

На правах рукописи



Нестеров Максим Игоревич

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
СОВРЕМЕННОГО ВУЗА
НА ОСНОВЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПОДХОДА**

Специальность: 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Челябинск – 2013

Работа выполнена на кафедре информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор
Шестаков Александр Леонидович

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов
Березниковского филиала Пермского
национального исследовательского
политехнического университета
Затонский Андрей Владимирович

кандидат технических наук, старший
научный сотрудник, заместитель директора
по развитию Челябинского филиала ФГБОУ
ВПО «Российская академия народного
хозяйства и государственной службы при
Президенте Российской Федерации»
Иванов Олег Петрович

Ведущая организация:

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых

Защита состоится 5 декабря 2013 в 15-00 на заседании диссертационного совета Д 212.298.03 при ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. В.И. Ленина, 76, зал заседаний диссертационного совета № 1 (ауд. 1001 главного корпуса)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных печатью, просим выслать по адресу: 454080, г. Челябинск, пр.им. Ленина, 76, ЮУрГУ, Ученый совет, тел. (351) 267-91-23, факс (351) 265-62-05.

Автореферат разослан « » ноября 2013 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



В.Н. Любицын

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В диссертационной работе изложены результаты исследования развития информационных систем (ИС) вузов в условиях реформирования системы образования в Российской Федерации, обоснованно архитектурного подхода и реализующей его модели TOGAF, а также сформирована методика создания и развития ИС вуза.

Научные разработки и результаты, изложенные в диссертации, базируются на научных трудах ученых и специалистов по организационному развитию и использованию информационных технологий в управлении: А.А. Барсеяна, А.М. Бершадского, В.Н. Буркова, С.Н. Воробьева, Т.А. Гавриловой, А. Данилина, Э. Деминга, Дж. Захмана, А.С. Клещева, Н.Б. Кобелева, А.В. Кострова, О.И. Ларичева, Г. Литвака, О.В. Логиновского, Д.А. Новикова, А.Б. Петровского, А.Л. Шестакова, А.Н. Шурыгин и другие.

Актуальность темы. В связи с вводимыми Министерством образования и науки Российской Федерации изменениями в привычную работу высших учебных заведений, вузы должны на более высоком качественном уровне готовить высококвалифицированных специалистов в различных областях знаний, проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а главное – поднять свой уровень на международной арене образовательных и научных услуг. Эта деятельность осуществляется на фоне обострения конкуренции между образовательными учреждениями как внутри страны, так и в мире в целом.

В этих условиях требуются новые научно-обоснованные подходы для повышения гибкости управления и адаптации к изменившимся условиям ведения научно-образовательной и иной деятельности. При этом необходимо помнить, что внедрение унифицированных методов сбора и анализа информации о работе вузов, комплексная оценка эффективности образовательных учреждений являются одними из основных факторов, влияющих на дальнейшую судьбу вуза, в том числе на вероятность его реорганизации.

Для управления всеми потоками информации при принятии каких-либо управленческих решений нужно трансформировать бизнес-модель деятельности вуза в соответствии с современными реалиями и осуществлять сбор и верификацию информации на различных уровнях управления.

Основным источником информации для руководителей вузов в современных условиях выступают развитые информационные системы, функционирование которых направлено на автоматизацию ключевых бизнес-процессов вуза.

Необходимо подчеркнуть, что рассмотренные в работе современные системы управления вузами не содержат в своем составе комбинацию функциональных компонент (или блоков), к которым следует отнести: административно-управленческую; образовательную; научно-исследовательскую; информационно-техническую, хозяйственную. Следовательно, сегодня ИС вуза должна предоставлять разнообразные возможности получения информационных ресурсов, ведения различных мониторингов по любым направлениям деятельности, анализа результатов работы в рамках подразделений для всех управленческих уровней и бизнес-процессов, т.е. осуществлять эффективную информационно-аналитическую поддержку всех реализуемых вузом видов деятельности.

В мире существует большое число различных решений, автоматизирующих те или иные задачи управления вузом, но нет ни одной системы, которая могла бы покрыть все указанные пять блоков одновременно в единой информационной среде. В любом вузе создание информационных систем осуществляется на протяжении определенных периодов времени (от 3-5 и более лет), поэтому формирование комплексной информационной

системы происходит, как правило, поэтапно, когда те или иные автономно функционирующие информационные системы учебного заведения объединяются в единую комплексную или интегрированную информационную систему вуза.

При этом сформированное информационное пространство посредством такой комплексной информационной системы неизбежно включает в себя подавляющее большинство ранее разработанных или приобретенных специализированных приложений, систем, математических моделей, баз данных и знаний и т.п.

Для развития функциональных возможностей интегрированной информационной системы и применения ее в управлении вузом требуются серьезные динамичные и инновационно-ориентированные преобразования различных управленческих подсистем и бизнес-моделей вуза, что является весьма сложной и трудоемкой задачей. Для ее комплексного решения необходимо понимание организационной схемы вуза и специфических особенностей управления его деятельностью. Обеспечение системности при реализации указанных преобразований является серьезной проблемой в управлении высшими учебными заведениями, которую нельзя не учитывать в процессе стратегического развития вуза и формирования методики создания его интегрированной информационной системы.

Еще одной актуальной задачей в области управления вузом является планирование таких работ, как прием абитуриентов, организация ведения занятий и проведение практик, стимулирование работы преподавателей, организация НИР и ОКР, контроль выполнения показателей, установленных учредителем и т.п. Эти работы необходимо осуществлять как в разрезе календарного года, так и в разрезе учебного года, а также в иные промежутки времени (стратегические и оперативные). Формирование плановых показателей, отслеживание их выполнения, а в необходимых случаях последующая корректировка этих показателей также должно выполняться посредством используемых управленческих моделей и методов, реализуемых с помощью ИС.

В свете указанного, тема данной диссертационной работы является остро актуальной, т.к. ИС вуза течением времени становится масштабнее, сложнее и, следовательно, управление ее развитием становится весьма нетривиальной задачей.

Цель работы и задачи исследования. Целью диссертационной работы является создание методики управления развитием информационно-аналитической системы современного вуза на основе архитектурного подхода и других методов эффективного управления научно-образовательными и бизнес-процессами в вузе.

Для достижения указанной цели в диссертационной работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ современных информационных систем вузов, функционирующих в российских и зарубежных учреждениях высшего образования.

2. Оценены возможности использования различных подходов (объектно-ориентированного, процессного, архитектурного подходов) к формированию и развитию информационно-аналитических систем вузов, а также обосновано применение архитектурного подхода для достижения указанных целей.

3. Разработана модель описания архитектуры вуза и предложена методика управления развитием информационно-аналитической системы вуза согласно этой модели.

4. Сформирован набор показателей работы вуза по всем направлениям его деятельности. Разработана программа для их расчета с использованием математической модели прогнозирования основных показателей НИУ.

5. На основе разработанной модели и других научных положений диссертационного исследования, сформулированы основные проектные решения по созданию и развитию информационно-аналитической системы вуза.

6. Осуществлено внедрение основных научных положений, моделей и методических разработок диссертационного исследования в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете).

Объектом исследования диссертационной работы являются информационно-аналитическая система управления вузом, процессы сбора, анализа данных по показателям деятельности вуза, представление их в форматах, обеспечивающих эффективное принятие управленческих решений.

Предметом исследования являются комплекс теоретических, методологических и практических вопросов, связанных с развитием ИС вуза, информационно-техническая инфраструктура ИС вуза, алгоритмы и методы мониторинга деятельности вуза и другие научно-методические положения по проектированию ИС данного вида.

Методы исследования. Теоретической и методологической основой диссертационного исследования являются методы современной теории управления, теории принятия решений, теории систем, теории автоматизированного управления, методы системного анализа, методы оперативной аналитической обработки данных (On-Line Analytical Processing, OLAP), методология унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language, UML) и т.п.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Предложен целостный комплекс требований к формированию модели ИС крупного вуза, обеспечивающий решение современных инновационных, научно-образовательных и других важнейших задач в деятельности вуза.

2. В составе концептуальной модели управления вузом разработана новая модель развития комплексной ИС высшего учебного заведения на основе архитектурного подхода, базирующаяся на новой комбинации подходов и методов управления вузом и позволяющая пользователям эффективно реализовывать свои функциональные обязанности в рамках регламентированного их участия в соответствующих бизнес-процессах.

3. Разработана модель и математический алгоритм для итерационного анализа показателей характеризующих работу вуза с целью прогнозирования и оперативного управления показателями национального исследовательского университета (НИУ) с учетом сложности работ, заложенных в показатели.

4. Создан новый взаимосвязанный комплекс приложений для информационно-аналитической системы вуза на базе веб-технологий, обеспечивающий мобильность сотрудников в информационной среде вуза и принятие взвешенных управленческих решений на основе статистических данных и прогнозирования динамики установленных показателей деятельности вуза.

Практическая значимость.

Разработанная в диссертации модель развития компонентов ИС вуза различного назначения и уровня на основе архитектурного подхода и созданная на его основе методика формирования комплексной информационно-аналитической системы учреждения высшего образования могут с успехом использоваться в деятельности любого крупного отечественного вуза, имеющего категорию НИУ. Большое практическое значение имеет также разработанное в диссертации программное и информационное обеспечение информационно-аналитической системы для мониторинга деятельности национального исследовательского университета, включающее в себя оптимизированные и взаимосвязанные системы ввода, валидации, обработки и хранения данных, формирования отчетности и

прогнозирования для различного уровня управления, что способствует принятию более обоснованных управленческих решений. Эффективность использования указанных моделей, методик и других научных положений диссертационного исследования доказана практикой их использования в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете) и его десяти филиалах.

На защиту выносятся:

1. Результаты анализа информационных систем, а также подходов и методов, используемых в настоящее время для их создания и развития ИС в нашей стране и за рубежом.

2. Модель развития ИС крупного вуза, основанная на архитектурном подходе.

3. Методика управления развитием информационно-аналитической системы современного вуза.

4. Методика расчета показателей работы вуза по всем направлениям деятельности, в том числе посредством математической модели прогнозирования основных показателей НИУ.

5. Результаты практического внедрения основных положений и разработок диссертационного исследования в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете).

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 7 научных конференциях и семинарах, в том числе:

- I всероссийский научно-практический семинар «Управление в социальных и экономических системах» (Челябинск, 2011);

- международная научно-практическая конференция «Наука и образование в жизни современного общества» (Тамбов, 2012);

- III международная научно-практическая конференция «Современная школа России. Вопросы модернизации» (Москва, 2013);

- ежегодная научно-практическая конференция «Информационная система инновационного вуза–2013: ИТ-поддержка стратегий развития российских вузов в период реформы высшего образования» (Москва, 2013);

- XIX международная научно-методическая конференция «Современное образование: содержание, технологии, качество» (Санкт-Петербург, 2013);

- научно-практическая конференция «Актуальные проблемы автоматизации и управления» (Челябинск, 2013);

- II всероссийский научно-практический семинар «Управление в социальных и экономических системах» (Челябинск, 2013).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 монография (в соавторстве), 9 публикаций в прочих научных изданиях.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, содержащего основные выводы и результаты. Диссертационная работа содержит 145 страниц основного текста, библиографический список на 142 наименования, 33 рисунка, 18 формул, 12 таблиц и 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Одной из основных целей комплексной автоматизации деятельности современных вузов является предоставление соответствующего инструментария для пользователей всех уровней управления, позволяющего обеспечить выполнение совокупности привычных рабочих процессов на местах более эффективным способом.

Задача, реализующая указанную цель, наряду с другими важнейшими задачами вуза может быть решена только на базе развитой, высокоэффективной информационно-аналитической системы, созданию и развитию которой и посвящена данная диссертационная работа. Обоснование актуальности целей и задач диссертационного исследования, его теоретической и практической значимости, используемых методов, а также положения, выносимые на защиту, отражены в *введении* к диссертации.

В *главе 1* проведен анализ современного состояния дел в области создания информационных систем для вузов на основе российского и зарубежного опыта. Исследованы сферы использования тех или иных информационных технологий для различных учреждений высшего образования, проведен их сравнительный анализ, выявлены достоинства и недостатки в практике использования разнообразных информационных систем вузов. По результатам проведенного анализа можно утверждать, что ни одна из существующих на рынке ИС не решает всех задач стоящих перед крупным вузом. Как правило, информационные системы ориентированы на автоматизацию отдельных бизнес-процессов, например, приемная кампания; управление учебным процессом; кадровое делопроизводство; автоматизация библиотек и др. Также можно отметить следующие недостатки существующих ИС применительно к использованию в крупных вузах: недостаточная степень автоматизации бизнес-процессов, высокая стоимость приобретения и сопровождения ИС вузов, отсутствие полнофункциональных средств мониторинга наиболее важных процессов или видов деятельности, связанных с прогнозированием развития ситуации и воздействием на управленческие алгоритмы. Кроме того, некоторые предлагаемые сегодня на рынке информационные системы не предоставляет возможности расширения их функционала пользователями без участия разработчиков данных систем. Последнее обстоятельство определяет зависимость покупателей подобных систем от продавцов (разработчиков) ИС, а также ограничивает в возможности привлечения для развития ИС других разработчиков или проведения развития ИС своими силами.

Анализ существующих информационных систем показал также недостаточную глубину проработки отдельных подсистем, отсутствие полноценных решений по созданию интегрированной информационно-коммуникационной среды вуза, а также выявил проблемы, возникающие при сборе и анализе данных и связанные со слишком большой трудоемкостью и недостаточной достоверностью вводимой информации, невозможность понять внутренние закономерности обработки информации в ИС с закрытыми кодами, несоответствие модулей ИС, разработанных для конкретных вузов, специфике управления в других вузах, собирающихся приобрести «решение из коробки».

В этой связи становится понятной острая необходимость создания методики формирования такой ИС вуза, которая бы была лишена указанных недостатков и позволяла бы осуществлять мониторинг показателей деятельности крупного вуза по всем без исключения направлениям его деятельности. Кроме того, такая система должна давать возможность обработки больших массивов информации, предоставлять достоверную аналитическую информацию для всех управленческих уровней, а ее развитие могло бы проводиться в сжатые сроки и с приемлемыми затратами.

Таким образом, комплексная информационно-аналитическая система вуза должна:

- обеспечить руководство вуза и его подразделения необходимой оперативной информацией из имеющихся в системе баз, банков или хранилищ данных;
- предоставить управленцам и аналитикам всех уровней в соответствии с их полномочиями эффективные инструменты автоматизации анализа комплексов

показателей по всем направлениям деятельности вуза, а также подготовки принятия управленческих решений по реализации различных бизнес-процессов вуза;

- сформировать условия для повышения эффективности обмена информационными ресурсами между подразделениями, обеспечивая непротиворечивость вводимых и хранимых в системе показателей и отсутствие дублирования информационных потоков и документов;

- организовать эффективное взаимодействие подразделений вуза с Министерством образования и науки РФ, статистическими, налоговыми и другими организациями, а также предприятиями-партнёрами.

В главе 2 рассмотрены и проанализированы основные научные положения по созданию и развитию информационно-аналитической системы современного вуза на примере трех подходов: объектно-ориентированного, процессного и архитектурного.

Особенности формирования ИС вуза посредством объектно-ориентированного подхода хотя и позволяют сформировать некоторую базовую концептуальную основу для конструирования компонентов этой системы в различных областях деятельности вуза, тем не менее, они не дают возможности осуществлять развитие ИС вуза в соответствии со стратегическими приоритетами вуза во временной динамике. Это связано, прежде всего, с тем, что подобный эволюционный путь является долгосрочным и поэтому малоэффективным. Специфика описания модели отдельной области профессиональной деятельности не всегда понятна людям, работающим вне этой среды. Более подробный анализ возможностей и ограничений использования объектно-ориентированного подхода для формирования и развития ИС вуза содержится в диссертации, где сделан вывод о высокой ценности данного подхода для проектирования программных приложений, но в то же время недостаточности его как методологической основы для развития ИАС вуза в соответствии с его стратегическими целями и задачами.

Использование другого подхода - процессного как основы формирования ИС вуза, строится на идее идентификация процессов управления с помощью информационных потоков, описывающих деятельность объектов и их взаимосвязь. При этом проектирование развития информационной структуры вуза в рамках процессного подхода ориентировано на более оптимальное распределение обязанностей между различными уровнями руководства и создание или доработку обратных связей. Достоинствами процессного подхода являются также рациональное делегирование полномочий и ответственности исполнителям, сокращение количества уровней принятия решений, повышенное внимание к вопросам обеспечения качества продукции (научной, конструкторской и т.п.) или услуг (образования, переподготовки и т.п.), ведение мониторинга результативности процессов и их анализа. Такой подход может распространяться на выделенный процесс или систему взаимосвязанных процессов. Проектирование ведется иерархически, т.е. «сверху - вниз», от ректора до исполнителя и вся деятельность вуза разбивается на разные информационные блоки и уровни, внутри которых происходит обмен информацией между объектами, а взаимосвязи между информационными блоками оптимизируются до возможного минимума.

На рис. 1 представлена укрупненная схема типовых процессов, протекающих в вузе, состоящая из трех уровней. Количество уровней каждый вуз может определить сам.

Бизнес-процессы вуза состоят из процессов управления (стратегическое управление, оперативное управление и координация и т.п.), основных (образовательный и научный процессы) и вспомогательных, которые включают процессы, связанные с маркетинговой

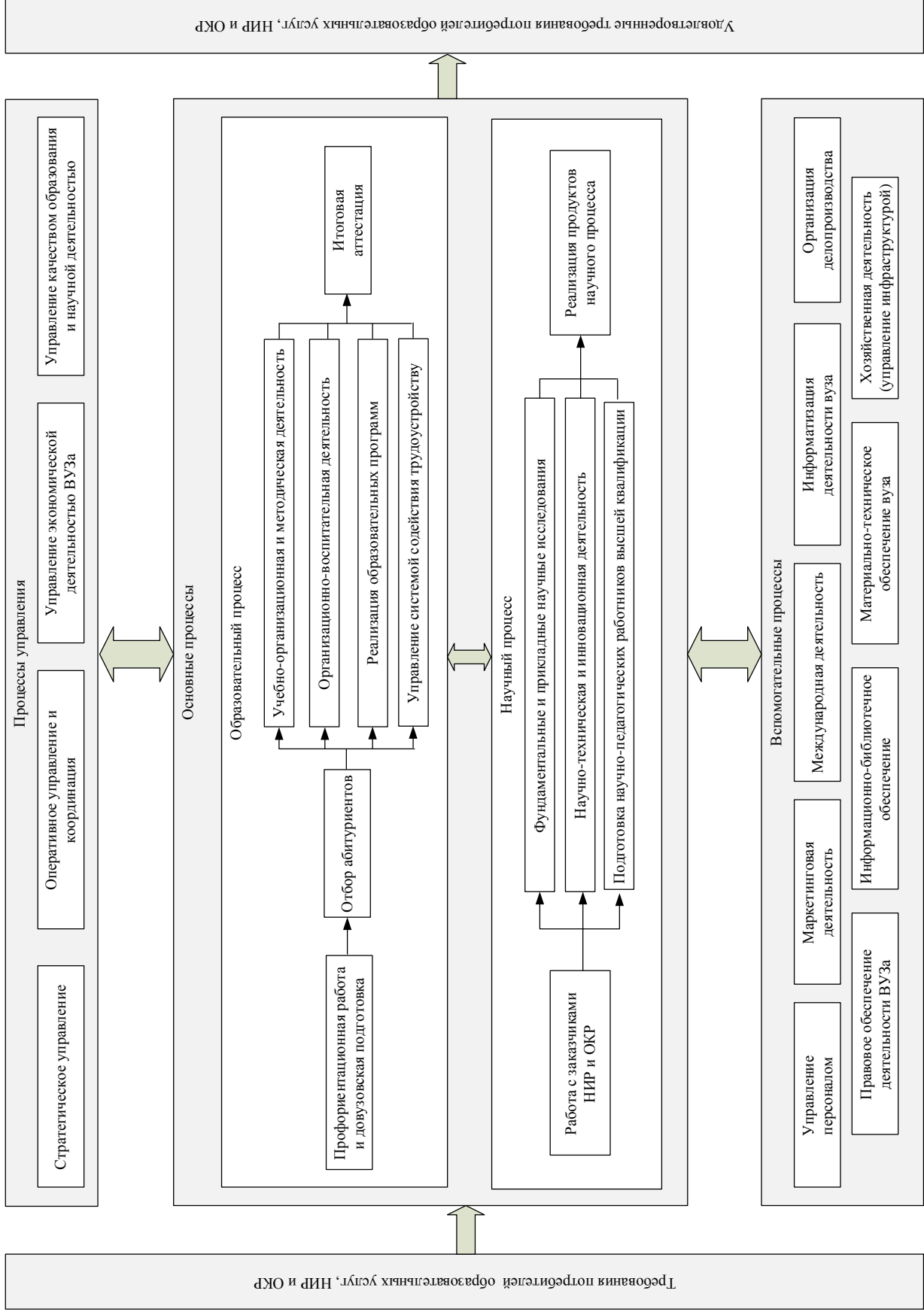


Рис. 1. Укрупненная схема типовых процессов вуза

и международной деятельностью, процессы информатизации деятельности вуза, организации делопроизводства, информационно-библиотечного обеспечения и др. Применение процессного подхода позволяет эффективно проектировать и контролировать ход выполнения бизнес-процессов, происходящих в вузе, определять ответственность за каждый процесс, производить полное документирование всех процессов, вести постоянный мониторинг за процессами, своевременно проводить профилактические мероприятия и выполнять анализ, который влияет на общую стратегию и цели, поставленные вузом в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Описание процессной модели проводится с помощью схем разного типа в различных программных продуктах (редактор диаграмм и блок-схем Microsoft Visio, система бизнес-моделирования - Business Studio, программа моделирования сложных бизнес-процессов - BPWin и т.п.) и является понятным большому кругу специалистов из разных областей профессиональной деятельности. Таким образом, процессный подход является приемлемой основой для проектирования бизнес-архитектуры вуза, в части моделирования бизнес-процессов, но не всегда может быть применен для моделирования предметной области с точки зрения взаимодействия информационных объектов программных приложений вуза.

Основой архитектурного подхода является концепция архитектуры предприятия (Enterprise Architecture), которая включает в себя компоненты, связанные с функциональной архитектурой, информационными технологиями (ИТ) и управлением архитектурным процессом. Данная концепция вполне применима как одна из форм управления развитием сложной социально-экономической системы, которой, безусловно, является высшее учебное заведение.

Архитектура предприятия, используя системный подход к рассмотрению деятельности вуза, акцентируется на создании целостного видения работы различных подсистем, обеспечивающих основную деятельность высшего учебного заведения, что позволяет держать ИТ-инфраструктуру на современном уровне и уделять должное внимание ее развитию, как это принято в зарубежных вузах. В российских вузах зачастую отношение к ИТ-подразделениям иное, затраты на развитие ИТ-инфраструктуры обычно пытаются минимизировать, не сильно налажены связи взаимодействия между подразделениями, ИТ-подразделения незначительно участвуют в достижении поставленных вузом целей.

Следовательно, среди указанных подходов, которые могут использоваться для формирования информационных систем организации, создание и развитие информационно-аналитической системы учреждений высшего образования наиболее целесообразно осуществлять на основе архитектурного подхода. Архитектурный подход позволяет достаточно эффективным образом управлять развитием подобных систем для крупных вузов, так как он обеспечивает стабильную работу и успешное достижение поставленных стратегических целей во всех видах деятельности вуза посредством формирования современной информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИТ-инфраструктура), характеризующей ее как совокупность различных технических и интеллектуальных решений (методов, моделей, приложений, модулей).

На сегодняшний день в ИТ-сфере наиболее известны такие методологии проектирования архитектуры предприятия, как модель Захмана, методология TOGAF (The Open Group Architecture Framework), архитектура федеральной организации (FEA), модель Спивака EAP, методика Gartner.

В рамках диссертационного исследования была разработана методика управления развитием информационно-аналитической системы вуза, основанная на архитектурном

подходе. В качестве базовой концепции при этом была использована методология TOGAF. Выбор именно этой методологии обусловлен глубокой методической проработанностью и возможностью применения на предприятиях практически любой сферы. Немаловажным фактором стало то, что методология TOGAF по своей сути оказалась идеологически близкой исторически сложившимся в ЮУрГУ подходам к проектированию и развитию информационных систем.

Благодаря использованию наиболее обобщенных фундаментальных архитектур в модели TOGAF, предложенный метод построения архитектуры предприятия могут использовать практически любые ИТ-организации в мире. Следующий уровень специализации в модели TOGAF представлен общесистемными архитектурами, принципы которых прослеживаются во многих предприятиях, но не ко всем применимы. Предприятия, ведущие свою деятельность в узкой моно сфере, представлены в модели TOGAF отраслевыми архитектурами. Самый высокий уровень специализации в модели TOGAF называется архитектурами организаций, к ним относят архитектуры отдельных предприятий, которые невозможно классифицировать ни по одному из видов архитектур.

Модель TOGAF подразумевает, что континуум предприятия действует как коллекция компоновочных блоков (шаблонов), которая предоставляет коллективам, занимающимся архитектурой предприятия, соответствующие архитектуры, модели и процессы, из которых можно собирать готовые решения. Континуум предприятия является накопителем таких ресурсов, как модели, шаблоны решений и другие активы, которые могут использоваться как компоновочные блоки на всем процессе реализации и адаптации архитектуры предприятия.

Таким образом, архитектура предприятия на основе модели TOGAF дает возможность исключить проблемы слабого взаимодействия (или даже полного отсутствия последнего) между деятельностью вуза и его ИТ-инфраструктурой. А ведь сегодня эффективность управления вузом в весьма значительной степени снижается из-за явно недостаточного информационного обмена между управленческими звеньями и другими подразделениями, а также плохой мобильности пользователей в информационно-коммуникационной среде вуза.

Для того, чтобы использовать указанную модель в организации на концептуальном уровне, в архитектуре организации (вуза) выделяются четыре слоя:

1. Бизнес-архитектура. Описывает организационную структуру, бизнес-процессы и деятельность вуза в соответствии с контролируемыми показателями эффективности.

2. Информационная архитектура. Определяет информационные потоки процессов вуза, методы сбора, обработки, предоставления и хранения информации.

3. Архитектура приложений. Определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-процессов, и реализует объекты информационной архитектуры в прикладных системах.

4. Техническая архитектура (Технологическая архитектура). Определяет, какие аппаратные и программные средства необходимы для обеспечения работоспособности всего комплекса прикладных систем в соответствии с операционными требованиями (надежность, производительность и т.п.).

Преимуществом применения архитектурного подхода служит четкая и детальная проработка взаимосвязи указанных 4 слоев архитектуры предприятия, т.к. разработчиками отдельных информационных подсистем и модулей является значительное количество людей, специализирующихся в разных областях знаний, в связи с чем бизнес-процесс вуза получает возможность рассматриваться с разных сторон и с различной степенью детализации, что благоприятно влияет на поддержку принятия решений в условиях

сложности организации деятельности по всем направлениям, также руководство вуза получает эффективное прозрачное управление ИТ-инфраструктурой. К небольшим сложностям такого решения можно отнести значительную трудоемкость разработки архитектуры предприятия и необходимость в соответствующей подготовке топ-менеджмента вуза для применения данного подхода.

Модель информационной системы, сформированная на основе архитектурного подхода, представлена на рис. 2. Она обеспечивает единство информационного пространства для высшего учебного заведения. На уровне бизнес-архитектуры ректор определяет стратегию развития вуза и роли исполнителей при ее реализации, в разрезе структурных подразделений вуза (факультет, кафедра, управления, отдел и т.п.) с установленными показателями работы.

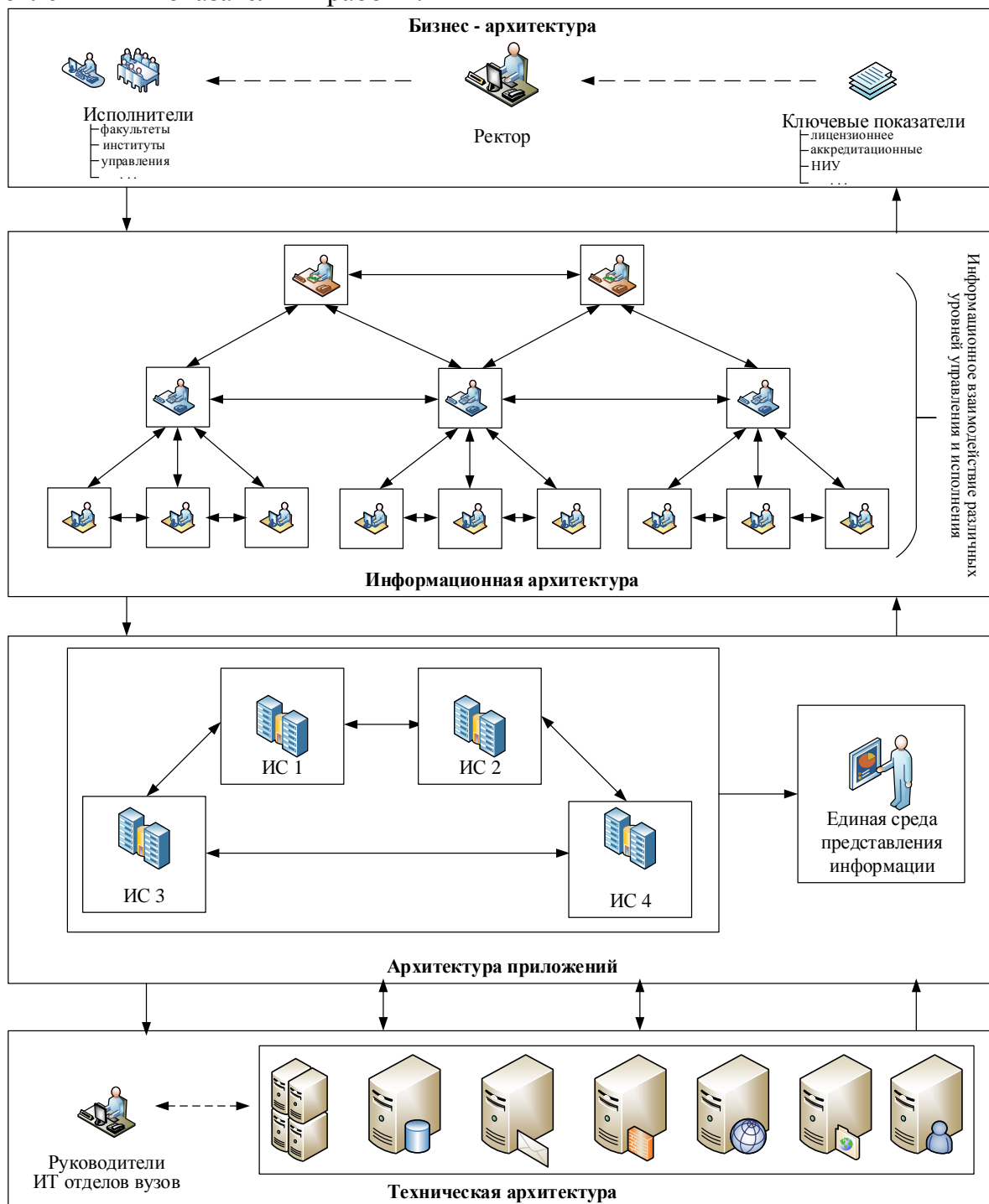


Рис. 2. Модель информационной системы на основе архитектурного подхода

Информационная архитектура и архитектура приложений составляют суть информационно-аналитической системы вуза с установленными методами сбора хранения, анализа и представления информации через инструментарий в личных кабинетах информационной системы согласно занимаемой должности сотрудника (преподавателя, вспомогательного персонала, заведующего кафедрой, проректора и т.п.). Технологической платформой для эффективного функционирования компонентов информационной архитектуры и архитектуры приложений являются сервера, компьютеры пользователей, телекоммуникационное оборудование и др. Их структура, состав и взаимосвязь отражена технической архитектурой. Вопросы отказоустойчивости и безопасности работы информационно-аналитической системы должны решаться в значительной степени при формировании технической архитектуры.

Информационно-аналитическая система, построенная на архитектурном подходе, должна обеспечить инструментарий для работы сотрудников и аналитические (статистические) показатели для руководителей и оптимизировать информационные потоки от исполнителей до руководства по схеме, представленной на рис. 3.

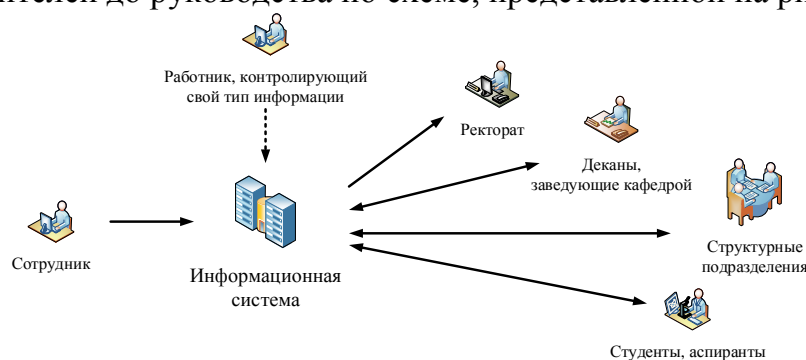


Рис. 3. Процесс сбора и движения информации при наличии единой информационно-аналитической системы

Описанная модель информационной системы, основанная на архитектурном подходе, приведет к следующим положительным результатам:

- всегда будет известен ответственный за информацию, первоисточник, наладится связь между исполнителями, подразделениями и администрацией;
- обеспечится достоверность информации, так как известны все сотрудники, работающие с конкретными данными, назначены контролеры на различных этапах прохождения информации;
- информационной системой контролируется исполнительская деятельность;
- появляется возможность отслеживать, прогнозировать отклонения, вносить корректировки в соответствующие мероприятия, направленные на достижение поставленных задач вуза.

Информационная система, реализованная на основе архитектурного подхода, в соответствии с представленной моделью (рис. 2) обеспечивает проведение статистического анализа и статистическое прогнозирование показателей работы вуза. Следует учесть, что вуз имеет обширное количество различных показателей, таких как: лицензионные, аккредитационные, новые показатели эффективности вузов и их филиалов, а также специальные - для университетов получивших категорию НИУ. Полный перечень показателей и их расчетные формулы приведены в главе 2 диссертационной работы.

Для исследования вопроса изменения показателей НИУ во времени в зависимости от уровня сложности выполнения работ, заложенных в них, с целью изучения динамики развития и определения возможности прогнозировать и оперативно управлять процессом формирования показателей НИУ была разработана математическая модель для

итерационного анализа показателей. Данная модель в частности применена в организации издательской деятельности при работе с показателем «Количество статей по ПНР НИУ в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (Web of Science, Scopus, Российский индекс цитирования)».

Целью итерационных расчетов ставилось определение количества работ, которые могут быть выполнены в срок и успешно с учетом установленных ограничений.

Количество статей (N_i) по ПНР НИУ в научной периодике, которые должен успешно выполнить НПП i , любой сложности в заданный период времени, определяется как:

$$N_i = \sum_{j=1}^J X_{ij}, i = \overline{1, I}, \quad (1)$$

где X_{ij} – количество статей по ПНР НИУ в научной периодике, который должен выполнить НПП i по сложности j ;

I – количество НПП;

J – количество уровней сложности статей.

Предполагаемая фактическая продолжительность ($R^{e_{ik}}$) написания статьи k , в неделях, для НПП i , в итерации e :

$$R^{e_{ik}} = O((1 + M^{e_{ik}}) \times S_{ik}), i = \overline{1, I}, k = \overline{1, N_i}, e = \overline{1, E}, \quad (2)$$

где $O(C)$ – округление C до целого числа;

$M^{e_{ik}}$ – предполагаемый процент отклонения фактического времени написания статьи k от заданного экспертной оценкой для НПП i , в итерации e ,

S_{ik} – продолжительность написания статьи k , в неделях, установленная экспертной оценкой для НПП i ;

E – количество итераций, которое будет использовано для расчета.

Бинарный признак ($H^{e_{ik}}$), говорящий о том, что статья k не будет выполнена до конца, для НПП i , в итерации e :

$$H^{e_{ik}} = \begin{cases} 1, & P^{e_{ik}} < A \\ 0, & P^{e_{ik}} \geq A \end{cases}, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, N_i}, e = \overline{1, E}, \quad (3)$$

где $P^{e_{ik}}$ – вероятность того, что статья k не будет выполнена до конца (при условии, что решение об окончании написания статьи было принято до завершения периода Z), для НПП i в итерации e ;

A – число, формируемое генератором случайных чисел, равномерно распределенное на отрезке $[0;1]$.

Количество недель (L_{ik}), которое прошло с момента начала написания статьи и до завершения (успешного или неуспешного) для НПП i в итерации e :

$$L^{e_{ik}} = \begin{cases} O(A \times R^{e_{ik}}), & H^{e_{ik}} = 1 \\ R^{e_{ik}}, & H^{e_{ik}} = 0 \end{cases}, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, N_i}, e = \overline{1, E}, \quad (4)$$

Бинарный признак ($G^{e_{ik}}$), говорящий о том, что статья k не была завершена на момент окончания периода Z для НПП i в итерации e определяется как:

$$G^{e_{ik}} = \begin{cases} 1, & \sum_{s=1}^k L^{e_{is}} > Z \\ 0, & \sum_{s=1}^k L^{e_{is}} \leq Z \end{cases}, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, N_i}, e = \overline{1, E}, \quad (5)$$

где Z – количество недель, на которое планируется рассчитывать итерации.

В рамках представленной модели считаем, что бинарный признак (B_{ik}^e), говорящий о том, что статья k была успешно завершена на момент окончания периода Z для НПП i в итерации e :

$$B_{ik}^e = H_{ik}^e \vee G_{ik}^e, i = \overline{1, I}, k = \overline{1, N_i}, e = \overline{1, E}, \quad (6)$$

Используя рассчитанное ранее, можно определить общее количество статей F_i^e , успешно выполненных НПП i на момент окончания периода Z в итерации e :

$$F_i^e = N_i - \sum_{k=1}^{N_i} B_{ik}^e, i = \overline{1, I}, e = \overline{1, E}, \quad (7)$$

а также общее количество успешно написанных статей (U^e) на момент окончания периода Z :

$$U^e = \sum_{i=1}^I F_i^e, e = \overline{1, E}, \quad (8)$$

Таким образом, на каждой итерации выполнения мы получаем предполагаемое количество работ, которые будут выполнены в срок.

Среднее значение количества успешно написанных статей (\bar{U}) в срок, найденное по всем итерациям, составит:

$$\bar{U} = \frac{1}{E} \times \sum_{e=1}^E U^e, \quad (9)$$

Количество статей (T) любой сложности по ПНР НИУ в научной периодике, которые должны быть успешно написаны все НПП в заданный период времени Z , составит:

$$T = \sum_{i=1}^I N_i, \quad (10)$$

Пересчет модели можно проводить в любой номер недели. Отличие расчетов от первой недели будет в том, что пересчитываются планы (так как часть плана уже выполнена, плановые показатели на текущую неделю меньше предыдущей) и уменьшается время выполнения текущих работ (то есть, если было предполагаемое время 10 недель, а считаем спустя 3 недели, то считаем, что осталось только 7 недель).

Также при перерасчете можно пересматривать вероятности «провала» работы, т.к. со временем мы больше знаем о текущей работе и как следствие можем более адекватно оценить, может ли быть доведена работа до конца или нет.

Бинарный признак (W), говорящий о том, что не требуется внешнее воздействие на процесс написания статьи, по результатам моделирования:

$$W = \begin{cases} 1, \bar{U} \geq T, \\ 0, \bar{U} < T, \end{cases} \quad (11)$$

После многократного выполнения процедуры мы можем оценить допустима ли вероятность невыполнения работ и, если нет, то своевременно вносить изменения плана работ ПНР с последующим пересчетом (до тех пор, пока итог не станет приемлемым).

Данный подход позволяет уже в процессе расчета узнать не только ответ на вопрос «будет ли провал в показателе или нет», но и узнать, какие есть «недозагруженные мощности».

Применение данного подхода возможно и для других показателей НИУ, которые зависят от внутренних факторов (таких как исполнительская дисциплина), имеют большие

количественные значения (не 1-5, а 10, 100 и более), и имеющие возможность достаточно равномерно нарабатываться в течение года.

На рис. 4 представлено: плановое количество статей, которое требуется выполнить до конца года; фактическое количество, которое было успешно написано до начала расчета; прогнозы значения количества выполненных работ на момент окончания года (без изменений в расписании – I, после первого изменения расписания – II, после второго изменения расписания – III).

Модель была проверена на тестовых данных и показала следующие результаты:

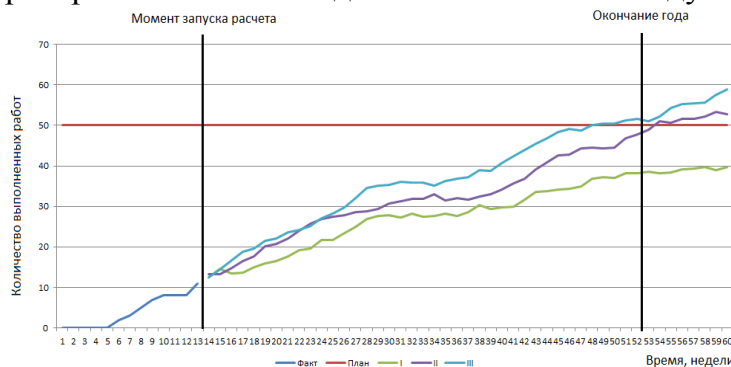


Рис. 4. Графическое представление результатов расчета и прогнозирования показателя «Количество статей по ПНР НИУ в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (Web of Science, Scopus, Российский индекс цитирования)»

Для показателей НИУ, которые не соответствуют указанным параметрам, возможно применить другие гипотезы и методы прогнозирования.

В главе 3 обосновывается необходимость адаптации методологии TOGAF для создания методики управления развитием информационно-аналитической системы современного вуза. В рамках диссертационного исследования были предложены частные методики проектирования архитектуры вуза: бизнес-архитектура, информационная архитектура, архитектура приложений, техническая архитектура. Представленная в диссертационной работе методика предполагает выполнение комплекса мероприятий с целью формирования каждой из архитектур:

I. Бизнес-архитектура вуза: разработка проекта стратегии и плана перехода вуза на новое направление развития; постановка целей и задач деятельности вуза для верхнего уровня агрегации; анализ существующих бизнес-процессов вуза; оптимизация или реинжиниринг сложившихся бизнес-процессов вуза и описание новых процессов; формирование прозрачных связей между организационными и функциональными структурами образовательного учреждения (Рис. 5).

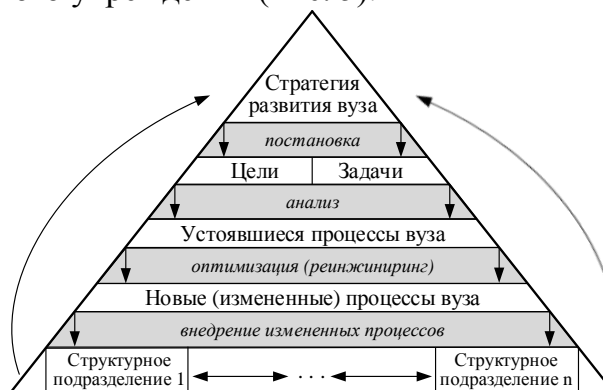


Рис. 5. Методика проектирования бизнес-архитектуры вуза

II. Информационная архитектура вуза: анализ горизонтальных и вертикальных информационных потоков на всех уровнях управления в вузе; установление единой концепции сбора информации (децентрализованный (персональный) или

централизованный ввод данных в ИС) в вузе; определение политики хранения и предоставления данных с учетом законодательной базы РФ; периодический мониторинг информационной среды вуза с целью определения перспектив улучшения и модернизации ИС в рамках постоянного развития.

III. Архитектура приложений вуза: анализ используемых приложений и ранее внедренных в вузе информационных систем с учетом поставленных целей и задач; формирование плана по разработке новых приложений ИС на основе анализа потребностей в создании и потреблении информации в вузе; разработка приложений для поддержания процессов вуза согласно установленному плану; тестирование приложений перед внедрением; написание документации по работе с приложениями; внедрение и обучение по работе с приложением; модернизация комплекса приложений ИС с учетом изменяющихся информационных потребностей вуза.

IV. Техническая архитектура вуза: анализ технической составляющей ИТ-инфраструктуры (серверное оборудование, сетевые компоненты (как проводные так и беспроводные – Wi-Fi), рабочие станции и используемое программное обеспечение от системного до прикладного) с учетом целей и задач, установленных на различных уровнях управления; модернизация существующей ИТ-инфраструктуры для эффективной работы сотрудников с ИС с учетом удаленности (филиалы, учебные корпуса кампуса и т.п.) с целью обеспечения мобильности в информационном пространстве вуза; развитие ИТ-инфраструктуры с учетом роста нагрузки из-за развития ИС.

При формировании информационной архитектуры вуза должны учитываться требования законодательства РФ к хранению, обработке и доступу к информации. В этой связи в методике рекомендуется схема типовой структура ИС (рис. 6) с учетом открытой и закрытой части системы.

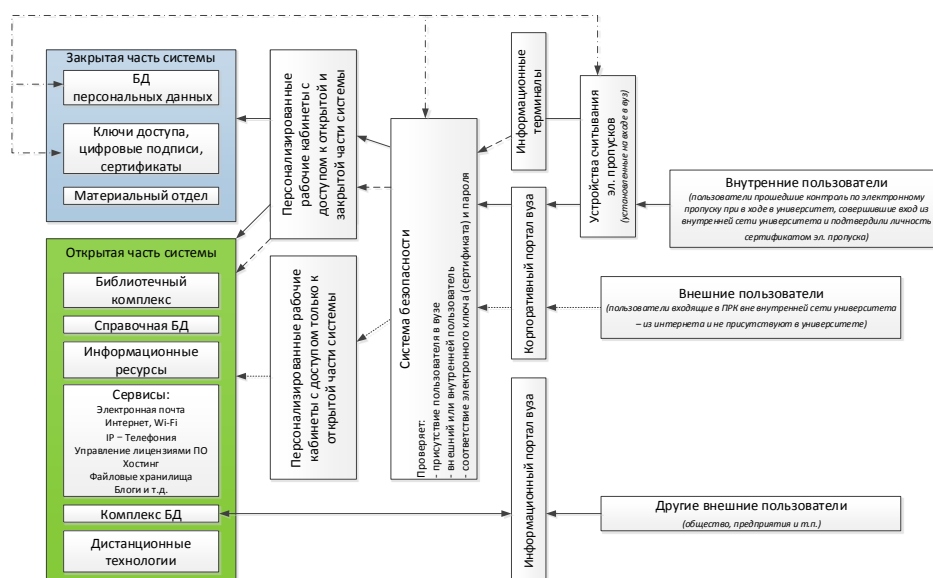


Рис. 6. Типовая структура ИС с учетом открытой и закрытой части системы

Параллельность работ, указанных в выше изложенной методике закладывается в план создания комплексной информационной системы. При этом следует учитывать, что деятельность по оптимизации процессов и разработки приложений является итерационной.

В главе 4 отражено применение методики управления развитием информационно-аналитической системы современного вуза для проектирования и развития информационно-аналитической системы ЮУрГУ. Информационная система рассчитана на эксплуатацию в сетях с поддержкой протокола http/https. На стороне пользователя

требуется компьютер с любой операционной системой (Windows, Linux, MacOS) и любым веб-браузером (Internet Explorer, Google Chrome, Firefox и др.).

Так, при создании архитектур информационно-аналитической системы Южно-Уральского государственного университета была принята концепция сбора информации посредством децентрализованного (персонального) ввода данных в ИС, через личный кабинет (рис. 7).

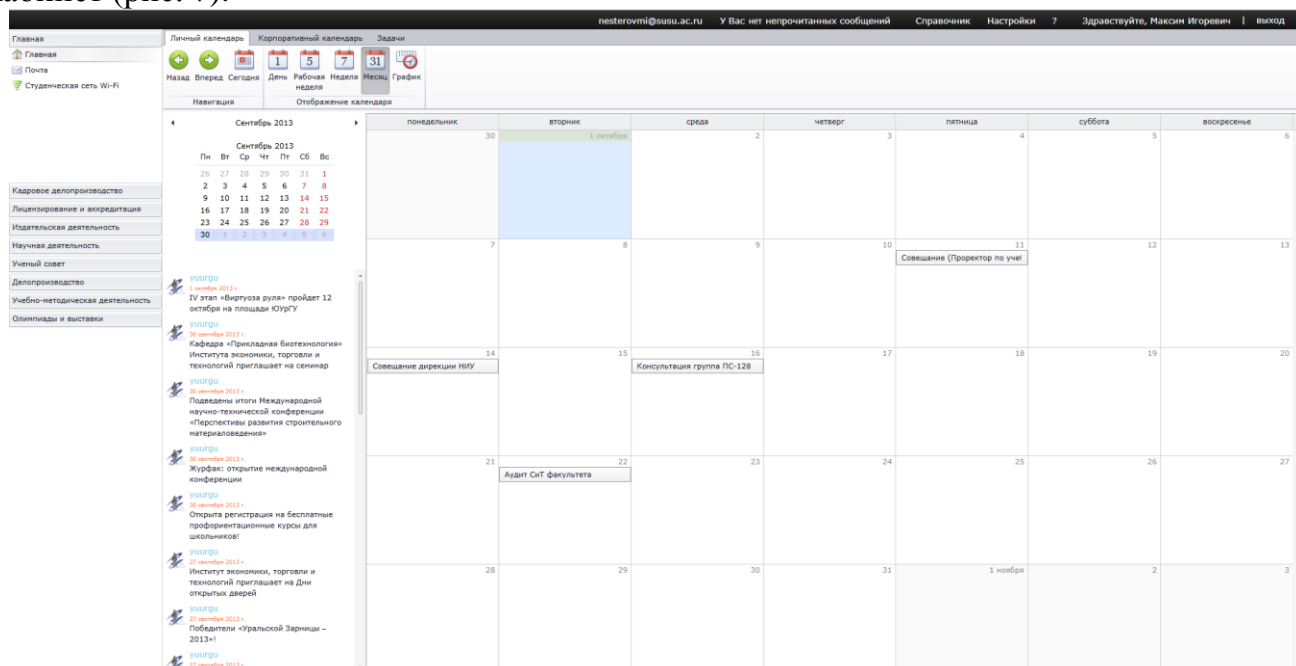


Рис. 7. Личный кабинет сотрудника (версия для администратора системы)

Доступ в личный кабинет ИС любой сотрудник Южно-Уральского государственного университета может получить с рабочего места на кафедре (отделе), в любой аудитории через беспроводные каналы связи, доступные по всему кампусу, из дома или находясь в командировке при условии доступа к сети Интернет.

На текущем этапе разработки ИС реализованы следующие приложения:

- справочник (структура университета);
- корпоративная почта;
- управление учетными записями сети Wi-Fi (студентов, аспирантов, сотрудников) университета;
- повышении квалификации, переподготовка;
- база лицензированных и аккредитованных университетом образовательных программ по ФГОС;
- издательская деятельность университета;
- результаты интеллектуальной деятельности;
- ученый совет;
- рабочая программа дисциплины;
- олимпиады и выставки.

Проходит тестирование приложения по электронному документообороту, особенностью которого является работа с документами без прикладных пакетов по работе с текстом (MS Office, Libre Office и т.п.).

Схема информационных потоков по сбору, проверке и предоставлению информации максимально унифицирована для всех видов деятельности университета (рис. 8).

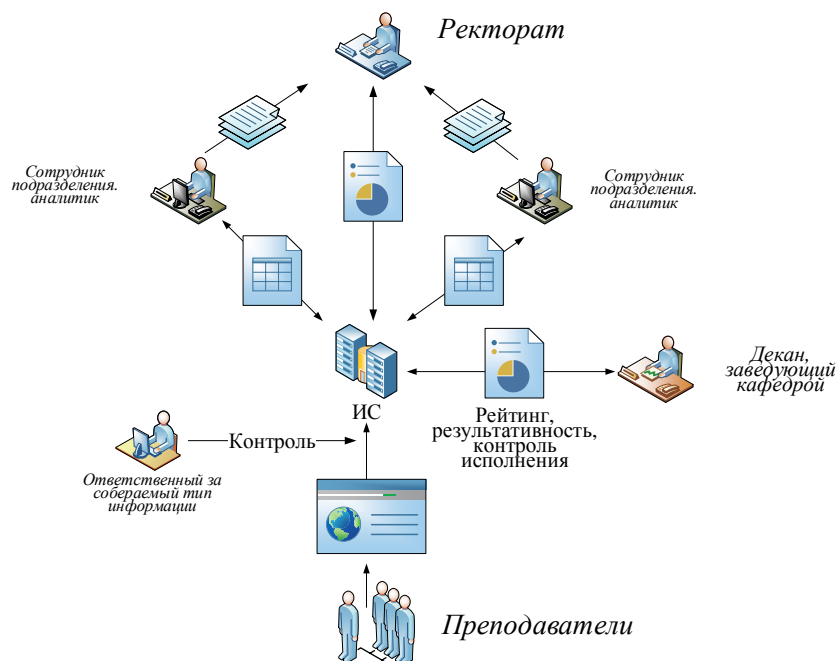


Рис. 8. Схема информационных потоков

Сотрудник университета вносит свои данные в систему через личный кабинет по утвержденной форме (рис. 9) с указанием соавторов, после чего информация становится доступна всем соавторам (рис. 10) и не требует повторного ввода данных.

Ввод статьи

Заглавие статьи: Корпоративная информационная система крупного вуза, как эффективный инструмент повышения качества управления

Тип публикации: Статья Связь с ПНР: Статья опубликована Год: 2013

Название издания: Известия высших учебных заведений. Уральский регион Название издательства: ИзЛИТ

Том(месяц): Номер страниц: Начало: 40 Окончание: 52 Вхождение в цитируемые базы:

Номер в списке авторов: 2 Кафедра:

Соавторство:

Штатный сотрудник Внештатный сотрудник Аспирант Студент

Порядковый номер в списке авторов: 1 Сотрудник: Кафедра:

Номер	Авторы	Кафедра	Штатный сотрудник	Студент	Аспирант
1	Логиновский О.В.	Информационно-аналитическое обеспечение управления в социальных и экономических системах	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Шестаков А.Л.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Сохранить Отмена

Рис. 9. Форма ввода данных по издательской деятельности

Учебники Учебные пособия Учебно-методические пособия Монографии Статьи

Добавить Удалить Редактировать Сохранить таблицу Удалить себя из соавторов

Год	ФИО автора (авторов)	Название статьи	Название издания	Связь с ПНР	Статус
2013	Логиновский О.В., Нестеров М.И., Шестаков А.Л.	Корпоративная информационная система крупного вуза, как эффективный инструмент повышения качества управления	Известия высших учебных заведений. Уральский регион		<input type="checkbox"/>
		Материалы УТУ международной научно-			

Рис. 10. Представление информации авторам издания

Проверка внесенных данных производится структурным подразделением, отвечающим за работу с этим видом информации (издательство в университете - библиотека, патентная деятельность – патентный отдел, и т.п.), с возможностью связи с

авторами. На рис. 11 представлен инструментарий для проверки печатных изданий вуза научной библиотеки ЮУрГУ.

Новые поступления		Архив					
Просмотр информации		Подтвердить информацию					
Отправить сообщение авторам		Отправить сообщение авторам					
№	Год	Рабочее название	Название публикации	Вид издания	Дата внесения	Отправлено сообщение	Внесены исправления
43	2013		Деловой английский язык: учебное пособие	Методическое пособие	04.04.2013	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	2013		МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	Статья	06.04.2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	2013	Финансовые аспекты менеджмента логистических систем		Методическое пособие	06.04.2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 11. Инструментарий по проверке внесенных данных

Для различных уровней управления данные могут представляться в табличном или графическом виде (рис. 12) с возможностью увидеть динамику публикационной активности университета. Для выполнения нестандартных аналитических задач предусмотрена выгрузка данных в формате MS Excel.

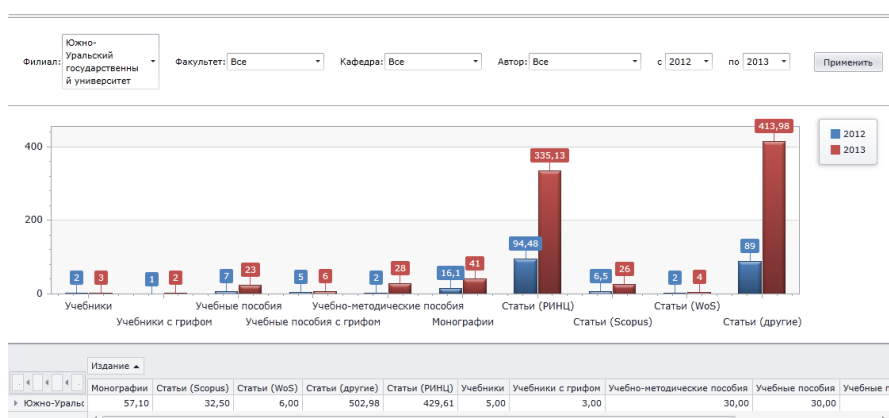


Рис. 12. Инструмент мониторинга показателей вуза для руководителей

Таблица 1

Издание									
Филиал	Факулт	Кафед	Год	Монографии	Статьи (Scopus)	Статьи (WoS)	Статьи (другие)	Статьи (РИНЦ)	Учебники
Южно-Уральский государственный университет				119,10	54,50	18,00	1045,48	1094,84	7,00
▶ Автотракторный				2,50	1,00	0,00	30,67	39,09	0,00
▶ Архитектурно-строительный всего				4,00	0,00	1,00	21,00	31,00	2,00
▶ Водоснабжение и водоотведение				1,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00
2012				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013				1,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00
▶ Градостроительство				0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00

Приведенная в нижней части рис. 12 таблица многостранична (таблица 1), но даже представленный ее фрагмент показывает, что она позволяет увидеть и оценить показатели деятельности любого факультета, кафедры или подразделения университета вплоть до конкретного работника.

Технологическая архитектура системы рассчитана на одновременную работу свыше четырех тысяч пользователей как базового вуза, так и филиалов, расположенных в Челябинской области и за ее пределами.

Система развивается согласно утвержденному плану работ по всем пяти направлениям деятельности университета - административно-управленческому, образовательному, научному, хозяйственному и информационно-техническому.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Проведенный в диссертационной работе анализ отечественных и зарубежных информационных систем вузов, подходов и методов их создания и развития, а также особенностей, связанных с проходящим в настоящее время этапом реформы образования, позволил выявить не только достоинства и недостатки существующих информационных систем, но и указал на необходимость использования наиболее эффективных подходов и методов, дающих возможность более целенаправленно осуществлять управление созданием и развитием последних, а также всей информационно-телекоммуникационной инфраструктурой вуза в современных условиях.

2. Изучение предметной области и используемых на практике методов и средств поддержки принятия управленческих решений в вузах указало на комплекс недостатков, существующих как в российских, так и в зарубежных информационных системах: неполная автоматизация бизнес-процессов; недостаточная оперативность при работе пользователей с ИС; многоэтапный ввод в сущности одних и тех же данных в систему разными подразделениями и дублирование показателей в базах и хранилищах данных. Уровень информатизации российских вузов в своем большинстве далеко не в полной мере способствуют эффективному принятию управленческих решений руководством вузов, ректорам вузов в режиме реального времени не предоставляют необходимые для работы набора агрегированных показателей по многим аспектам и направлениям деятельности подразделений и др.

3. На основе исследования возможностей использования различных подходов и методов разработки ИС организаций обоснованно показано, что для проектирования и управления развитием информационно-аналитической системы вуза в современных условиях наиболее приемлем архитектурный подход. В результате разработана модель развития ИС учреждения высшего образования, базирующаяся на системном использовании комбинации эффективных методов и технологий проектирования информационных систем при соблюдении баланса между потребностями участников бизнес-процессов и возможностями ИТ-инфраструктуры.

4. Сформулированная в диссертации концепция создания информационной системы вуза, а также и другие научные положения диссертационной работы позволили сформировать методику создания и развития информационно-аналитической системы современного вуза на основе архитектурного подхода.

5. В диссертационной работе осуществлен свод показателей работы вуза по всем направлениям его деятельности. Для расчета основных показателей деятельности подразделений и вуза в целом предложено использовать представленные в диссертации методику расчета показателей НИУ и имитационную математическую модель анализа и прогнозирования динамики показателей, характеризующих научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую, издательскую деятельность и т.п.

6. Разработаны веб-приложения информационно-аналитической системы для сбора, хранения и анализа данных и их представления для различных уровней управления на базе веб-технологий, которые введены в промышленную эксплуатацию или находятся на стадии тестирования в Южно-Уральском государственном университете и в его 10 филиалах.

7. Использование основных научных положений диссертационной работы и предложенной методики развития информационно-аналитической системы в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете) позволило существенно улучшить обеспечение руководства вуза необходимыми, предоставляемыми в удобном виде информационными ресурсами, а также ускорить процессы сбора и представления пользователям ИС необходимых в работе данных. Удалось избежать дублирования и непротиворечивости информационных ресурсов, подготавливаемых в различных подразделениях и повысить их качество в том числе за счет персонализации ответственности при подготовке данных. При этом увеличились возможности и мобильность доступа к ресурсам и сервисам информационной системы, позволяющей пользователям работать с ней с любого компьютера, в том числе далеко за пределами ЮУрГУ и даже из-за рубежа.

Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в следующих печатных изданиях:

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Нестеров, М.И. Модель информационно-аналитической системы высшего учебного заведения, основанная на архитектурном подходе / М.И. Нестеров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2013. Выпуск 13, №4. – С.120-128.

2. Логиновский, О.В. Применение методов архитектурного подхода в развитии информационной системы крупного вуза /О.В. Логиновский, М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2013. Выпуск 13, №4. – С. 150-153.

Монография

3. Логиновский, О.В. Управление современным вузом на базе развитой информационной системы: монография / О.В. Логиновский, В.Н. Любицын, М.И. Нестеров; под ред. доктора технических наук, профессора А.Л. Шестакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 539 с.

Прочие публикации по теме диссертационного исследования

4. Нестеров, М.И. Создание корпоративной информационно-аналитической системы крупного высшего учебного заведения / М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков // Управление в социальных и экономических системах: сборник научных трудов / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – Вып. 1. – С.19-28.

5. Нестеров, М.И. Эффективность управления рабочими процессами в университете посредством персонализированного кабинета корпоративной информационной системы на примере издательской деятельности высшего учебного заведения / М.И. Нестеров // Управление в социальных и экономических системах: сборник научных трудов / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – Вып. 1. – С.29-41.

6. Нестеров, М.И. Принцип создания единой корпоративной информационно-аналитической системы высшего учебного заведения / М.И. Нестеров // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по мат-лам международной науч.-практ. конф. 29 октября 2012 г.: часть 6; Министерство образования и науки РФ. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2012. С.94-97.

7. Логиновский О.В., Корпоративная информационная система крупного вуза, как эффективный инструмент повышения качества управления / О.В. Логиновский, М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2013. №1 – С.40-52.

8. Нестеров, М.И. Подход к мониторингу процессов издательской деятельности университета посредством персонализированного рабочего кабинета корпоративной информационной системы высшего учебного заведения / М.И. Нестеров // Сборник научных трудов по III Международной научно-практической конференции «Современная школа России. Вопросы модернизации» – №1. Москва, 2013 310 с. С.53-59.

9. Нестеров, М.И. Модель корпоративной информационно-аналитической системы национально исследовательского университета как эффективный инструмент мониторинга и выявления качества образования / М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков, Л.А. Шефер // Материалы конференции XIX Международной научно-методической конференции «Современное образование: содержание, технологии, качество» в двух томах, СПбГЭТУ «ЛЭТИ» - 2013, том 1 264 с. С.21-22.

10. Нестеров, М.И. Создание информационно-аналитической системы ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) /М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков, // Управление в социальных и экономических системах: сборник научных трудов / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Вып. 2. – С. 143-158.

11. Баль, А.В. Математическая модель анализа показателей национального исследовательского университета / А.В. Баль, М.И. Нестеров // Управление в социальных и экономических системах: сборник научных трудов / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Вып. 2. – С. 159-162.

12. Нестеров, М.И. Методика создания и развитие информационной системы по методу TOGAF / М.И. Нестеров // Управление в социальных и экономических системах: сборник научных трудов / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Вып. 2. – С. 163-170.

13. Нестеров, М.И. Анализ показателей работы вуза с использованием новой имитационной модели // М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков / под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра техн. Наук, проф. О.В. Логиновского. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Вып. 2. – С. 171-180.

**Подписано в печать 28.10.2013 формат 60x84 1/16. Бум. офсетная
Печ. л. 1,5. Печать-ризография. Тираж 100 экз. Заказ № 67
Отпечатано в типографии ИП Блинов А.В.
454080 г. Челябинск, ул. Энтузиастов, 5, с оригинала-макета заказчика**