

Озерова Ирина Геннадьевна

**МЕТОД ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ
НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ**

Специальность 05.13.01

Системный анализ, управление и обработка информации
(отрасль: информация и информационные системы)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Томск 2007

Работа выполнена на кафедре Автоматики и компьютерных систем Томского политехнического университета (ТПУ).

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Цапко Геннадий Павлович
(Томский политехнический университет)

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Силич Виктор Алексеевич
(Томский политехнический университет)

доктор технических наук, профессор
Осипов Юрий Мирзоевич
(Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники)

Ведущая организация: Новосибирский государственный технический
университет, г. Новосибирск

Защита диссертации состоится 14 ноября 2007 г. в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.269.06 при Томском политехническом университете по адресу: г. Томск, ул. Советская, 84, институт «Кибернетический Центр» ТПУ.

С диссертацией можно ознакомиться в Научно-технической библиотеке Томского политехнического университета по адресу: г. Томск, ул. Белинского, 55.

Автореферат разослан 12 октября 2007 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

кандидат технических наук, доцент



Сонькин М.А.

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. В условиях постоянно меняющихся внешней среды и внутренней структуры бизнеса радикальная процедура реинжиниринга становится неприемлемым способом улучшения бизнес-процессов, т.к. его трудоемкость не позволяет быстро перестраивать работу предприятия в ответ на изменчивые требования рынка. Корпоративные информационные системы, внедряемые по результатам реинжиниринга, позволяют настроить любые бизнес-процессы, но последующие изменения в ходе эксплуатации зачастую требуют много времени, что сдерживает развитие бизнеса.

Также сложности при внесении изменений в бизнес-процессы создает и проблема интеграции разнородных приложений и информационных систем предприятия и ориентация интеграции не на процессы, а на устранение дублирования данных.

В-третьих, функции, выполняемые сотрудниками предприятия, по-прежнему оказываются формализованными только на уровне должностных инструкций и регламента процесса, являющихся обязательными элементами процессного подхода к управлению предприятием. При внесении любых изменений в эти документы необходимо уведомить и обучить сотрудников новому способу ведения дел. Для более качественного исполнения бизнес-процесса требуется назначение заданий персоналу в автоматическом режиме с использованием программно-аппаратных средств в соответствии с текущей схемой бизнес-процессов.

Четвертое препятствие на пути динамичного изменения бизнес-процессов предприятия заключается в долгом поиске единого видения процесса аналитиками и программистами, решающими задачу автоматизации процесса. Соответственно это ведет к неадекватной реализации бизнес-процесса в программных системах.

В связи с этим возникла потребность в таких системах, которые позволяют решать указанные проблемы и корректировать существующие процессы в необходимом темпе. Так, на рубеже XX и XXI вв. появились концепция и технология Business Process Management (BPM) – управления бизнес-процессами. Если внутренние (локальные) системы функциональных подразделений поддерживают их работу в рамках функционального подхода к управлению предприятием, то BPM-система является инструментарием процессного управления, который по мере выполнения бизнес-процесса в соответствии с его моделью нужные функции поручает соответствующему подразделению или автоматизирующей его работу прикладной системе. Т.е., с точки зрения BPM, разработка бизнес-процесса заключается не только в создании его модели, но и конструировании интерфейсов к его функциям, шагам, а исполнение бизнес-процесса такой системой состоит в автоматизированной раздаче заданий сотрудникам и программам. При исполнении бизнес-процесса в BPM-системе на его модели отображается, на каком шаге он находится. Внедрение решения на основе BPM-системы позволит предприятию получить дополнительное конкурентное преимущество.

Внедрение новой технологии BPM требует применения научно обоснованного подхода, методов, которые позволили бы максимально использовать накопленный на предприятии опыт по описанию и управлению бизнес-процессами.

Актуальность диссертационной работы определяется существующей сложностью в переходе на новый уровень в процессном управлении предприятием на основе систем управления бизнес-процессами (Business Process Management System, BPMS). Причем подобные трудности свойственны как предприятиям, ранее

не описывавшим свои бизнес-процессы, так и достаточно зрелым организациям, четко следующим регламенту установленных процессов. Неотъемлемой частью такого перехода является разработка бизнес-процессов в BPM-системе.

Целью исследования является разработка метода процессного управления на основе BPM-систем, заключающегося в использовании построенных в процессе реинжиниринга моделей бизнес-процессов на базе известных CASE-средств и обеспечивающего формализованную разработку бизнес-процессов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Разработать схему управления бизнес-процессами, соответствующую современным требованиям динамичности изменения бизнес-среды предприятия.

2. Обосновать возможность управления бизнес-процессами с использованием BPM-систем на основе анализа сущности и эволюции процессного подхода, принципов организации и функционирования BPM-систем, прикладного системного анализа.

3. Разработать методику построения схем бизнес-процессов в BPM-системах на основе преобразования описаний бизнес-процессов, выполненных с использованием традиционных методологий, в исполняемые BPM-системой языки.

4. Разработать метод процессного управления предприятием с использованием BPM-системы на основе методологий моделирования и анализа бизнес-процессов, информационных технологий, технологий разработки программного обеспечения и методик преобразования, полученных на предыдущем этапе данной диссертационной работы.

5. Апробировать предлагаемый метод в реальных условиях действующего предприятия.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложен и разработан новый метод процессного управления на основе BPM-систем, обеспечивающий использование существующего на предприятии задела в виде уже описанных бизнес-процессов и формализующий решение задач, связанных с этапами разработки приложений в BPM-системах.

2. Разработана методика построения схем бизнес-процессов в BPM-системах на основе CASE-моделей, позволяющая сократить стадию анализа и проектирования за счет исключения этапа обследования деятельности предприятия и формирования моделей бизнес-процессов в BPMS, соответствующих исходным CASE-моделям.

3. Предложен алгоритм автоматизированного преобразования CASE-моделей бизнес-процессов в BPM-модели на основе рекурсивной обработки XML-документов моделей и разработанных правил преобразования. Данный алгоритм позволяет ускорить разработку моделей в BPMS.

4. Предложена процедура выявления бизнес-процессов, совместимых с концепцией BPM, на основе сформулированных требований к процессам и их расширенной классификации.

5. Разработана методика процессного управления предприятием на основе BPMS, включающая элементы самообслуживания, обеспечивающая легкое ведение дел с компанией за счет выполнения клиентами некоторых операций в удобном для них месте (через веб-портал) и удобное время (в режиме 24/7).

6. Предложена модель оценки трудоемкости внесения изменений в схемы бизнес-процессов в BPM-системах, которая посредством выделения и анализа видов изменений показывает источники эффективности управления и совершенствования бизнес-процессов на основе BPMS по сравнению с управлением на основе традиционных корпоративных информационных систем.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Метод процессного управления предприятием на основе BPM-систем позволяет: использовать существующий на предприятии задел в описании бизнес-процессов; выбрать совместимые с концепцией BPM процессы; выбрать отвечающую требованиям BPM модель разработки бизнес-приложений; решать задачи этапов разработки бизнес-приложений на основе BPMS; получать первые работоспособные версии приложений бизнес-процессов в кратчайшие сроки.

2. Разработанная методика построения схем бизнес-процессов в BPM-системах на основе CASE-моделей позволяет получить BPM-модели бизнес-процессов, соответствующие исходным CASE-моделям, без повторного обследования деятельности предприятия и сократить стадию анализа и проектирования при разработке бизнес-приложения в BPMS.

3. Алгоритм автоматизированного преобразования моделей бизнес-процессов в системы BPM позволяет часть преобразования выполнить в автоматическом режиме посредством рекурсивной обработки XML-документов процессов.

4. Результаты применения разработанного метода показали его работоспособность и эффективность, в частности сокращение длительности получения первой версии бизнес-приложения, обеспечивающего исполнение бизнес-процесса, что отвечает требованиям управления бизнес-процессами динамически изменяющихся предприятий.

Практическая значимость. Разработанные метод, методики, алгоритмы и программная реализация представляют собой новый инструментарий разработки и внедрения на предприятии процессного управления на базе BPMS. Использование метода позволяет существенно сократить длительность разработки бизнес-приложения на базе BPMS и тем самым обеспечивает возможность своевременного управления бизнес-процессами.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при проведении лекционных и лабораторных занятий по курсу «Методы и средства управления бизнес-процессами».

Реализация результатов работы. Результаты работы были использованы при выполнении проекта внедрения системы управления бизнес-процессами ООО «Игрэм», г. Томск, а также в проектах ООО «Бизнес-Консоль», г. Москва.

Апробация диссертационной работы. Результаты проведенного исследования отражены в научных статьях, тезисах. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях и симпозиумах:

- Международная научно-практическая конференция «Прогрессивные технологии развития», г. Тамбов, 2004 г.;
- 9-й Российско-корейский международный симпозиум по науке и технологии (KORUS-2005), г. Новосибирск, 2005 г.;
- 3-я Всероссийская научная конференция «Управление и информационные технологии (УИТ-2005)», г. Санкт-Петербург, 2005 г.;
- Международная научно-практическая конференция «Наука на рубеже тысячелетий», г. Тамбов, 2005 г.;
- IV и V Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии», г. Томск, 2006 г., 2007 г.;
- XII и XIII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные техника и технологии», г. Томск, 2006 г., 2007 г.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 10 тезисов докладов и 2 статьи.

Методы исследования. Для решения поставленных задач в диссертационной работе использованы методы структурного анализа бизнес-процессов, прикладного системного анализа. Также в основу теоретических исследований легли некоторые положения из области методологии разработки программного обеспечения.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, трех приложений. Основной текст изложен на 161 страницах, общий объем работы – 171 страниц. Диссертация включает 67 рисунков, 19 таблиц. Список использованной литературы содержит 130 источников.

Содержание работы

Во введении обосновывается актуальность проблемы процессного управления на основе BPM-систем, формулируется цель исследования и его задачи, раскрываются элементы научной новизны и практическая значимость.

Первая глава диссертации содержит анализ развития процессного управления, новой технологии Business Process Management (BPM); также в данной главе на основе проведенного анализа разработана схема управления бизнес-процессами, отвечающая современным требованиям динамичности предприятий, и выведены основные проблемы внедрения процессного подхода с использованием BPM-систем. Под процессным подходом понимают представление деятельности предприятия в виде сети взаимосвязанных и взаимодействующих процессов и управления процессами на основе цикла Деминга PDCA (Plan-Do-Check-Act). При таком подходе объектом управления является процесс, или бизнес-процесс, а моделирование деятельности предприятия осуществляется на основе моделирования его бизнес-процессов. Бизнес-процесс – это организованный комплекс взаимосвязанных действий, которые в совокупности дают ценный для клиента результат.

В истории управления бизнес-процессами выделяют «три волны»: «Зарождение бизнес-управления» (20-е годы XX в.), «Реинжиниринг бизнес-процессов» (90-е годы XX в.), «Управление бизнес-процессами» (начало XXI в.). Последняя обусловлена признанием недооценки постоянных изменений в бизнес-среде и неспособности оперативно на них реагировать при реинжиниринге, а также потребностью в более тонком, деликатном подходе для улучшения показателей компании, которые лишь немного отстают от плановых. Решение этих проблем становится главным критерием при выборе информационных технологий и программных средств для управления предприятием. К таким средствам относятся системы класса BPM, которые позволяют решать широкий круг задач: проектирование и моделирование бизнес-процессов, их автоматизированное исполнение, мониторинг и, в конечном счете, оптимизацию бизнес-процессов либо их корректировку в ответ на изменения рынка.

На основе анализа жизненного цикла бизнес-процессов, анализа принципов организации и функционирования систем управления бизнес-процессами составлена таблица 1, где сведены компоненты BPMS, соответствующие им стадии в жизненном цикле бизнес-процесса и результаты стадий и работ компонентов.

Таблица 1

Компоненты BPM, стадии жизненного цикла и их результаты

Компонент BPMS	Стадия жизненного цикла бизнес-процесса	Результат
Графический редактор	Описание (проектирование), перепроектирование	Схема бизнес-процесса
Движок	Исполнение	Экземпляр бизнес-процесса
Модуль мониторинга	Мониторинг (анализ)	Схема экземпляра бизнес-процесса; статистика о параметрах выполнения экземпляров бизнес-процессов

На основе схемы управления, определенной в дисциплине прикладного системного анализа, алгоритмического контура управления бизнес-процессами, полученного в результате анализа сущности процессного управления, понятия «бизнес-процесс» и жизненного цикла бизнес-процессов разработан формальный подход к схеме управления бизнес-процессами, в которой формализованы элементы управления применительно именно к сфере бизнес-процессов и которая включает корректировку схемы в ответ на изменившуюся ситуацию (рисунок 1).

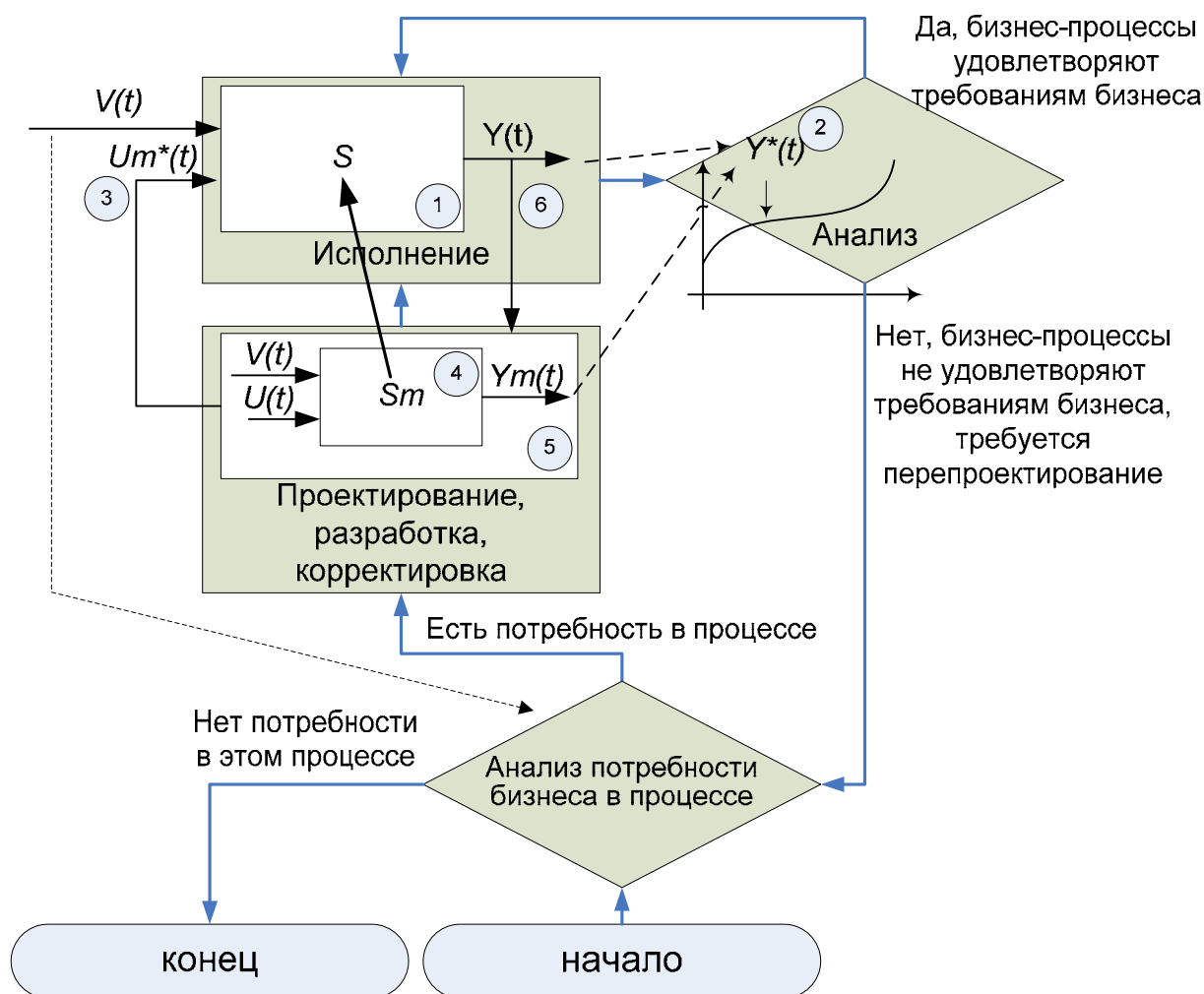


Рисунок 1 – Соединение схемы управления бизнес-процессами с алгоритмическим контуром управления: 1, S – объект управления, бизнес-процесс; 2, $Y^*(t)$ – цель управления, удовлетворенность клиентов; 3, $Um^*(t)$ – ресурсы; 4, Sm – модель, схема бизнес-процесса; 5 – субъект управления, бизнес-аналитик; 6 – обратная связь; $Y(t)$ – выход S ; $U(t)$ – управляемый вход; $V(t)$ – неуправляемый, но наблюдаемый вход, требования клиентов; $Ym(t)$ – выход модели

Выделены основные проблемы внедрения процессного подхода на основе BPMS. В том числе сделаны следующие выводы: требуются методы, которые позволят эффективно управлять бизнес-процессами на базе BPMS; если на предприятии бизнес-процессы формализованы и поддерживаются, например, в ARIS или AllFusion Process Modeler (ранее BPwin), то при внедрении BPM-системы бизнес-процессы могут разрабатываться не «с нуля», а на основе уже существующих моделей. При этом чтобы эффективно использовать накопленный организацией багаж, необходимо разработать методики преобразования моделей ARIS, BPwin в языки BPM-систем.

Вторая глава посвящена разработке методики построения схем бизнес-процессов в BPM-системах на основе CASE-моделей, а также описание предложенного автором алгоритма автоматизированного преобразования.

Наиболее известными и широко используемыми методологиями для моделирования и анализа бизнес-процессов являются IDEF0, DFD, IDEF3, нотации ARIS. Им соответствуют, например, CASE-средства BPwin и ARIS Toolset. Наиболее поддерживаемым разработчиками BPM-продуктов языком исполнения бизнес-процессов является BPEL (Business Process Execution Language), спецификация которого была утверждена как стандарт OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards). Поэтому необходимо выполнить преобразование структурных моделей бизнес-процессов в BPEL. Также рассмотрена возможность выполнения преобразования моделей бизнес-процессов из указанных CASE-средства в BPM-системы, не поддерживающие BPEL и основанные на потоках работ.

Для формирования методик преобразования бизнес-процессов из BPwin в BPEL необходимо выделить характерные конструкции диаграмм BPwin и поставить им в соответствие конструкции BPEL. Так, в общем случае функциональный блок BPwin может быть преобразован в один из двух блоков BPEL: `peopleActivity`, если действие выполняется человеком (работником, партнером, клиентом), или `invoke`, если действие осуществляется веб-сервисом. Описанные в диссертации правила преобразования из BPwin в BPEL, используемые при разработке BPEL-процесса, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Правила преобразования BPwin → BPEL

BPwin	BPEL
Блок activity	<code>partnerLink + invoke *</code>
	<code>peopleActivity</code>
Блок, подлежащий декомпозиции	<code>flow</code> (если много ветвлений и слияний), <code>scope</code>
	<code>sequence</code> (если процесс в основном прямой, последовательный), можно внутри <code>scope</code>
	<code>partnerLink + invoke *</code> (если подпроцесс описан в другом веб-сервисе)
Поток данных от внешней сущности (границы) к блоку (в комплексе с самим блоком)	<code>receive</code> (одно возможное сообщение) + <code>partnerLink</code> + <code>createInstance="yes"</code>
	<code>pick</code> (возможны несколько сообщений) + <code>partnerLink</code> + <code>createInstance="yes"</code>

Таблица 2 (окончание)

BPwin		BPEL
Поток данных к внешней сущности от блока		reply (синхронный процесс) + partnerLink
		invoke (асинхронный процесс) + partnerLink
Простая передача данных между блоками (функциями)		Variable, assign
Слияние и ветвление стрелок	Слияние / ветвление данных	assign
	Отображение последовательности (синхронизация работ)	links + алгоритм определения пути в BPEL-процессе (см. ниже)
Внешняя сущность		partnerLink
Хранилище		partnerLink – база данных, веб-сервис с полями для ручного ответа
Логические операторы		
Слияние	Асинхронное И	flow
	Синхронное И	flow + scope + onAlarm
	Асинхронное ИЛИ	flow + links + transitionCondition + алгоритм определения пути в BPEL-процессе (см. ниже)
		if (ранее switch) + алгоритм на основе определения возможных комбинаций срабатывания (см. выше)
	Синхронное ИЛИ	Асинхронное ИЛИ + scope + onAlarm
	Исключающее ИЛИ	if (switch)
		pick Асинхронное ИЛИ (взаимоисключающие условия)
Разветвление	Синхронное И	flow
	Асинхронное И	
	Синхронное ИЛИ	См. Слияние: Асинхронное ИЛИ
	Асинхронное ИЛИ	
	Исключающее ИЛИ	См. Слияние: Исключающее ИЛИ
Механизм	Кто	invoke + partnerLink
		peopleActivity
	С помощью чего	–
Управление		Не изображается на диаграмме
Обратная связь		invoke * (повторный вызов, редко)
* – invoke используется для вызова синхронного веб-сервиса, в случае асинхронного процесса необходимо еще и получить ответ от сервиса, т.е. использовать связку invoke + receive		

Второй значимой частью формализации преобразования CASE-моделей бизнес-процессов в модели BPMS явились методики преобразования моделей из ARIS в BPEL. Т.к. BPEL – язык исполнения бизнес-процессов, то и преобразованию

в схемы для выполнения BPM-системой подлежат модели ARIS, описывающие именно процессы. К таковым относятся сводные диаграммы бизнес-процессов, принадлежащие виду моделей Process/Control view и комбинирующие в себе остальные точки зрения ARIS. Они определяют логическую последовательность выполнения функций посредством событий и сообщений (что созвучно с назначением BPEL). Среди наиболее часто используемых диаграмм Process/Control можно выделить следующие: модель цепочки добавленной стоимости (Value-added chain diagram, VACD), расширенная событийно-ориентированная модель (extended Event-driven Process Chain, eEPC), офисная модель (Office process), производственная модель (Industrial process), модель окружения функций (Function allocation diagram, FAD), модель информационных потоков (Information flow diagram, IFD), модель сценария электронного бизнеса (e-Business scenario diagram, eBSD).

Несмотря на многообразие типов моделей ARIS, основные из них, используемые при моделировании бизнес-процессов, имеют схожие черты с нотациями, заложенными в BPwin (IDEF0, DFD, IDEF3). Например, основным элементом нотации VACD является Value-added chain – процесс или некоторая группа функций (цепочка) организации, которая служит для получения добавленной стоимости. Так же, как и activity в BPwin, он представляет собой какое-то действие, для которого необходимо выбрать соответствующий блок BPEL в зависимости от контекста, например, набор invoke (или invoke + receive для асинхронного сервиса) и partnerLink для вызова сервиса или peopleActivity для поручения задания сотруднику.

Перевести элементы ARIS на язык BPEL (и описать это преобразование) сложнее, чем в случае, когда модели выполнены в BPwin, так как даже в том ограниченном перечне типов моделей ARIS, которые могут быть реализованы в BPEL, доступно множество элементов для отображения функций, процессов, объектов, событий и т.п.

Например, в модели eEPC под событием понимают тот факт, что информационный объект получает связанный с бизнес-процессом статус, который управляет или воздействует на дальнейшее выполнение бизнес-процесса. События переключают функции, т.е. передают управление от одной функции к другой; они могут быть также результатом выполнения функций. Т.е. с объектом Событие (Event) не связано никакое действие. Тем не менее, данные о статусе информационного объекта, связанного с Событием, необходимо использовать при реализации функций, которые это событие переключает и в результате которых оно возникает. Например, события, связанные с информационным объектом «Заявка клиента», говорят о том, что изменился статус этого объекта, и тогда каждое событие – есть факт добавления данных в экземпляр структуры информационного объекта. В BPEL это осуществляется с помощью правила копирования copy rule блока assign.

Сложность выполненной формализации преобразований BPwin → BPEL и ARIS → BPEL обусловлена тем, что компонентная панель BPEL содержит более 20 элементов, которые могут выполняться как последовательно, так и параллельно.

Третья часть разработки методик преобразования бизнес-процессов относится к BPM-системам, которые используют подход, основанный на потоках работ (workflow) и хореографии, и привычный набор элементов, как-то: блоки, дуги (например, Unify NXJ, Crossvision BPM). Для того чтобы формализовать преобразование бизнес-

процессов в такие системы, было выполнено сопоставление элементов CASE-моделей и моделей таких BPM-систем. Результаты сопоставления сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Соответствие элементов CASE-моделей и BPM-модели

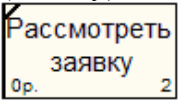
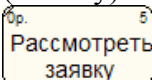
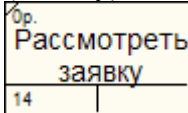
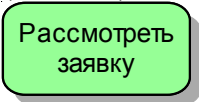
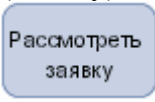
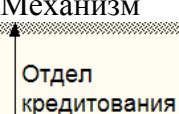
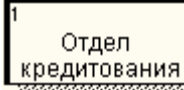
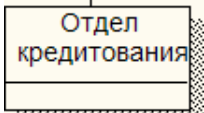
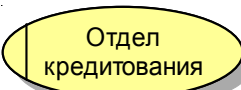
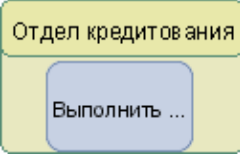
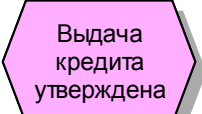
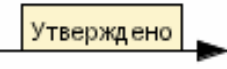
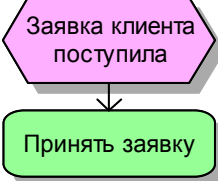
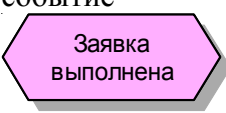
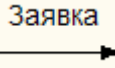
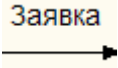
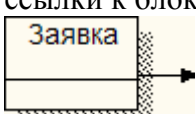
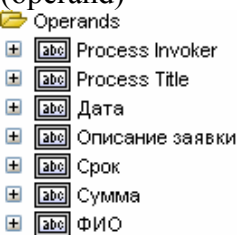
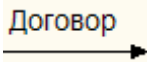
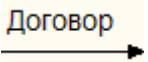
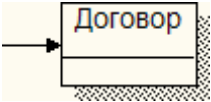
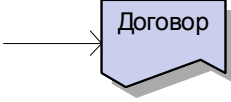
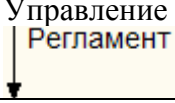
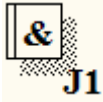
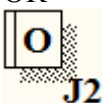
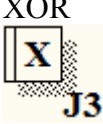
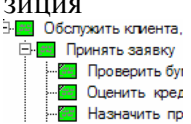
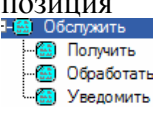
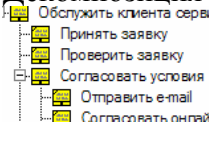
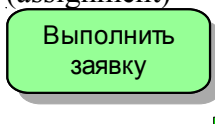
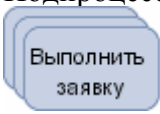
Ключевые понятия бизнес-процесса	IDEF0	DFD	IDEF3	ARIS eEPC	Unify NXJ
Функция	Функциональный блок (activity) 	Функциональный блок (activity) 	Функциональный блок (activity) 	Функциональный блок (function) 	Функциональный блок (activity) 
Исполнитель	Механизм 	Внешняя сущность (задача состоит в предоставлении и приеме информации) 	Может быть использована ссылка с направлением от ссылки к блоку 	Organization unit, Group, Position 	Swimlane 
				Исполнитель первого шага бизнес-процесса	Ему доступен шаблон процесса для инициации
Событие	—	—	—	Event 	Status (переход) 
				Начальное событие и функция 	Start 
				Конечное событие 	Stop 
Вход	Вход 	Вход 	Ссылка с направлением связи от ссылки к блоку 	Cluster / data model, Information carrier, Technical term с соответствующим направлением 	Операнд (operand) 

Таблица 3 (окончание)

Ключевые понятия бизнес-процесса	IDEF0	DFD	IDEF3	ARIS eEPC	Unify NXJ
Выход	Выход 	Выход 	Ссылка с направлением связи от блока к ссылке 	Cluster / data model, Information carrier, Technical term с соответствующим направлением 	Операнд
Управление	Управление 	—	—	—	—
Разветвление, слияние данных	Разветвление, слияние стрелок	Разветвление, слияние стрелок	—	—	Указание требуемого количества операндов
Логика	—	—	AND 	AND 	AND  , Join / Split bar 
	—	—	OR 	OR 	Decision node  , комбинация AND и XOR
	—	—	XOR 	XOR 	Decision node со взаимоисключающими условиями; переходы (выполняется только один)
Декомпозиция	Декомпозиция 	Декомпозиция 	Декомпозиция 	Назначение (assignment) 	Подпроцесс 

Автоматизацию преобразования предлагается выполнять на основе парсинга (parsing) и конвертации XML-документов процессов. Это стало возможным с появлением в AllFusion Process Modeler (BPwin) возможности сохранения модели в формате XML. Кроме того, ARIS Toolset предоставляет возможность выполнять экспорт модели eEPC в формат BPML (Business Process Modeling Language), также основанный на XML. Языки моделей бизнес-процессов в BPMS, в том числе BPEL, также основаны на базе синтаксиса языка XML. Алгоритм автоматизированного преобразования показан на рисунке 2: сначала CASE-модель бизнес-процесса экспортируется или сохраняется в формате XML; затем XML-документ конвертируется с помощью блока автоматического преобразования в XML-документ на языке BPM, формируемый на основе его XML-схемы и данных

входного XML-документа в соответствии с разработанными методиками преобразования бизнес-процессов; после чего при необходимости BPM-модель дорабатывается, дополняется необходимыми атрибутами, и на выходе получается работающий бизнес-процесс, который может быть исполнен BPM-системой.

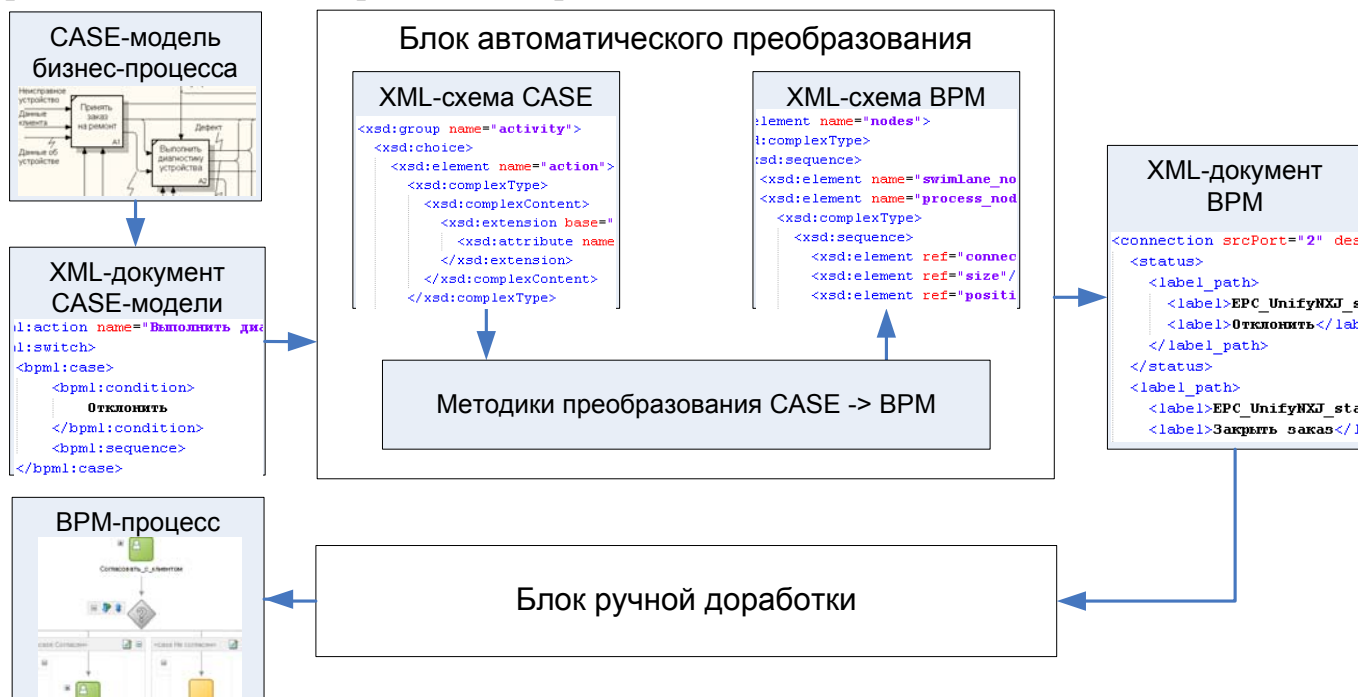


Рисунок 2 – Алгоритм автоматизированного преобразования CASE → BPM

Работа блока автоматического преобразования рассмотрена на примере преобразования eEPC → Unify NXJ. Разработаны алгоритмы обработки BPML-файлов, полученных в результате экспорта модели eEPC.

В третьей главе сформулирован и разработан метод процессного управления предприятием на основе программных систем управления бизнес-процессами, который заключается в определении «подходящих» бизнес-процессов для реализации процессного управления на основе BPMS, формализации этапов разработки бизнес-процессов в BPM-системе в соответствии с определенной моделью жизненного цикла разработки ПО (программного обеспечения), решении задач, связанных с данными этапами, посредством разработки вспомогательных методик. Ключевым этапом разработки бизнес-процесса в BPMS является анализ и проектирование, когда создаются модели бизнес-процесса на основе моделей, созданных ранее в системах моделирования и анализа. При этом необходимо использовать формализованные методики преобразования. На рисунке 3 сведены составляющие предлагаемого метода процессного управления на основе BPMS.

Если предприятие уже описало бизнес-процессы, это позволит ускорить внедрение BPM и снизить затраты. Тогда проектирование сводится к переносу моделей в BPM-систему с помощью разработанных методик преобразования. Если предприятие ранее не описывало свою деятельность в виде бизнес-процессов (а может, и вообще не использует процессный подход к управлению) или существующие модели безнадежно устарели, то необходимо выполнить анализ и проектирование от начала до конца. Для такой ситуации была рассмотрена возможность использовать в качестве средства анализа и проектирования бизнес-процесса непосредственно графический редактор BPM-системы, а не традиционные средства моделирования и анализа бизнес-процессов. Для этого был выполнен сравнительный анализ графических редакторов BPM-систем и традиционных

средств описания бизнес-процессов применительно к этапу анализа и проектирования бизнес-процесса. В результате сравнительного анализа, который включает 11 пунктов, приведенных в диссертации, сделан вывод, что для качественного анализа и проектирования бизнес-процессов более приемлемо использование средств BPwin, ARIS, чем графических редакторов BPMS. А уже созданные CASE-модели могут быть конвертированы в схемы BPM в соответствии с разработанными методиками преобразования.

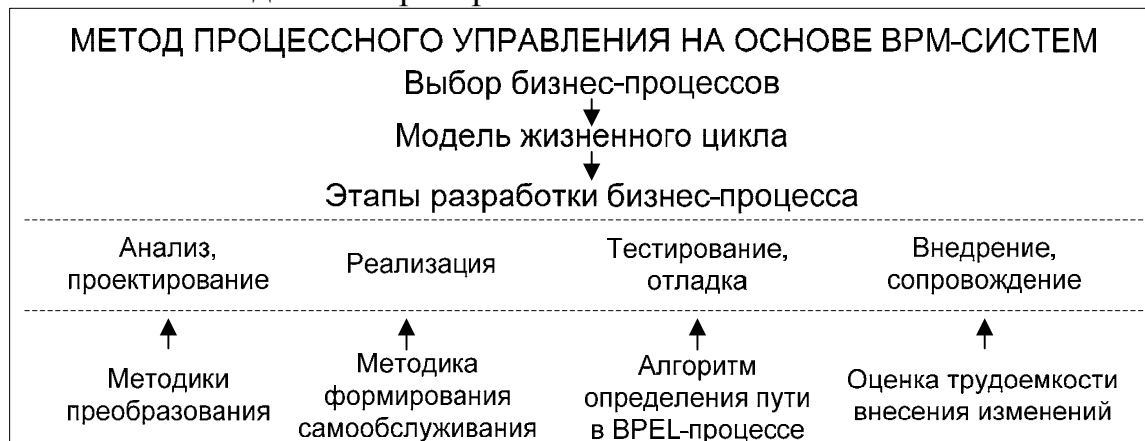


Рисунок 3 – Составляющие метода процессного управления на основе BPM-системы

В рамках предлагаемого метода процессного управления на основе BPMS формализация разработки бизнес-процесса определяет следующие этапы: анализ и проектирование бизнес-процесса, реализация бизнес-процесса в BPM-системе, тестирование и отладка, внедрение и сопровождение бизнес-процесса, разработанного в BPM-системе. Аналогия с этапами разработки ПО обусловлена следующим. Схема бизнес-процесса в BPM-системе кроме графического представления имеет вид кода на языке программирования (например, BPEL) и время от времени требует работы непосредственно с кодом, а не только с диаграммой. Поэтому при внедрении BPM полезно использовать практики, применяющиеся в технологии разработки ПО. Анализ существующих методов разработки ПО показал, что итерационные модели (спиральная, Microsoft Solutions Framework MSF и унифицированный процесс USDP) оказались наиболее подходящими для разработки бизнес-процесса. Основным критерием сравнения оказалась возможность изменения требований в процессе разработки, что является определяющим в управлении бизнес-процессами предприятия. В диссертации предложена следующая последовательность работ:

0. Построение органограммы.

1. Реализация основного сценария на основе ранее выполненных моделей (используются правила преобразования) с автоматически генерируемыми BPM-системой формами для workflow и заглушками для еще не созданных сервисов.

2. Разработка сервисов и подстановка их вместо заглушек.

3. Подключение базы данных.

4. Разработка уникального интерфейса пользователя (форм).

5. Обработка исключительных ситуаций.

6. Внесение изменений в соответствии с новыми требованиями, причем изменения могут быть сопряжены с любым из вышеперечисленных видов работ и могут потребоваться и на предыдущих итерациях.

7. См. п. 6.

В целом, каждая итерация включает перечисленные ранее этапы: анализ и проектирование, реализация, тестирование, внедрение и сопровождение бизнес-процесса.

При внедрении BPM возникает вопрос, все ли бизнес-процессы следует переносить, и если нет, то какие из них должны быть выбраны. Общее правило при этом таково: необходимо оценить, какой эффект даст улучшение процесса внешнему клиенту, стратегическую важность данного процесса, особенно с точки зрения существующей работы конкурентов, эффект от влияния процесса на другие процессы в организации и текущее состояние процесса. Среди обязательных требований к бизнес-процессам, которые могут быть автоматизированы с помощью BPMS, можно выделить следующие: соответствие определению бизнес-процесса; инициация бизнес-процесса клиентом; окончание процесса клиентом. Дополнительные признаки, позволяющие выявить процесс, характерный, выгодный для реализации в BPM, следующие: долгоживущие бизнес-процессы; спонтанные бизнес-процессы; процессы, задействующие поставщиков; процессы, охватывающие несколько подразделений. Кроме того, для решения задачи выбора бизнес-процессов для автоматизации средствами BPMS в диссертации предлагается процедура на основе классификации бизнес-процессов. Процедура предполагает определение вида процесса-кандидата и проверку на совместимость этого вида с BPM на основе выполненного в диссертации анализа видов бизнес-процессов, направленного на то, чтобы понять, насколько группы процессов, классифицируемые по определенному признаку, соответствуют приведенным требованиям и подходят для проекта BPM.

Кроме определения особенностей выполнения этапов разработки бизнес-процесса в BPMS, например, видов работ на этапах, исполнителей этапов, метод диссертации включает подход к оценке трудоемкости внесения изменений в схему бизнес-процесса. Данный подход основан на выделении категорий изменений (последовательность шагов бизнес-процесса, ответственные исполнители шагов, состав функциональных блоков, переходы, данные) и сравнении трудоемкости их реализации между собой и с реализацией изменений в традиционной корпоративной информационной инфраструктуре. В основном подобные изменения в BPM-процессе могут быть выполнены бизнес-аналитиком без помощи программиста. Необходимо заметить, что для внесения всех указанных изменений бизнес-процесса в информационную инфраструктуру, построенную не на базе BPMS, требуются непосредственное изменение кода, а значит, общение бизнес-аналитика и программиста с целью выявления новых бизнес-требований, поиск мест в коде, где необходимо вносить изменения, кодирование.

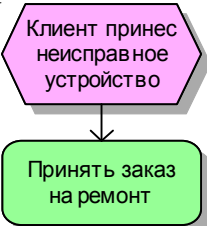
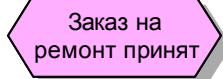
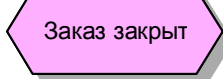
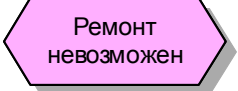
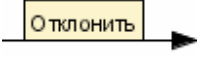
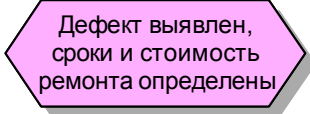
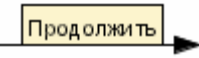
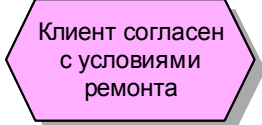
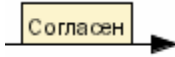
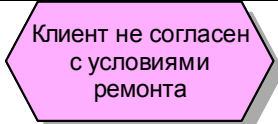
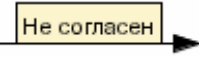
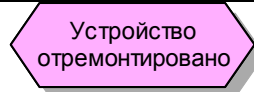
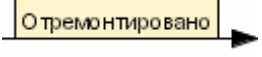
Также частью метода диссертации является методика процессного управления, включающего самообслуживание клиентов. Последняя заключается в формировании такой схемы бизнес-процесса, которая обязательно включает в себя шаги, выполняемые непосредственно самим клиентом, и позволяет реализовать сквозной (end-to-end) бизнес-процесс, начинающийся и заканчивающийся заказчиком (клиентом). Такая схема дает возможность клиенту самому выполнять некоторые операции, например, размещать заказ, отслеживать и сопровождать его, тем самым облегчает ему ведение дел с предприятием, формирует для клиента дополнительные ценности и отвечает требованиям клиенто-ориентированной экономики. Кроме того, внедрение системы самообслуживания позволяет предприятию уменьшить затраты на обслуживание клиентов и техническую поддержку.

Четвертая глава посвящена использованию разработанного метода на примере реализации управления бизнес-процессом обслуживания клиентов сервисного центра (СЦ) в BPM-системах.

Т.к. модель работы с клиентами СЦ еще не существовала, то потребовалось построить ее с помощью CASE-средства. Для описания бизнес-процесса взаимодействия СЦ с клиентами выбраны две нотации: IDEF0 и eEPC – по одной из каждого рассмотренного CASE-средства. Затем eEPC-модель была преобразована в исполняемую схему в BPM-системе Unify NXJ, а IDEF0-модель – в язык BPEL в Oracle BPEL Process Manager. При этом была выявлена следующая оптимальная последовательность преобразования: функции; исполнители; события (только в eEPC); логика; входы/выходы. Так, например, преобразование событий показано в таблице 4.

Таблица 4

Преобразование событий eEPC → Unify NXJ

	eEPC	Unify NXJ
Начальное событие и функция		
Событие после первой функции		
Конечное событие		
Промежуточные события		
		
		
		
		

Модель бизнес-процесса в Unify NXJ, полученная в результате преобразования из модели eEPC и применения методики самообслуживания, выглядит следующим образом (рисунок 4). Данную модель можно загрузить на сервер и запустить на исполнение движком BPM-системы, иницируя экземпляры бизнес-процесса. При этом будут создаваться автоматические формы для исполнителей.

После проектирования и исполнения бизнес-процесса в BPM-системе, в соответствии с контуром управления бизнес-процессами, следует этап мониторинга. BPM-системы позволяют строить отчеты, на основе анализа которых и реализуется обратная связь в управлении бизнес-процессами. Так, схема бизнес-процесса может быть скорректирована в ответ на изменившуюся ситуацию. На рисунке 5 приведен отчет в виде диаграммы, где за выбранный период времени по дням показаны запущенные процессы (темно-серые, первые столбцы в каждой тройке столбцов), сколько из них завершено (светло-серые, третьи столбцы) и сколько все еще

исполняется (черные, вторые столбцы). Почти все процессы, которые были запущены давно, уже завершены. Вопрос вызывает черный столбик в левой части диаграммы. Отклонение связано с тем, что это сложный ремонт ноутбука, требующий заказа оригинальных запчастей.



Рисунок 4 – Модель бизнес-процесса обслуживания клиента СЦ с элементами самообслуживания

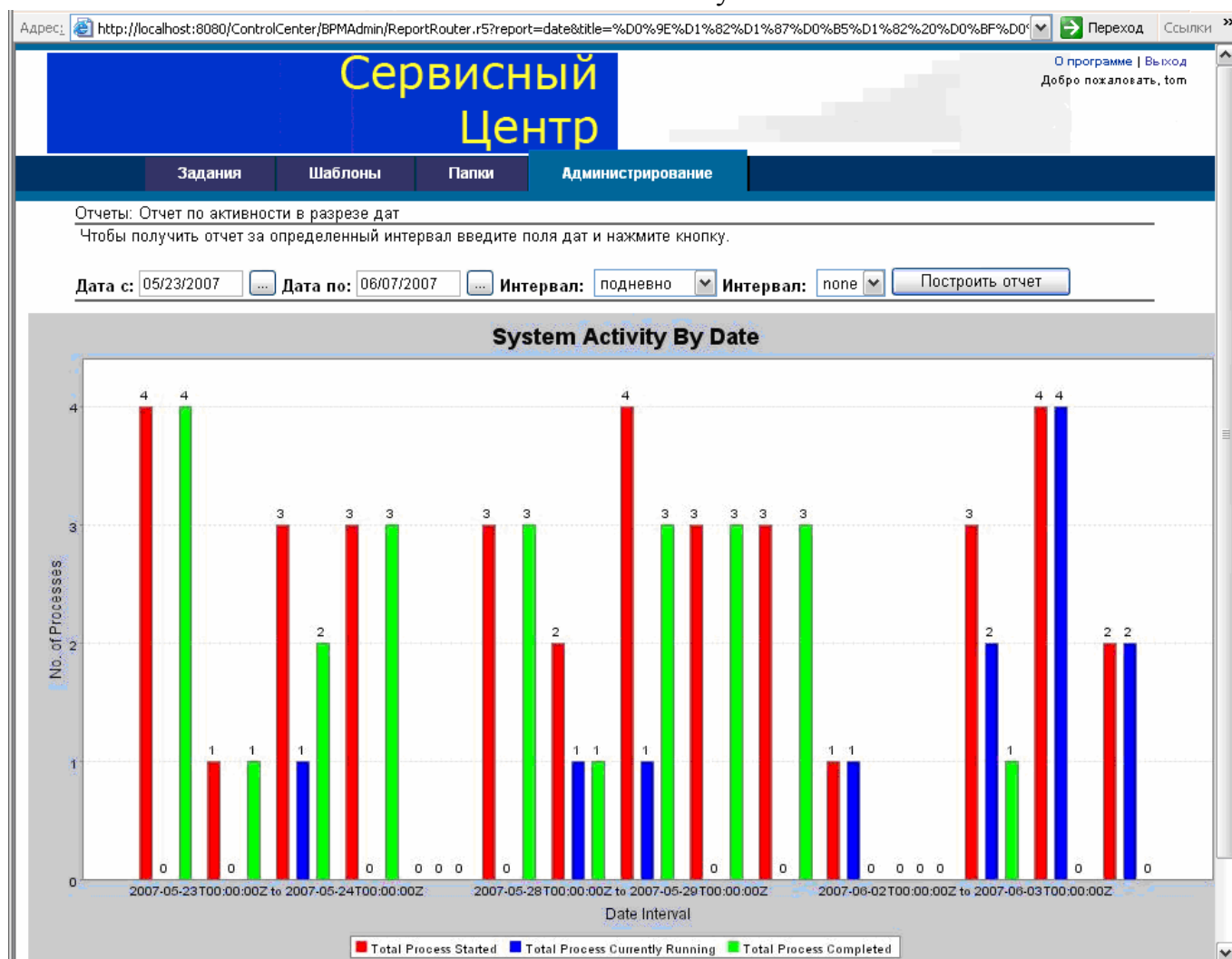


Рисунок 5 – Отчет по активности в разрезе дат в портале Unify NXJ

В заключении приведены основные научные и практические результаты, достигнутые в ходе диссертационного исследования и решения поставленных задач.

В приложения вынесены А) возможные связи между элементами диаграммы ARIS VACD, представленные в удобной табличной форме; Б) некоторые элементы реализации управления бизнес-процессом обслуживания клиентов сервисного центра, проиллюстрированные снимками с экранных форм BPMS и не вошедшие в основной материал; В) акт внедрения результатов диссертационной работы.

Основные результаты работы

Основные научные и практические результаты, достигнутые в ходе диссертационного исследования и решения поставленных задач, следующие:

1. Разработан формальный подход к схеме управления бизнес-процессами динамически изменяющихся предприятий, который включает обратную связь и корректировку схемы бизнес-процесса в ответ на поменявшуюся ситуацию.

2. Сформулированы и проанализированы проблемы внедрения процессного управления на основе BPMS. Предложен подход к решению данных проблем на основе преобразования моделей бизнес-процессов из CASE-средств в BPM-систему.

3. Разработана методика построения схем бизнес-процессов в BPMS на основе преобразования моделей бизнес-процессов, выполненных в нотациях IDEF0, DFD, IDEF3, ARIS VACD, ARIS eEPC, ARIS FAD, ARIS IFD, ARIS eBSD, в модели BPM-систем, как ориентированных на управление потоками работ, так и управление веб-сервисами посредством языка BPEL.

4. Предложен алгоритм автоматизированного преобразования моделей бизнес-процессов из CASE-средств в BPM-системы, в основу которого легли разработанные методики преобразования моделей бизнес-процессов и разработанные алгоритмы конвертации XML-документов процессов в другие форматы XML-документов.

5. Разработан метод процессного управления предприятием на основе BPMS, заключающийся в выявлении «подходящих» бизнес-процессов и формализации этапов разработки бизнес-процессов в BPM-системах в соответствии с модифицированной итерационной моделью жизненного цикла разработки ПО. Ключевым этапом разработки бизнес-процесса в BPMS является анализ и проектирование, направленные на быстрое создание модели бизнес-процесса на основе моделей, созданных ранее в системах моделирования и анализа, и полученных методик преобразования моделей.

6. Выполнена апробация и подтверждена работоспособность предложенного метода процессного управления предприятием на основе BPMS на примере сервисного центра и его бизнес-процесса обслуживания клиентов, обратившихся за ремонтом мелкогабаритной техники. На основе моделей IDEF0 и eEPC в BPM-системах Oracle BPEL Process Manager и Unify NXJ разработаны исполняемые бизнес-процессы, которые отвечают всем требованиям формальной схемы управления бизнес-процессами динамически изменяющихся предприятий.

Перечень публикаций по теме диссертации

1. Озерова И.Г. Экономическая эффективность информационных систем // Прогрессивные технологии развития: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. – Тамбов, 17-18 декабря 2004. – Тамбов: ПБОЮЛ Бирюкова М.А., 2004. – С. 119 – 120.

2. Ozerova I.G., Tsapko G.P. Informational Technologies and Corporate Information System Efficiency Evaluation // The 9-th Russian-Korean International Symposium on Science and Technology (KORUS-2005): Proceedings — Novosibirsk State Technical University, 26 June – 2 July 2005. — Novosibirsk: NSTU, 2005. — P. 674 – 676.

3. Озерова И.Г., Цапко Г.П. Эффективность внедрения корпоративных информационных систем // Управление и информационные технологии (УИТ-2005): Сборник докладов 3-ей Всероссийской научной конференции: В 2 т. — Санкт-Петербург, 30 июня – 2 июля 2005. — СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. — Т.2. — С. 186 – 191.

4. Озерова И.Г., Замятина О.М., Цапко Г.П. Применение стандарта зарубежных ERP-систем при внедрении на российских предприятиях // Наука на рубеже тысячелетий: сборник материалов международной научно-практической конференции. — Тамбов, 21-22 октября 2005. — Тамбов: Першина, 2005. — С. 127 – 129.

5. Замятина О.М., Саночкина Н.Г., Озерова И.Г. Адаптация стандарта зарубежных ERP-систем к условиям современных российских предприятий // Известия Томского политехнического университета. — 2006. — Т. 309. — № 1. — С. 193 – 196.

6. Ерохина В.Б., Озерова И.Г., Дмитриева Е.А. Технологии Business Process Management для обеспечения взаимодействия информационных систем предприятия // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, ТПУ, 28 февраля – 2 марта 2006 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — С. 328 – 329.

7. Озерова И.Г., Цапко Г.П. ERP-проект: от внедрения до оценки успешности // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, ТПУ, 28 февраля – 2 марта 2006 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — С. 350 – 351.

8. Озерова И.Г., Дмитриева Е.А. От описания бизнес-процессов к их исполнению // XII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Современные техника и технологии»: Труды в 2-х т., 27 – 31 марта 2006 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — Т. 2. — С. 100 – 102.

9. Озерова И.Г. Сопоставление традиционных методологий описания бизнес-процессов и языка их исполнения // Известия Томского политехнического университета. — 2006. — Т. 309. — № 7. — С. 205 – 208.

10. Киреева Н.А., Озерова И.Г. Использование web-сервисов в управлении бизнес-процессами // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, ТПУ, 27 февраля – 1 марта 2007 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — С. 373 – 374.

11. Сопыряева Е. В., Озерова И. Г. Автоматизированное управление бизнес-процессами по работе с клиентами сервисного центра // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, ТПУ, 27 февраля – 1 марта 2007 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — С. 395 – 397.

12. Озерова И.Г. Алгоритм определения пути в BPEL-процессе // XIII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные техника и технологии»: Труды в 3-х т., 26 – 30 марта 2007 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — Т. 2. — С. 408 – 410.