. Применение методики построения моделей бизнес-процессов с использованием BPMN при регулярном, проектном и ситуационном управлении в нефтяной отрасли / Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов, Г. Г. Куликов // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. Серия «Управление, вычислительная техника и информатика. Управление в социальных и экономических системах». 2010. Т. 14, № 1 (36). С. 136–147.

### *В других изданиях*

2. Информационная система контроля реализации и финансирования проектов на примере проектов нефтегазовой отрасли / Р. Р. Шамсутдинов, Г. Г. Куликов, Э. Р. Алимбекова, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов, Д. И. Булатов // Китайско–Российское научно–техническое сотрудничество. Наука – образование – инновации: тр. междунар. науч.–техн. конф. КНР, 2008. Харбин: КНР. С. 28–29.

3. Ситуационное моделирование бизнес-процессов в нефтегазовой отрасли / Р. Р. Шамсутдинов, Г. Г. Куликов, Э. Р. Алимбекова, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов, Д. И. Булатов // Китайско–Российское научно–техническое сотрудничество. Наука – образование – инновации: тр. междунар. науч.–техн. конф. КНР, 2009. Урумчи: КНР. С. 36.

4. Ситуационное моделирование бизнес-процессов в нефтегазовой отрасли / Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов, Г. Г. Куликов // Тр. междунар. конф. компьют. наук и информ. техн. (CSIT'2009), 2009. Уфа: УГАТУ. Т. 3. С. 68-70. (Ст. на англ. яз.).

5. Системная модель интеграции бизнес-процессов регулярного, проектного и ситуационного управления на основе BPMN технологии / Г. Г. Куликов, Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов // Интеллектуальные системы управления: коллект. моногр. под ред. акад. РАН С. Н. Васильева. М.: Машиностроение, 2010. С. 369–377.

6. Применение BPM методологии в образовательном и производственном процессах / Г. Г. Куликов, Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов // Тр. междунар. конф. компьют. наук и информ. техн. (CSIT'2011), 2011. Уфа: УГАТУ. С. 111-115. (Ст. на англ. яз.).

7. Прогнозирование и оценка бизнес-процессов при проектном управлении в нефтегазовой отрасли / Г. Г. Куликов, Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Д.И. Булатов, Р. К. Габбасов // Китайско–Российское научно–техническое сотрудничество. Наука – образование – инновации: тр. междунар. науч.–техн. конф. КНР, Санья, 2011. Уфа: Принт+. С. 19.

ШАМСУТДИНОВ Раиф Рифгатович

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПРОЕКТАМИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ  
ИНТЕГРАЦИИ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Специальность 05.13.10  
Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Подписано к печати 22.11.2011. Формат 60×84 1/16..  
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ.л.1,0. Уч.-изд.л. 0,9.  
Тираж 100 экз. Заказ № 388

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный  
технический университет  
Центр оперативной полиграфии  
450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса, 12