

На правах рукописи

МЕРКУЛОВА АЛЕНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОРПОРАТИВНОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ**

Специальность 05.13.10 –
«Управление в социальных и экономических системах»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва – 2007

Работа выполнена в Институте радиотехники и электроники Российской академии наук (ИРЭ РАН) и Магнитогорском Государственном Университете

Научный руководитель:	- доктор технических наук, профессор Олейников Александр Яковлевич
Официальные оппоненты:	- доктор технических наук, профессор Дьячко Анатолий Григорьевич - кандидат технических наук, профессор Батоврин Виктор Константинович
Ведущая организация	- Федеральное государственное учреждение "Государственный научно- исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций" (ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика")

Защита состоится «25» мая 2007 года в 16³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.132.10 в Исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета) по адресу: 105318, Москва, Измайловское шоссе, д.4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Исследовательского центра проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета).

Автореферат разослан «25» апреля 2007 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук
доцент



И.Б. Моргунов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Как известно, система образования, в том числе высшего, входит в число важнейших социальных систем, что подчеркивается включением данной проблемы в национальные проекты. Корпоративная информационная система (КИС) обязана обеспечивать руководство высшего учебного заведения актуальной информацией, необходимой для принятия стратегических и оперативных решений. Таким образом, задача создания КИС вуза является весьма актуальной, при этом необходимо правильно выбрать инструмент при ее создании. В момент принятия решения о необходимости создания КИС неизбежно сталкиваются с проблемой гетерогенности среды – это и различное оснащение компьютерным и телекоммуникационным оборудованием, и большое многообразие уже разработанных ранее программных средств, призванных решить конкретную задачу. Согласно мировой практике подходом, призванным решить проблему совместимости в гетерогенной среде, выступают принципы открытых систем. Открытая система – это система, в которой элементы взаимодействуют друг с другом через стандартные интерфейсы. Принципы открытых систем предполагают использование методов функциональной стандартизации. Реализация принципов открытых систем требует набора методов и средств, представляющих собой технологию открытых систем (ТОС).

Использование принципов и технологии открытых систем позволяет обеспечить:

- повышение качества проектов информационных систем;
- сокращение сроков и трудоемкости проектирования информационных систем;
- снижение финансовых затрат на создание и сопровождение информационных систем.

На сегодняшний момент любая информационная система (ИС) должна отвечать требованиям открытости. Это подтверждается, в частности, в национальном проекте «Образование» и в федеральной целевой программе «Развитие образования на 2006–2010 гг.» (ФЦПРО), в которых сформулированы требования к ИС управления образовательных учреждений, важнейшими характеристиками которых являются открытость, интегрированность, адаптируемость, распределенность, масштабируемость и качество, но конкретных реализаций КИС, построенных с последовательным применением ТОС, практически нет.

Данная работа выполнялась в рамках проектов «Развитие технологии открытых систем как интеграционной основы информационной инфраструктуры (грант РФФИ №04-07-96015-р2004урал)», «Автоматизированная информационная система управления научно-исследовательской деятельностью вуза (областная целевая программа «Развитие инновационной деятельности Челябинской области)»», «Развитие и применение технологии открытых систем» (Грант Президента РФ «Ведущая научная школа» (РИ-112.0/001/571)).

Управление вузом в различных аспектах рассматривалось в работах Ю.С. Васильева, В.В. Глухова, И.И. Дзегеленка, А.Г. Дьячко, О.Е. Лебедева, Б.Г. Литвака, Л.А.Мирошниченко, Н.А. Селезневой, А.И. Субетто, М.П. Федорова, Т.И. Шамовой и др.

Большой вклад в развитии работ по созданию КИС вуза внесли следующие ученые: Е.В. Антипов, В.Н. Васильев, А.Л. Гавриков, А.В. Кудрявцев, А.И. Каптерев, В.В. Крюков, А.В. Кудрявцев, Н.В. Курмышев, В.С. Кузьмичев, А.М. Ланский, Д.Е. Пашков, Б.М. Позднеев, А.В. Солдатов, Ю.М. Соломенцев, Г.Ю. Тихонов, Б.А. Федосенков, П.А. Филимонов и других.

Большой вклад в работы по развитию и применению технологии и принципов открытых систем в образовании внесли ученые: В.К. Батоврин, А.В. Бойченко, Е.Е. Журавлев, В.В. Липаев, А.Я. Олейников, А.Б. Петров, С.А. Соколов, Е.Н. Филинов и др.

Среди работ в области экономической оценки применения стандартизации можно отметить работы, в первую очередь, зарубежных авторов Peter Buxmann, Tim Weitzel, Falk v. Westarp, Wolfgang König, а также российских ученых В.К. Батоврина и В.Л. Береснева.

Объектом исследований является процесс создания корпоративной информационной системы для совершенствования управления деятельностью вуза.

Предметом исследований является алгоритм применения технологии открытых систем для разработки корпоративной информационной системы вуза и модель открытой системы вуза.

Цель работы. Исследовать и спроектировать КИС вуза на основе принципов и технологии открытых систем, реализовать подсистему КИС – автоматизированную информационную систему управления научно-исследовательской деятельностью вуза (АИСУ НИД), и сделать оценку экономической эффективности функциональной стандартизации.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Анализ проблем и решений в области разработки КИС для университета как инструмента, повышающего эффективность управления; анализ отечественного и зарубежного опыта в применении концепции открытых систем для построения информационных систем;
2. Разработка алгоритма построения КИС на основе принципов и технологии открытых систем; разработка концептуальной модели и модели открытой системы для университета на примере Магнитогорского государственного университета (МаГУ);
3. Разработка профиля университета на примере МаГУ;
4. Разработка АИСУ НИД МаГУ как модуля корпоративной информационной системы университета;
5. Оценка экономической эффективности функциональной стандартизации для построения корпоративной информационной системы вуза.

Методы исследования. При решении поставленных задач использовались методы функционального моделирования и теории графов; методы структурного и объектно-ориентированного анализа и проектирования; методы функциональной стандартизации; методы системного анализа; метод экспертных оценок; процессный подход; методы статистического анализа; методы экономической оценки работ по стандартизации.

Научная новизна работы

1. Впервые разработан и реализован алгоритм создания КИС как открытой системы.
2. Разработан комплекс моделей для КИС МаГУ с учетом требований открытых систем.
3. Впервые проведена оценка экономической эффективности функциональной стандартизации для КИС МаГУ.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные в процессе исследования теоретические результаты, модели и алгоритмы могут быть использованы вузами для создания корпоративных информационных систем в целях совершенствования управления их деятельностью. Разработанный профиль университета МаГУ может быть использован в качестве примера для разработки профиля классического университета. Спроектированная и реализованная АИСУ НИД университета обеспечивает руководство вузом и профессорско-преподавательский состав удобным инструментарием, позволяющим повысить качество управления научно-исследовательской деятельностью вуза. Полученная количественная оценка экономической эффективности функциональной

стандартизации позволяет экономически обосновать эффективность функциональной стандартизации на этапе комплексирования модулей.

На защиту выносятся:

1. Алгоритм построения КИС с применением принципов и технологии открытых систем и комплекс моделей деятельности вуза, построенных с помощью методов системного анализа, процессного подхода и технологии открытых систем.
2. Профиль университета на примере МаГУ. Оценка экономической эффективности функциональной стандартизации.
3. Системный проект и модели АИСУ НИД вуза; автоматизированная информационная система управления научно-исследовательской деятельностью вуза.

Внедрение результатов. Внедрение профиля Магнитогорского государственного университета подтверждено соответствующим актом. Внедрение АИСУ НИД вуза подтверждено актами Магнитогорского государственного университета, Магнитогорского государственного технического университета, ООО «Инновационный центр открытых систем».

Апробация работы и публикации

Основные положения и результаты диссертационной работы были доложены и обсуждались на ряде всероссийских и международных научно-практических конференциях и семинарах, в частности:

- «XLI внутривузовская научная конференция преподавателей МаГУ» (г.Магнитогорск, 2003);
- «Конференция аспирантов и студентов» (г. Москва, ИРЭ РАН, 2004);
- «III Всероссийская научно-техническая конференция» (г. Пенза, 2005);
- «XLIII внутривузовская научная конференция преподавателей МаГУ» (г.Магнитогорск, 2005);
- «XV конференция-выставка ИТО» (г.Москва, 2005);
- «Научно-техническая конференция с международным участием (ПИТ-2006)» (Самара, 2006)

По результатам выполненных исследований опубликовано 9 печатных трудов, отражающих основные результаты исследований, в том числе 2 публикации в центральном издании.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из списка сокращений, введения, четырех глав, заключения, выводов, списка литературы (94 наименования) и 2 приложений.

Диссертация содержит 153 страницы машинописного текста, включая 20 таблиц и 33 рисунка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, выделены цели, определены основные задачи исследования. Изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе – «Обзор существующих решений в области разработки корпоративной информационной системы для учреждения высшего профессионального образования» сделан обзор существующих решений в области разработки КИС вуза. Показана специфика образовательной системы с точки зрения теории управления как социальной системы. Выделены объект управления – образовательный процесс и система управления – организационная структура вуза. Показана необходимость создания КИС как инструмента, повышающего эффективность управления. Выделены и проанализированы организационно-технологические подходы к разработке КИС вуза.

Сделан обзор применения принципов и технологии открытых систем, описаны достоинства данного подхода в разработке корпоративных информационных систем и сделан вывод о необходимости его применения в построении корпоративной информационной системы университета.

Для построения КИС вуза на основе принципов и технологии открытых систем понадобилось решить задачи:

- разработать алгоритм применения принципов и технологии открытых систем для создания корпоративной информационной системы для университета;
- расширить методы оценки экономической эффективности от применения отдельных стандартов на область функциональной стандартизации;
- реализация модульного принципа разработки прикладного обеспечения путем проектирования и разработки подсистемы КИС – АИСУ НИД вуза.

Заключительный параграф главы содержит постановку задачи диссертационного исследования по решению названных вопросов.

Во второй главе – «Проектирование корпоративной информационной системы вуза как открытой системы» предложен алгоритм построения корпоративной информационной системы на основе принципов и технологии открытых систем.

На основе технологии открытых систем и этапов жизненного цикла, рекомендованных стандартами ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005, предложен алгоритм построения корпоративной информационной системы – от стадии анализа требований до стадии эксплуатации и сопровождения, отмечены этапы, привнесенные технологией открытых систем (рис.1). Это этапы выбора модели открытой системы и построения профиля.

Технология открытых систем, представляющая собой отечественную разработку, была создана в объединенном Центре открытых систем (ИРЭ РАН, МИРЭА, ГосНИИ ИТТ Информика) с целью реализации принципов открытых систем.

Поскольку в основе принципов и технологии открытых систем лежит функциональная стандартизация, то этап построения профилей считается узловым в ТОС. Этот этап сам по себе включает определенный технологический цикл.

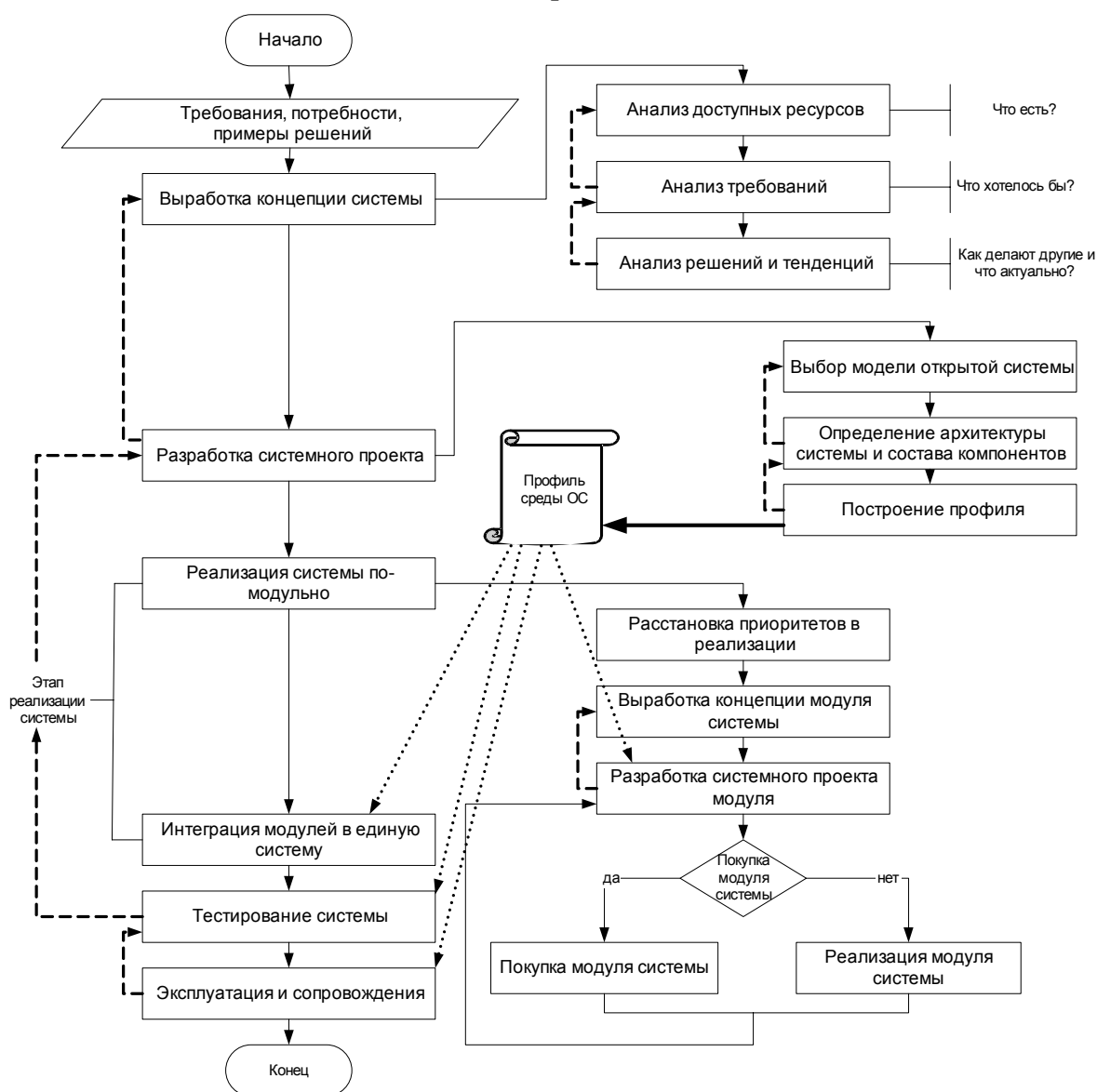


Рис. 1. Алгоритм создания корпоративной информационной системы на основе принципов и технологии открытых систем

Построена концептуальная модель образовательной системы вуза (рис.2), которая является динамической и имеет иерархическую структуру.

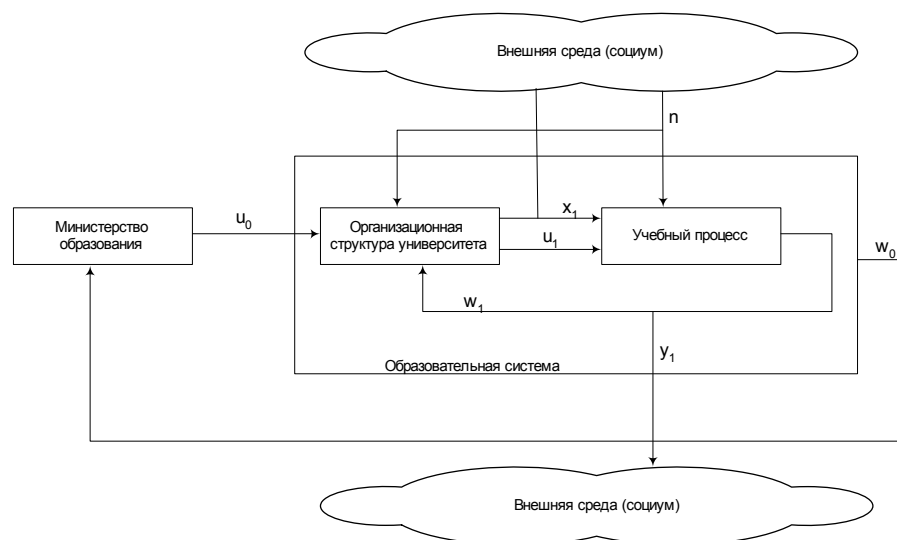


Рис. 2 Концептуальная модель образовательной системы вуза

где

u_0 – командная информация (приказы, положения, правила, нормы и т.д.);

u_1 – внутренняя управляющая информация (Норм. документы вуза);

x_1 – ресурсы, в т.ч. абитуриенты;

n – воздействия окружающей среды;

y_1 – конечный продукт (выпускники);

w_1 – показатели работы (качественные, количественные);

w_0 – аккредитационные показатели вуза.

С точки зрения системного анализа поведенческую модель образовательной системы вуза можно представить в виде:

$$\Psi = \langle x, y, z, f, g \rangle, \quad (1)$$

Где

$x = x(t)$ – входной сигнал, то есть множество функций $\{x_1(t), u_1(t), u_0(t)\}$;

$y = y(t)$ – выходной сигнал, представляющий собой множество $\{y_1(t), w_1(t), w_0(t)\}$;

$z = z(t)$ – переменная состояния модели;

f и g – функционалы (глобальные уравнения системы), задающие текущие значения выходного сигнала $y(t)$ и внутреннего состояния $z(t)$:

$$y(t) = g(z(t), x(t)); \quad (2)$$

$$z(t) = f(z(t_0), x(\tau)); \tau \in [t_0, t]. \quad (3)$$

Соотношения (2) и (3) называют уравнением наблюдения и уравнением состояния системы соответственно. Таким образом, соотношение (2) явно показывает, что показатели качества и эффективности функционирования образовательной системы вуза зависят от состояния системы вуза и от требований

и ресурсов, как входной информации. За качество информационных потоков в системе отвечает информационная система организации и от того, насколько качественно она построена. Таким образом, выражения (1), (2) и (3) необходимо дополнить переменной S , обозначающей состояние корпоративной информационной системы.

$$\begin{cases} \psi = \langle x, y, z, S, f, g \rangle, \\ y(t) = g(z(t), x(t), S(t)), \\ z(t) = f(z(t_0), x(\tau), S(\tau)), \tau [t_0, t]. \end{cases} \quad (4)$$

Показатель w_0 (аккредитационные показатели вуза) был представлен в виде дерева критериев (рис.3) на основе приказа РФ «Об утверждении показателей деятельности и критериев государственной аккредитации Высших Учебных Заведений».



Рис. 3 Фрагмент дерева критериев

Где q_i – вершины дерева; k_i – листья дерева; n – количество узлов; m – количество листьев.

Так как цели, поставленные перед образовательной системой, носят смешанный характер (и улучшение всех показателей и достижение высоких результатов в каком-либо направлении), то средневзвешенная степенная оценка деятельности w_0 может быть представлена в следующем виде:

$$w_0 = \left(\sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i}{\alpha_i} \right)^s + \sum_{j=1}^m \left(\frac{k_j}{\alpha_j} \right)^s \right)^{1/s}, \quad s > 0 \quad (5)$$

Где α - положительные параметры, отражающие информацию точечной цели, к которой необходимо стремиться, в нашем случае, значения критериев для университета.

На следующем этапе разработали модель среды открытых систем (СОС) для КИС и архитектуру корпоративной информационной системы для вуза, опираясь на эталонную модель СОС, и профиль среды.

В настоящей диссертационной работе на основе анализа литературы было уточнено понятие корпоративной информационной системы. Под корпоративной системой предложено понимать систему, на вход которой поступает информация об основных ресурсах, которыми необходимо управлять, а выходом является результат основной деятельности организации, в данном случае вуза (рис.4).



Рис.4. Составляющие корпоративной информационной системы

КИС состоит из автоматизированных подсистем, в том числе АИСУ. КИС всегда уникальна, поскольку отражает стиль управления, в то время как автоматизированные подсистемы, являющиеся ее составляющими, могут быть тиражируемы. Построение КИС является высшим уровнем информатизации и автоматизации организации, в данном случае вуза.

Вуз имеет несколько направлений деятельности, поэтому при построении архитектуры КИС было принято решение о выделении программных модулей КИС по направлениям деятельности, каждый из которых может быть спроектирован более детально. Таким образом, мы получаем следующую модель КИС (рис.5).

На рис. 6 слева представлена модель корпоративной информационной системы, слева базовая модель среды открытых систем (POSIX OSE). Модель служит руководством для предстоящих работ по стандартизации и интеграции.

Модель указывает три контактирующих узла: приложение, прикладная платформа и внешняя среда; и два интерфейса между ними, обозначенные как API и EEI. Прикладная платформа предоставляет свои службы посредством вышеназванных интерфейсов. Набор интерфейсов, служб и поддерживающих форматов оформляется в виде стандартов информационных технологий. А профиль, как известно, представляет собой совокупность таких стандартов.

Заключительный параграф главы посвящен разработке профиля для КИС Магнитогорского государственного университета. Профиль является основой технической политики вуза в области информатизации, обеспечивает совместимость отдельных подсистем. Профиль был разработан на основе

рекомендаций по стандартизации Р 50.1.041-2002, разработанных ранее коллективом объединенного Центра открытых систем.

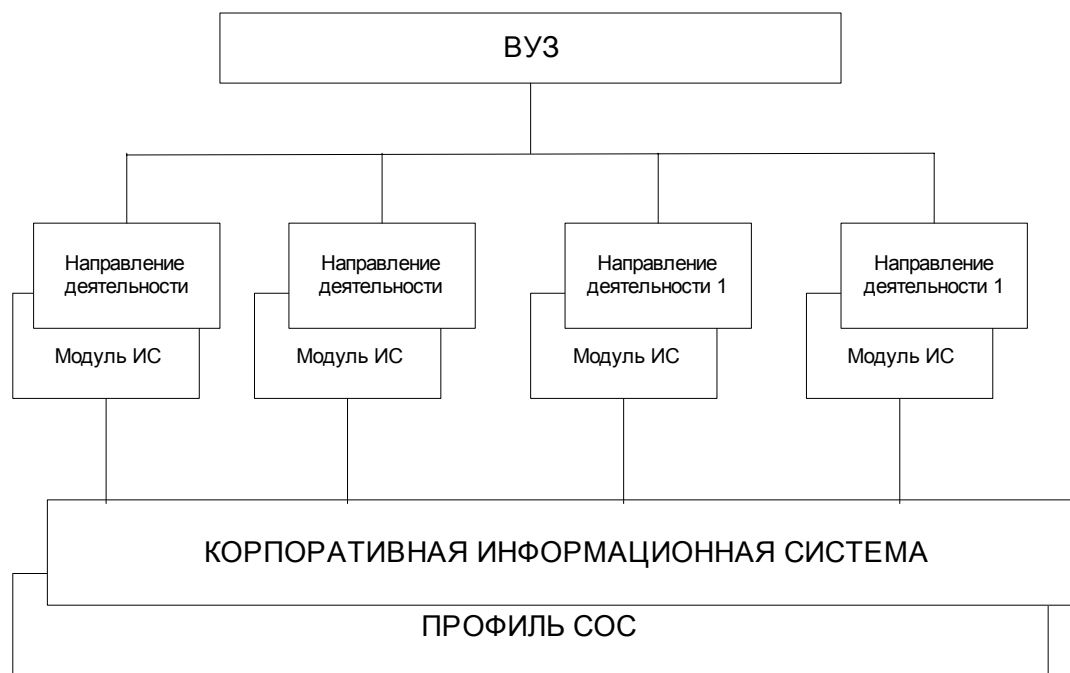


Рис. 5. Программная архитектура КИС

Таким образом, во второй главе был разработан необходимый методический базис в виде алгоритма применения технологии открытых систем при создании открытой информационной системы, и данный алгоритм был пройден до этапа реализации корпоративной информационной системы. Следующим шагом реализации алгоритма является помодульная реализация системы. В рамках данной диссертационной работы был выбран один модуль (подсистема) – АИСУ НИД; и выполнена его реализация – этому посвящена третья глава настоящего диссертационного исследования.

Третья глава – «Разработка автоматизированной информационной системы управления научно-исследовательской деятельностью в вузе» посвящена описанию процесса проектирования и реализации модуля корпоративной информационной системы МаГУ – автоматизированной информационной системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза.

В том числе, описана необходимость создания такой системы на сегодняшний момент как одной из первостепенных задач в области автоматизации деятельности вуза, так как в последнее время все большее значение придается научной и инновационной деятельности вузов, интеграции науки и образования. Это проявляется и в изменении аккредитационных показателей с целью увеличить показатели вузов по научно-исследовательской деятельности.

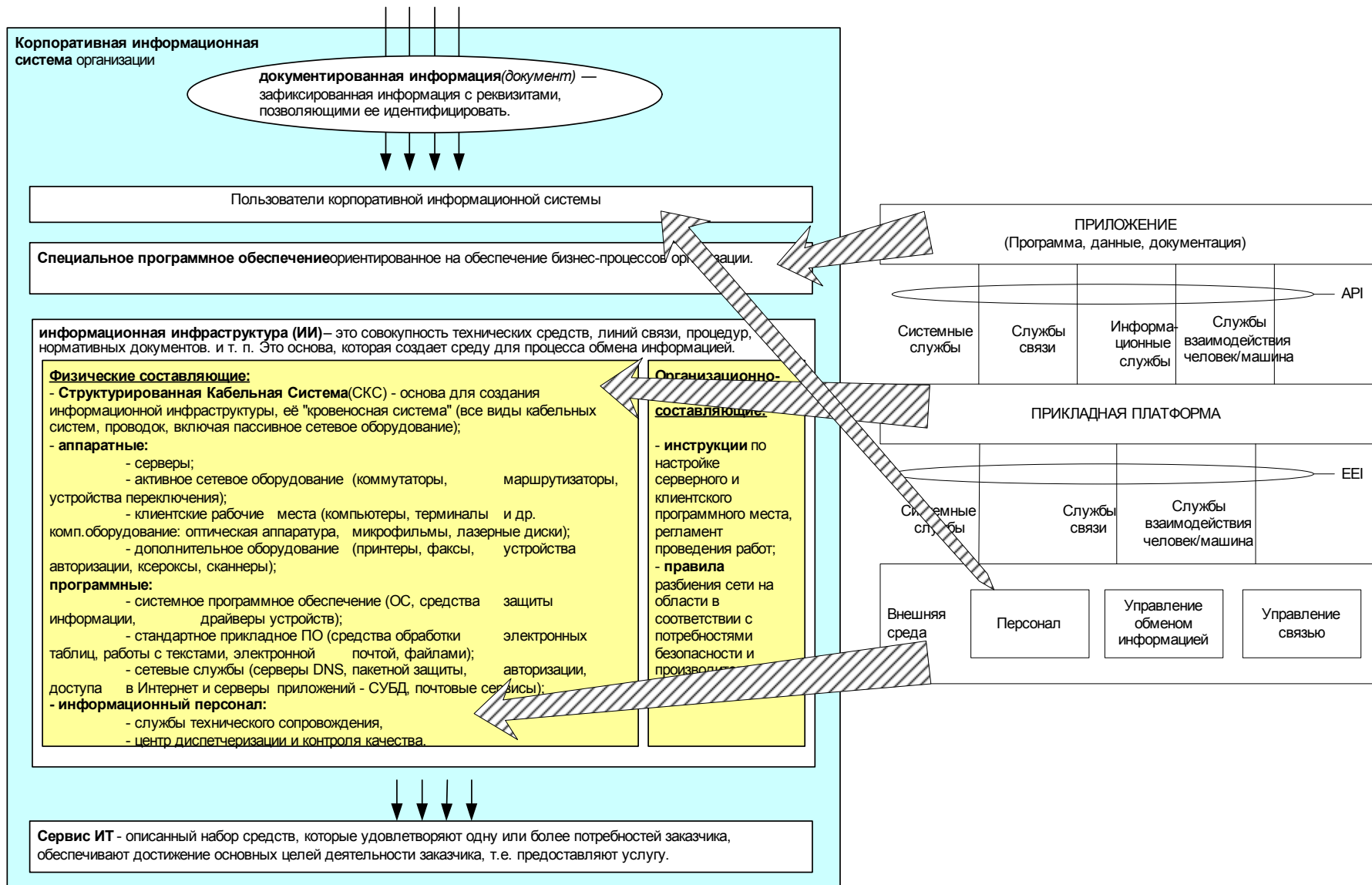


Рис.6. Модель среды открытой системы для КИС вуза

Приступая к разработке АИСУ НИД мы ставили целью, что ее создание приведет к:

1. снижению сроков работы над различными видами отчетности;
2. повышению качества информационных потоков между подразделениями университета;
3. снижению затрат на обработку и ведение информации о научно-исследовательской деятельности;
4. повышению качества управления научно-исследовательской деятельностью.

На основе анализа научно-исследовательской деятельности вуза построены модель информационных потоков взаимодействия научно-исследовательского сектора с другими подразделениями как внутри университета так и вне его и модель бизнес-процессов организации научно-исследовательской деятельностью в нотации IDEF0 при помощи инструментария BPwin. Диаграмма первого уровня представлена на рис.7.

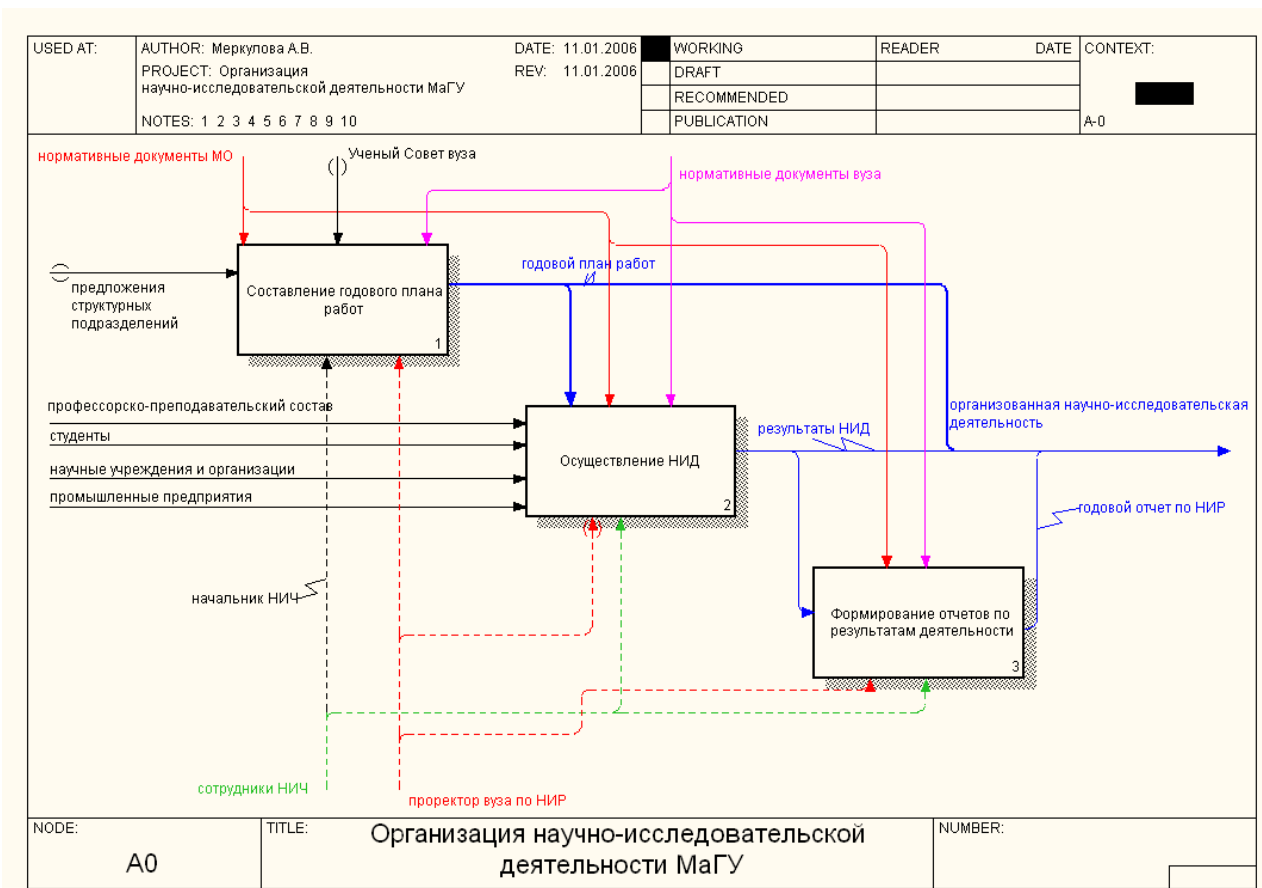


Рис. 7 Модель бизнес-процессов (диаграмма первого уровня)

Был проведен статистический анализ показателей предметной области на предмет изменения временных затрат при создании отчета о результатах научно-исследовательской деятельности в случае применения автоматизированной системы.

Согласно приведенной таблице 1 время, затрачиваемое на поиск информации на k-том этапе:

$$T_{nu} = \sum_k t_{nuk} = t_{nu1} + t_{nu2}$$

при этом его доля по отношению ко всему времени, затрачиваемому на создание отчета:

$$d_{nu} = \frac{T_{nu}}{T}$$

Согласно приведенной таблице 1 время, затрачиваемое на оформление отчета на k-том этапе:

$$T_{офо} = \sum_k t_{офок} = t_{офо1} + t_{офо2} + t_{офо3}$$

при этом его доля по отношению ко всему времени, затрачиваемому на создание отчета:

$$d_{офо} = \frac{T_{офо}}{T}$$

Таблица 1. Затраты времени на подготовку отчетов по НИД

Временной промежуток		Годовой отчет		Отчет к аттестации за 5 лет	
		Выделяемое время (в днях)	Затраченное время (в часах)	Выделяемое время (в днях)	Затраченное время (в часах)
подготовительный этап		3	18	3	18
Оформление отчета ППС	поиск информации $t_{пи1}$	15	18	20	24
	оформление отчета $t_{офо1}$		12		18
	доработка отчета $t_{до1}$		6		6
Оформление отчета кафедрой	получение и поиск информации $t_{пи2}$		30		30
	оформление отчета $t_{офо2}$		18		24
	доработка отчета $t_{до1}$		6		18
Формирование отчета НИР $t_{офо3}$		10	60	15	90
ИТОГО Т:		28	168	38	228

Согласно приведенной таблице 1 время, затрачиваемое на доработку отчета на k -том этапе:

$$T_{\partial o} = \sum_k t_{\partial o k} = t_{\partial o 1} + t_{\partial o 2}$$

при этом его доля по отношению ко всему времени, затрачиваемому на создание отчета:

$$d_{\partial o} = \frac{T_{\partial o}}{T}.$$

Таким образом, мы получаем следующие цифры (см. таблица 2):

Таблица 2. Доли временных затрат на каждую из операций по составлению отчета

	Годовой отчет		Отчет за 5 лет	
	Общее время (в часах)	Доля	Общее время (в часах)	Доля
Подготовительный этап	18	0,11	18	0,08
Поиск информации	48	0,29	54	0,24
Оформление отчета	90	0,54	132	0,58
Доработка отчета	12	0,07	24	0,11

Из таблицы следует, что большая часть времени тратится на поиск информации и оформление отчета. При этом под оформлением отчета имеется в виду внесение данных в формы, которые имеют свои правила оформления.

Общеизвестно, что автоматизация в данном случае повлечет за собой сокращение временных затрат именно на этапе поиска информации и оформления. Сделав предположения в сокращении временных затрат мы получили следующие цифры:

Таблица 3. Сравнительный анализ временных затрат

	Отчет за год	Отчет за год (без АИСУ)	Отчет за 5 лет	Отчет за 5 лет (без АИСУ)
	Общее время (в часах)	Общее время (в часах)	Общее время (в часах)	Общее время (в часах)
Подготовительный этап	6	18	6	18
Поиск информации	24	48	24	54
Работа с АИСУ НИД	18	0	30	0
Оформление отчета	12	90	12	132
Доработка отчета	12	12	24	24

Таким образом, применение АИСУ НИД должно значительно сократить время на создание отчета.

Был разработан системный проект АИСУ НИД, включающий в себя описание структуры системы (рис.8), классов пользователей и вариантов использования, а также разработанные на основании детального изучения отчетов модель сущностей и модель базы данных при помощи инструментария Erwin.

Структура АИСУ НИД имеет клиент-серверную архитектуру и единое хранилище данных. Каждый из модулей имеет свое клиентское приложение и предоставляет доступ только к отдельной части базы данных (и при этом поставляет определенные данные в нее), таким образом, на логическом уровне база данных является распределенной. Кроме того, в вузе был спроектирован и запущен портал научно-исследовательского сектора, на котором в том числе существует раздел для доступа к АИСУ НИД.

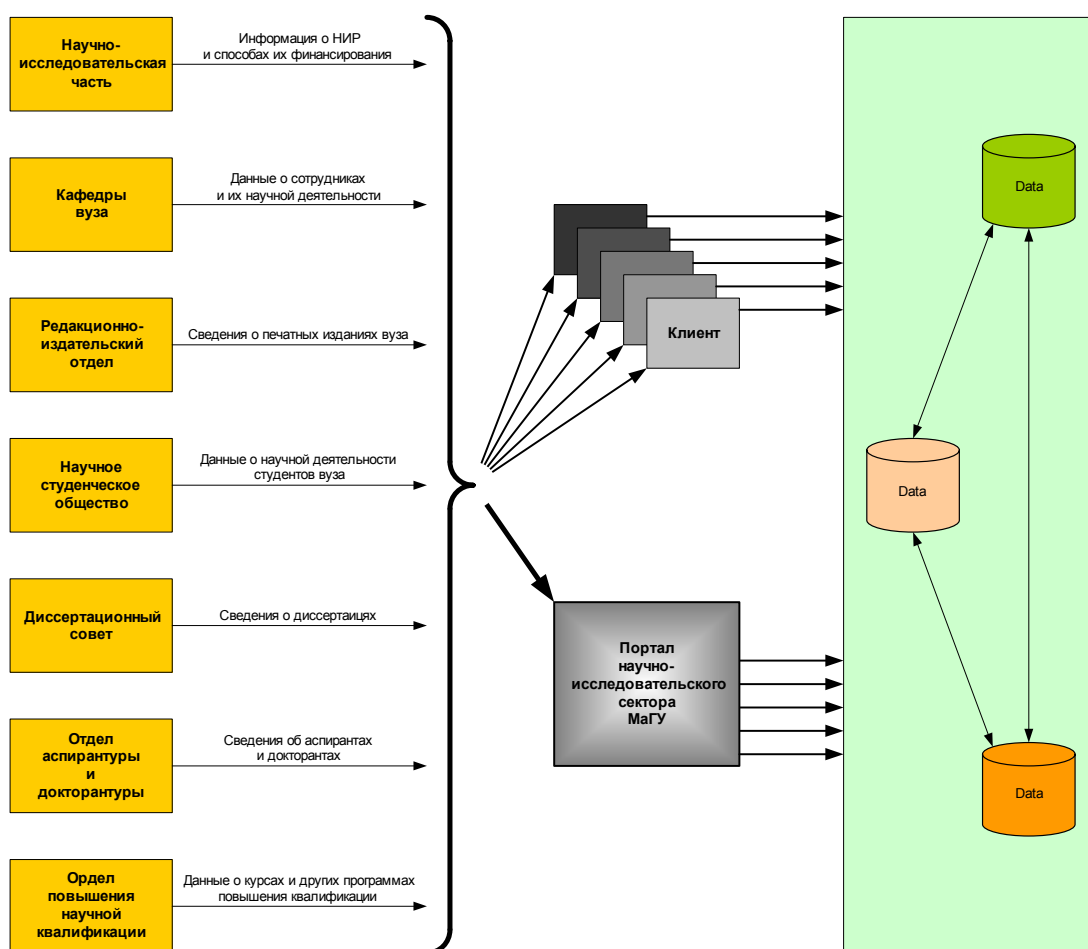


Рис. 8 Структура АИСУ НИД

В четвертой главе настоящей диссертационной работы описаны экономическая выгода от использования технологии открытых систем и функциональной стандартизации, проанализированы существующие методики оценки экономической эффективности стандартизации и выявлена необходимость разработки подобной методики для функциональной стандартизации. В рамках данной диссертационной работы предпринята попытка оценить экономическую эффективность функциональной стандартизации на этапе комплексирования

информационной системы за счет модернизации на случай функциональной стандартизации существующей методики оценки работ по стандартизации.

Известно, что:

- 1) использование любых стандартов вообще направлено на достижение экономической эффективности – это утверждение относится и к стандартам ИТ;
- 2) существует методика оценки экономической эффективности работ по стандартизации;
- 3) разработка стандарта и разработка профиля (функционального стандарта) – это разные величины затрат;
- 4) в материалах Министерства обороны США сказано о высокой экономической эффективности ТОС и приводятся количественные оценки сокращения затрат, но при этом не приводится методики расчетов, приводящей к данным величинам.

КИС вуза представляет собой совокупность программных модулей (подсистем).

При разработке сложных систем, таких как КИС, в жизненном цикле существует этап комплексирования (интеграции) модулей, то есть этап, когда разработанные модули (подсистемы) мы собираем в единую систему (рис.9). При этом возникает проблема совместимости данных подсистем. В случае применения принципов открытых систем данная проблема решается за счет использования стандартных интерфейсов.

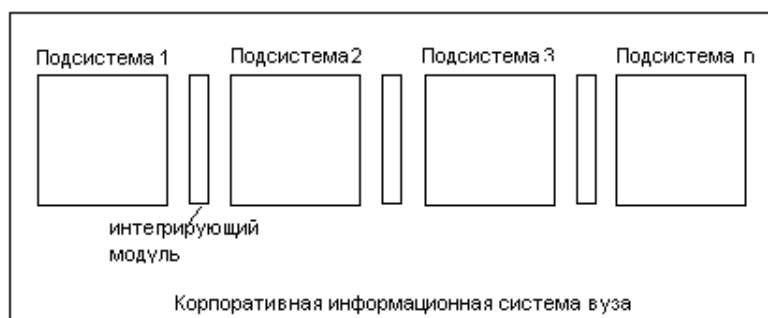


Рис. 9 Структура АИСУ НИД

Обозначим стоимость системы S , стоимость модуля (подсистемы) S_i , а n – количество модулей (подсистем), стоимость интегрирующего модуля (интерфейса) s_j , тогда:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{j=1}^n s_j .$$

Стоимость системы в случае ее построения на основе профиля будет отличаться тем, что второе слагаемое будет равно 0. Таким образом, экономия

будет равна данной сумме. Тогда, экономическая эффективность функциональной стандартизации на этапе комплексирования модулей:

$$\Theta = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{Z_{cn}}, \text{ где } Z_{cn} - \text{затраты на создание профиля.}$$

Затраты на создание профиля (Z_{cn}) состоят из затрат на проведение исследовательских (аналитических) работ (Z_u) и затрат непосредственно на его разработку (Z_{pn}).

Другими словами:

$$Z_{cn} = Z_u + Z_{pn}$$

Затраты на проведение исследовательских (аналитических) работ определяются по формуле:

$$Z_u = t_u \cdot P_u \cdot H,$$

где:

t_u – трудоемкость исследовательских (аналитических) работ, чел. дн.;

P_u – средняя дневная заработная плата сотрудника, занимающегося разработкой профиля, руб.;

H – коэффициент накладных расходов.

Затраты на разработку и согласование профиля Z_{pn} могут определяться по формуле:

$$Z_{pn} = t_{pn} \cdot P_{pn} \cdot H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4,$$

где:

t_{pn} – нормативная трудоемкость разработки профиля, чел. дн.;

P_{pn} – средняя дневная заработная плата разработчика профиля, руб.;

K_1 – коэффициент информационной емкости;

K_2 – коэффициент новизны;

K_3 – коэффициент сложности согласования;

K_4 – коэффициент сложности профиля;

H – коэффициент накладных расходов.

В итоге были рассчитаны затраты на создание профиля для МаГУ 106623,58 руб. и стоимость работ по созданию подсистемы АИСУ НИД 327600 руб.

Даже если предположить, что интегрирующий модуль из-за меньших объемов будет иметь стоимость в 10 раз меньше, а количество их будет в нашем случае равно 9 (количество подсистем разрабатываемой КИС равно 9), то полученная цифра будет в разы больше стоимости профиля. Таким образом, экономическая эффективность профиля на этапе комплексирования модулей очевидна.

Основные результаты работы

1. Построен алгоритм создания корпоративной информационной системы – от стадии анализа требований до стадии эксплуатации и сопровождения, отмечены этапы, привнесенные технологией открытых систем.
2. Разработан комплекс моделей, в число которых входит:
 - концептуальная модель образовательной системы как системы управления, показаны основные информационные связи как внутри системы между объектом управления и управляющей системой, так и внешней организацией Министерством образования и науки РФ;
 - обобщенная процессная модель с указанием места процесса научно-исследовательской деятельности вуза;
 - информационная модель вуза и показано место корпоративной информационной системы в информационной среде организации;
 - модель открытой системы для университета, построенная на основе базовой модели POSIX OSE;
 - модель модульной архитектуры КИС вуза.
3. Разработан профиль вуза на примере Магнитогорского государственного университета на основе рекомендаций по стандартизации Р 50.1.041-2002.
4. Спроектирована и реализована подсистема КИС – АИСУ НИД, при этом обоснована актуальность автоматизации данного направления деятельности вуза, разработан системный проект, включающий в себя описание структуры системы, классов пользователей, вариантов использования и следующие модели:
 - модель информационных потоков взаимодействия научно-исследовательского сектора с другими подразделениями;
 - модель бизнес-процессов организации научно-исследовательской деятельности в нотации IDEF0 при помощи инструментария BPwin;
 - модель взаимодействия сущностей системы;
 - модель базы данных при помощи инструментария Erwin.

5. Дано экономическое обоснование эффективности функциональной стандартизации на этапе комплексирования модулей (подсистем) корпоративной информационной системы.

Основные публикации по теме диссертации

1. Крюкова А.В. Использование НИТ в создании системы управления педагогическим процессом вуза//Современные проблемы науки и образования. Мат-лы XLI внутривузовской научной конференции преподавателей МаГУ. – Магнитогорск: МаГУ, 2003. – с. 280
2. Крюкова А.В. Необходимость создания профиля вуза.//Развитие и применение ТОС. Мат-лы конференции аспирантов и студентов.– М.: ИРЭ РАН, 2004. – с.21
3. Крюкова А.В. Этапы создания профиля вуза с применением технологии и принципов открытых систем// Современные проблемы науки и образования. Мат-лы XLIII внутривузовской научной конференции преподавателей МаГУ. – Магнитогорск: МаГУ, 2005.– с.294
4. Крюкова А.В. Профиль вуза как элемент функциональной стандартизации, //Современные технологии в российской системе образования. Сборник материалов III Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – с.116-119
5. Крюкова А.В. Вопросы интеграции при создании информационной инфраструктуры вуза//XV конференция-выставка ИТО. Сборник трудов участников конференции. Часть IV –М.: «БИТ про», 2005.– с.160
6. Олейников А.Я, Меркулова А.В. К вопросу о построении интегрированной корпоративной информационной среды вуза. //Журнал радиоэлектроники [электронный ресурс] 2005, № 12.– М.: РАН, 2005.
7. Меркулова А.В., Крюков Б.В. Экономическая целесообразность применения принципов и технологии открытых систем.//Перспективы ИТ в научных исследованиях, проектировании и обучении (ПИТ-2006). Мат-лы научно-технической конференции с международным участием. Том 1. – Самара, 2006. – с.113-116
8. Е.М. Разинкина, А.В. Меркулова Разработка автоматизированной системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза на основе принципов и технологии открытых систем//ИТ и ВТ, 2006, №3.– с. 79-83
9. А.В. Меркулова Оценка экономической эффективности функциональной стандартизации//ИТ и ВТ, 2006, №3. – с. 62-68

Регистрационный №1348 от 09.03.2004. Подписано в печать 23.04.2007

Формат 60x84 1/16. Бумага тип № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 286

Издательство Магнитогорского государственного университета

455038, Магнитогорск, пр. Ленина, 114

Типография МаГУ