

На правах рукописи

АГАПОВ Руслан Николаевич

**ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ
НА ОСНОВЕ INTRANET-ТЕХНОЛОГИИ
(на примере образовательного учреждения)**

**Специальность 05.13.11 –
Математическое и программное обеспечение вычислительных
машин, комплексов и компьютерных сетей**

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

Уфа – 2011

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

Научный руководитель	засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. КУЛИКОВ Геннадий Григорьевич , каф. автоматизированных систем управления Уфимского государственного авиационного технического университета
Официальные оппоненты	д-р техн. наук, проф. ЮСУПОВА Нафиса Исламовна , каф. вычислительной математики и кибернетики Уфимского государственного авиационного технического университета
	канд. техн. наук, ЯФАЕВ Виль Эмарович , ОАО «Башинформсвязь», филиал РУМС, г. Уфа
Ведущая организация	ГОУ ВПО «Башкирская академия государственной службы и управления при Президенте Республики Башкортостан»

Защита диссертации состоится 13 мая 2011 года в 10:00 часов
на заседании диссертационного совета Д-212.288.07
при Уфимском государственном авиационном техническом университете
по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан ____ апреля 2011 года

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

С. С. Валеев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Современный процесс принятия решения в организации базируется на основе множества программных средств (ПС), технических, организационных и трудовых ресурсах и других подсистемах информационной среды (ИС). В этом контексте автоматизация множества функций бизнес-процессов привела к резкому увеличению числа ПС – основного компонента автоматизированной ИС, что привело к усложнению механизмов взаимодействия этих ПС и способов управления обеспечиваемыми ресурсами. Наиболее эффективным способом решения указанных вопросов является интеграция ПС.

Активное внедрение систем дистанционного обучения (СДО) в существующую модель информационного пространства бизнес-процессов также требует детального рассмотрения вопросов интеграции. С целью сокращения периода адаптации пользователей важно также подготовить специализированный человеко-машинный интерфейс (*WIMP*), выступающий в роли консультанта и подсказчика, который включает настройку системы интеграции различных программных систем с использованием механизмов окон, пиктограмм, меню и процессов, исполняя роль консультанта и подсказчика.

С учетом необходимости предоставления универсального интерфейса доступа пользователей, ИС все чаще использует веб-интерфейс, и в случае представления крупной ИС – веб-портал.

Существующие решения веб-порталов часто используют информационную технологию типовых корпоративных порталов (например, *Microsoft SharePoint Portal Server*, *IBM WebSphere Portal*) без внесения изменений и адаптацию под возможность интеграции разрозненных автономных программных систем информационной среды. В частности, ряд порталых решений дополняются системами дистанционного обучения (СДО), такими как *Moodle*, Прометей, *WebCT*, *Lotus Notes Learning Space*, а также элементами виртуальных лабораторий (ВЛ, *E-laboratory*). Сегодня порталые решения, СДО, ВЛ часто используются автономно, без учета интегративных возможностей, либо при реализации персонального механизма интеграции с ограничением включаемости сторонних подсистем.

При создании интегрированной ИС возникает проблема обеспечения ее бесперебойной работы, а с учетом включения множества ПС актуализируется вопрос скорейшего развертывания систем при аварийном сбое. В этом случае важно решить задачу быстрого развертывания полученного интегрированного решения

специалистами без специальной технической квалификации, то есть возникает вопрос создания средства развертывания интегрированного решения-инсталлятора и, возможно, тиражирования решения.

Исследования данной проблемы, представленные в работе, опираются на труды следующих отечественных и зарубежных ученых: Купера А., Раскина Д., Манделя Т., Арчибальда Р. Д., Ускова В. Л., Тихонова А. Н., Варшавского П. Р. и др.

В рассматриваемых трудах недостаточно изучены вопросы интеграции с позиций минимального изменения исходного кода интегрируемых ПС, а появление новых способов интеграции ПС дополнительно подтверждает актуальность темы научной работы.

Связь с плановыми исследованиями

Диссертация является результатом исследований, проводимых на кафедре АСУ УГАТУ в рамках гранта Президента Российской Федерации № НШ-65497.2010.9.

Объектом исследования является процесс интеграции программных систем информационной среды организации.

Предметом исследования являются вопросы создания методов и методик интеграции программных систем информационной среды организации, определения номенклатуры и оценки показателей эффективности.

Цель работы

Повышение эффективности обработки данных разрозненных программных систем за счет создания универсальной интеграционной платформы на основе *Intranet*- технологии с минимальными изменениями существующего программного обеспечения.

Задачи исследования

В соответствии с целью в работе ставятся и решаются следующие задачи:

1. Разработать структуру информационной среды на основе реинжиниринга существующих программных систем и системного анализа бизнес-процессов.
2. Разработать технологию интеграции программных систем информационной среды образовательного учреждения на основе *Intranet*- технологии.
3. Разработать метод управления ресурсами интегрированной среды.
4. Разработать методику определения номенклатуры и оценки показателей эффективности обработки данных программных систем интегрированной среды.

5. Разработать прототипы программного обеспечения интегрированной информационной среды и средства по ее развертыванию.

Методы исследования

В рамках выполненных в работе исследований использовались: реляционная алгебра, теория алгоритмов, надежности, вычислительных систем и сетей, обработки информации и моделирования на ЭВМ, проектирования систем автоматизированного управления. Применялись реляционные принципы организации хранилищ данных, объектно-ориентированная и модульная методологии программирования. Для оценки эффективности и достоверности предлагаемых моделей и алгоритмов использовались: тестирование программных систем, экспертные оценки и результат статистической обработки эксперимента.

Результаты, выносимые на защиту:

1. Структура информационной среды, основанная на включении интеграционной платформы, дополнительных средств поддержки жизненного цикла ПО и аналитических инструментов.

2. *Intranet*- технология интеграции программных систем информационной среды.

3. Метод управления ресурсами интегрированной среды, основанный на комбинированной схеме прав доступа пользователей.

4. Методика определения номенклатуры и оценки показателей эффективности обработки данных программных систем.

5. Прототипы программного обеспечения интегрированной информационной среды и средства по ее развертыванию, с последующим анализом показателей эффективности предлагаемой технологии.

Научная новизна работы

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработана *Intranet*-технология интеграции программных систем информационной среды, основанная на технологии единой точки входа и отличающаяся использованием специализированных гипертекстовых запросов и графического интерфейса, который служит для дополнительной настройки пользователями взаимодействия программных систем. Технология позволяет сохранить принцип минимального изменения существующего программного обеспечения.

2. Разработан метод управления ресурсами интегрированной среды. Метод основан на комбинированной модели доступа к программным системам информационной среды и отличается слиянием ролевой, дискреционной и мандатной схем управления доступом. Это позволяет с большей оперативностью и гибкостью производить корректировку пользовательских полномочий в информационной среде.

3. Разработана методика определения номенклатуры и оценки показателей эффективности обработки данных программных систем. Методика основана на имитационном моделировании поведения пользователей по данным статистики посещений, использовании аппарата нагрузочного и стресс-тестирования, оценки производительности в интегрированной информационной среде. Отличительной особенностью является включение качественных показателей и анализ обеспечения заданной надежности информационной среды через создание ее инсталляции для последующего развертывания. Это позволяет проанализировать их воздействие на общую эффективность обработки данных программных систем.

Практическая значимость результатов

Практическая значимость полученных результатов заключается в создании:

– структуры информационной среды, которая включает более 20 программных систем, использующих более 10 различных протоколов. Структура отличается включением интеграционной платформы, дополнительных средств поддержки жизненного цикла ПО (сервисы версионности, контроля ошибок) и аналитических инструментов (*OLAP*);

– прототипов программного обеспечения интегрированной информационной среды и средства по ее развертыванию – инсталлятора. Базовая номенклатура инсталлятора включает 58 задач, 6 сервисов, правил формирования 3 сценариев развертывания интегрированной информационной среды. Прототип обеспечивает необходимый ресурс надежности при одновременной активной работе до 62 пользователей на предлагаемом серверном оборудовании и ПО. Созданы опытные образцы прототипов. Прототип инсталлятора позволяет снизить время развертывания информационной системы (в рассмотренных примерах в 5–6 раз) и обеспечить развертывание при отсутствии специализированного технического персонала, а также производить тиражирование полученной интегрированной информационной среды.

Практическая значимость результатов подтверждается их внедрением на портал кафедры АСУ УГАТУ по адресу в сети Интернет <http://asu.ugatu.ac.ru>.

Апробация работы

Теоретические и практические результаты, полученные автором, докладывались на заседаниях кафедры АСУ, а также на 5 международных и всероссийских научно-технических конференциях:

–Всероссийской научно-практической Интернет-конференции «Автоматизированные системы управления и информационные технологии», Пермь, Пермский государственный технический университет, 2006;

–III Международном форум-конкурсе «Актуальные проблемы современной науки». Самара, 2007;

–IV Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий», Сочи, 2008;

–XVIII Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы качества образования Уфа–Москва», Уфа, 2008;

–Международной конференции по компьютерным наукам и информационным технологиям (*CSIT*), Анталия, Турция, 2008.

Публикации

По теме диссертационной работы опубликовано 20 печатных работ, из них 5 работ опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК, 3 свидетельства об официальной регистрации программы для ЭВМ, остальные в других изданиях.

Структура и объём диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов по диссертационной работе, списка литературы и приложений. Основная часть работы изложена на 133 страницах машинописного текста, содержит 33 рисунка и 7 таблиц. Библиографический список включает 116 наименований.

Автор выражает благодарность канд. техн. наук, доц. Дубинину Н. М., канд. техн. наук, доц. Старцеву Г. В. за консультации в процессе выполнения научной работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цель работы и решаемые задачи, научная новизна и практическая ценность выносимых на защиту результатов.

В первой главе выполнен анализ современного состояния концепции ИС организации и вопросов интеграции составляющих ПС.

Рассматриваются способы интеграции ПС с учетом минимальных изменений существующего ПО для сохранения уже вложенных инвестиций в ИС и исключения процесса трудоемкого анализа структуры данных ПС. Среди указанных способов с учетом выбранных ограничений рассматривается «Интеграция приложений», в которой выделяют кардинальную интеграцию и интеграцию интерфейсов.

При использовании кардинальной интеграции предполагается полная переработка архитектуры ИС организации и замена существующих приложений новой системой, состоящей из интегрированного набора модулей, например построение *ERP*-системы. Среди основных недостатков способа отмечаются: потеря инвестиций в существующие корпоративные приложения; неизбежность интеграции в будущем; высокая стоимость решений. Интеграция интерфейсов рассматривает взаимодействие приложений на основе «обертывающих» прикладных интерфейсов, например, протокола обмена *XML* сообщениями– *SOAP*, веб-сервисов.

Для сохранения инвестиций в существующей ИС определяются принципы и технологии интеграции ИС. Существующие программные решения по интеграции, разработанные компаниями *IBM, Microsoft, Oracle* являются закрытыми для разработчика, требуют значительных капитальных вложений при внедрении или нуждаются в масштабной доработке и дорогостоящем сопровождении. По этой причине и с целью обеспечения заявленных принципов при решении задач интеграции предлагается использование *Intranet*-технологии на основе принципа единого входа (*SSO*).

Во второй главе рассматривается концепция построения ИС на основе реинжиниринга существующих ПС и системного анализа бизнес-процессов.

Решается задача разработки технологии интеграции ПС существующей ИС организации на основе *Intranet*-технологии. Предлагается структура ПС при интеграции на примере образовательного учреждения (ОУ), где в качестве интеграционной платформы рассматривается специализированный веб-портал, как наиболее функциональное средство решения поставленной задачи. В указанной структуре ПС (рисунок 1) по реализации Сервисов наряду с названиями Сервисов приводятся их примеры и указываются используемые протоколы взаимодействия.

С учетом рассмотренного выбора интеграции на основе *Intranet*-технологии на рисунке 2 предлагается схема интеграции с созданием центрального хранилища сеансовых ключей к каждой из интегрируемых ПС.

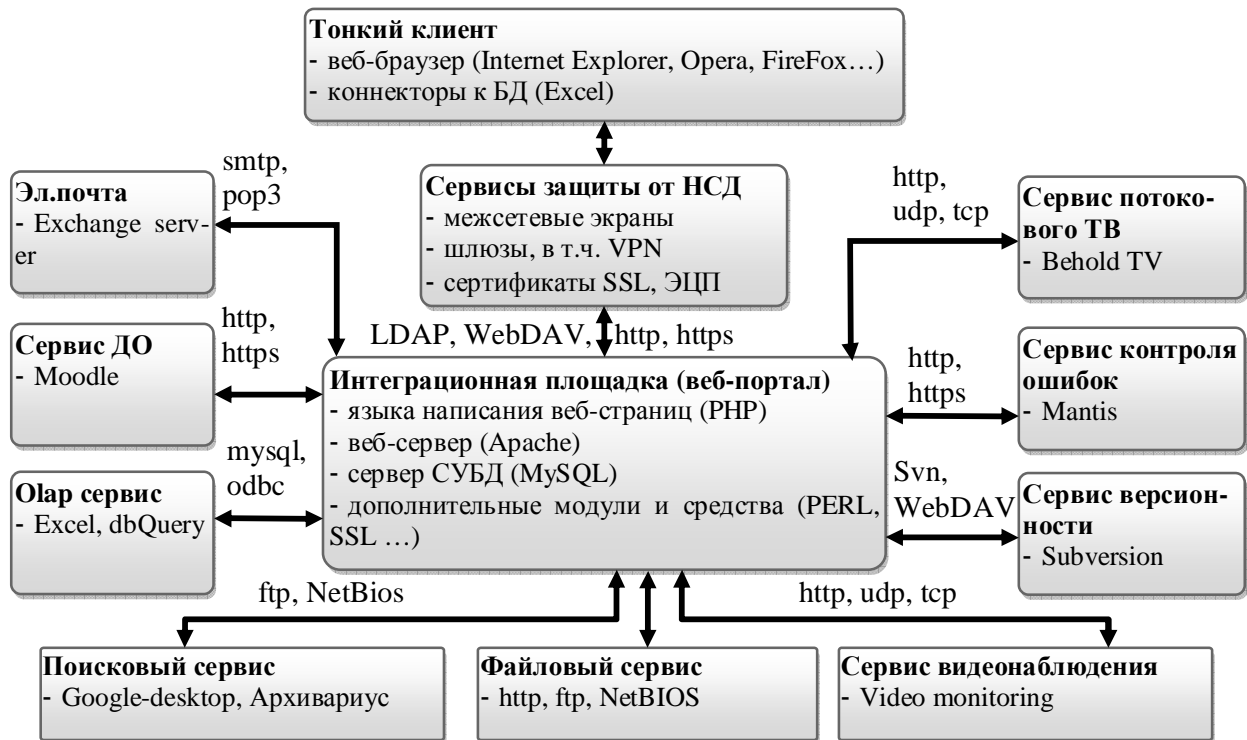


Рисунок 1 – Структура ПС (сервисов) при интеграции ИС

При обращении пользователя через интеграционную платформу к внешнему приложению (Сервису) происходит попытка восстановления ранее созданных параметров сеанса сервиса из центрального хранилища. В случае отсутствия указанных параметров предлагается их настройка пользователем через графический интерфейс (*WIMP*) путем ввода его регистрационных данных требуемого Сервиса и последующего автоматического формирования специализированных гипертекстовых запросов (*GET* и *POST*) по технологии *AJAX*. В случае успешной попытки авторизации в стороннем Сервисе (ПС) выдается запрос на сохранение введенных регистрационных данных в центральное хранилище. Оценка статуса авторизации производится поиском шаблона ключевой фразы в *html*-коде ответа Сервиса. Настройка шаблона ключевой фразы успешной авторизации настраивается системным-интегратором однократно, а затем используется при работе пользователей. Таким образом реализуется принцип единого входа (*SSO*) – одной учетной записи пользователя происходит сопоставление его учетных записей интегрируемых ПС.

При последующей авторизации пользователя и попытке обращения к сторонним ПС происходит попытка восстановления сеанса в запрашиваемом Сервисе без требования авторизации в случае успеха. Пользователь, при необходимости, может отключить использование интеграции ПС в рамках его учетной записи без влияния на остальных участников ИС. При этом сохраняется принцип минималь-

ного вмешательства в указанные системы-сервисы без требований исследования структуры данных сторонних интегрируемых ПС.

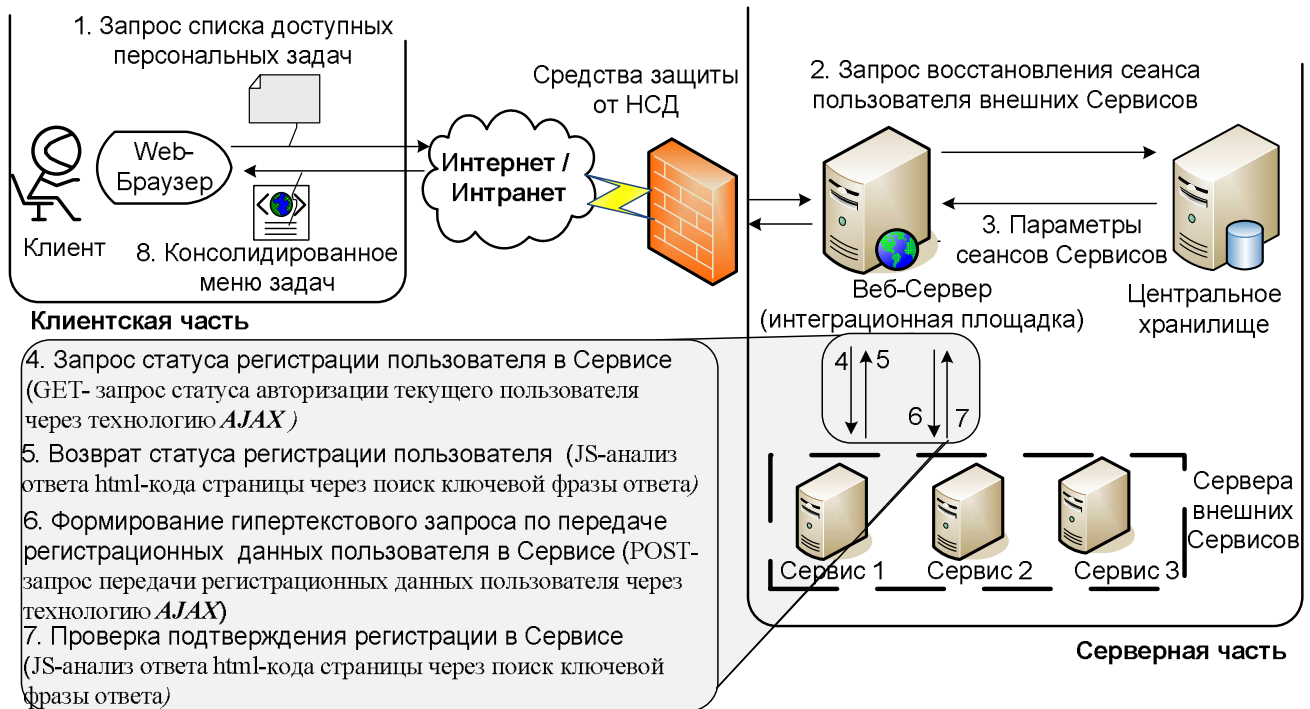


Рисунок 2 – Схема интеграции на основе *Intranet*-технологии

При организации хранилища регистрационных данных возникает задача их безопасного хранения с использованием симметричного ключа повышенной стойкости.

С учетом разрастания числа задач полученной интегрированной ИС и увеличения гибкости распределения прав доступа с минимальными временными затратами администратора ИС становится актуальной задача разработки нового метода управления ресурсами ИС. Это обеспечит сохранность, безопасность и индивидуальность предоставления ресурсов среды.

С учетом заданных ограничений указывается необходимость выбора модели комбинированного доступа пользователей. Модель использует слияние принципов мандатной, ролевой и дискреционной моделей прав доступа. С целью значительного упрощения записи при сохранении выразительной полноты содержания, указанная модель представлена в нотации реляционной алгебры.

Представим **дискреционную модель (DAC)** совместно с **мандатной моделью** с помощью операторов экви-соединения и проекции реляционной алгебры. Полученная модель определяется формулой: $DAC = (TIU[x=y]T)[a,b,c,d]$.

Для реализации механизма логической систематизации задач и семантической группировки используются **ролевая модель RBAK**, отношение которой представляет последовательность следующих операций: экви-соединение по идентификатору пользователя, естественное соединение через идентификатор пользователя, экви-соединение через «идентификатор группы пользователя», проекция по атрибутам «идентификатор пользователя», «идентификатор правила доступа», «наименование задачи», «адрес задачи».

Таким образом $RBAK = (((UIG[x=y]U) JOIN TIG) [x=y]T) [a,b,c,d]$. Набор атрибутов полученного отношения совместим с отношением DAC.

Комбинированная модель представляет собой объединение двух совместимых отношений и выражается формулой: $CAC = DAC UNION RBAK$.

В полученном отношении возможен конфликт дублирования задач, выраженных идентификаторами. Конфликт решается через выбор максимально допустимого правила доступа к продублированной задаче. Также использование механизма расширения правил доступа позволяет упростить задачу разделения правил доступа в рамках одного программного модуля, без необходимости разделения модуля с выделением его частей.

Временные затраты на назначение прав доступа пользователей **комбинированной модели** определяются выражением: $\tau_{cm} = \tau_{cu} + \tau_{cg} + \tau_{r4g} + \tau_{u4g} + \tau_{r4u}$, где $\tau_{r4u} < \tau_{cg} + \tau_{r4g} + \tau_{u4g}$, $\tau_{cm} \leq \tau_{rbak}$, $\tau_{cm} \leq \tau_{dac}$, τ_{cu} – создание учетной записи пользователя; τ_{cg} – создание 1 группы пользователей; τ_{r4g} – назначение прав доступа 1 группе пользователей с определением задач и правил доступа; τ_{u4g} – ассоциация группы доступа с пользователем; τ_{r4u} – в **комбинированной** модели, непосредственная ассоциация пользователя с задачами без использования групп.

Эффект экономии времени достигается при назначении пользователю уникальной задачи или задачи с индивидуальными правами доступа без изменения существующих групп пользователей за счет перехода сразу к ассоциации задачи с пользователем и отсутствия затрат времени по созданию отдельной группы пользователей. Это позволяет повысить гибкость назначения прав пользователей с минимальными временными затратами администратора ИС. Дополнительно, использование механизма расширения правил доступа позволяет упростить задачу разделения правил доступа в рамках одного программного модуля- сценария, без необходимости выделения в виде автономных сценариев частей модуля.

Для сокращения времени развертывания интегрированной ИС, например, в случае сбоя, ставится задача разработки средства развертывания – инсталлятора.

Определение в инсталляторе сценариев развертывания рассматривается как совокупность различных вариантов установки, каждый из которых представлен множеством из подсистем P_i , то есть $M^A = \{ P_i \}$. Указанная формула справедлива для установки каждой подсистемы как некоторого неделимого элемента, однако, в случае установки подсистем с изменяемым функционалом набор сценариев определяется не набором самих P_i , а составом функций от них, $M^B = \{ f(P_i) \}$, где $f(P_i)$ – функция, определяющая функционал подсистемы P_i .

С учётом видов функций количество инсталляционных наборов увеличится и будет определяться по формуле $M = \{ S(P), N(P), L(P), E(P) \}$, где $S(P)$, $N(P)$, $L(P)$, $E(P)$ – набор функций (упрощённая, обезличенная, обучающая, профессиональная) от подсистем. В свою очередь, каждый набор в разрезе подсистем представляет совокупность 3-х показателей: ФС (f), БД (b), программные модули (s). $S(P)=f_a b_b s_c$, $N(P)=f_i b_j s_k$, $L(P)=f_l b_m s_n$, $E(P)=f_x b_y s_z$. Индексы показателей указывают на степень их полноты.

Таким образом, в модели развертывания интегрированной ИС определяется базовая номенклатура и правила формирования конкретных сценариев установки.

В третьей главе определяется номенклатура и критерии оценки показателей эффективности обработки данных ПС интегрированной ИС.

Показатели эффективности регламентируются основными нормативными документами – стандартами ГОСТ 28195 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126. Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 эффективность определяется комплексными показателями с ранжированием по количественным и качественным характеристикам ПС. ГОСТ 28195 рассматривает группы показателей качества ПС, которые характеризуют как ориентированные на потребителя свойства с комплексными показателями качества и использующие программно-ориентированные свойства для достижения заданных целевых параметров. При этом сопоставление характеристик и подхарактеристик одного из стандартов с факторами и критериями другого оказывается, как правило, невозможным. Так как первый нормативный документ ориентирован на представление разработчика, а второй – более соответствует взглядам пользователя и для применения нуждается в разработке модели качества ПС. По этой причине нормативами отмечается целесообразность выбора показателей эффективности ПС с учетом назначения ПС и требований к сфере применения.

Для формализации процесса управления показателями эффективности рассматривались подходы к оценке с использованием методологии анализа

зависимостей между потребительскими и техническими характеристиками *QFD*, а также обеспечения качества сложных программных средств *SMM* с учетом критически важных практических приемов *CBP*. Проведение количественного анализа интерфейса интеграции с помощью модели *GOMS* указало на значительную трудоемкость формализации и автоматизации процесса, по этой причине был применен подход с активным вовлечением пользователя в процесс оценки интерфейса (*UCD*).

С учетом *UCD*-подхода методика оценки эффективности ИС рассматривается с позиции потребительских свойств. Выделенные группы показателей позволили сформировать сценарии их измерения и сравнения с эталонными значениями. Среди количественных показателей оценки эффективности интеграции были выделены: время выполнения задания; продолжительность развертывания интегрированной ИС; число одновременно работающих пользователей. Введенный качественный показатель отражает степень удовлетворенности конечного пользователя с проведением оценки путем экспертных интервью с пользователями.

В четвертой главе производится разработка и пилотное внедрение прототипа программного обеспечения ИС и средства по ее развертыванию. Прототипы реализуют подходы, описанные во второй главе, а также используются для анализа эффективности используемого метода.

Прототип серверного программного обеспечения интегрированной ИС представляет собой сложную систему управления данными через СУБД и файловую систему (ФС), процессами и потоками обработки данных, имеет модульную структуру в программных кодах для реализации эффективности процесса реализации и во многом опирается на принципы построения веб-систем.

Для разработки прототипа **средства развертывания** – инсталлятора, была построена функциональная модель процесса «Интегрировать ПС ИС организации», диаграмма блока которой приведена на рисунке 3. Цель построения модели – определить структуру ПС для интеграции, а также возможности создания прототипа ИС и средства по ее развертыванию. Моделирование выполнялось с точки зрения проектировщика ИС. Программная реализация инсталлятора проводилась с использованием среды разработки инсталляций *NSIS (Nullsoft Scriptable Install System)*. Полученный инсталлятор демонстрирует применение подхода к развертыванию крупной ИС по аналогии с установкой типовых прикладных приложений и в своей работе не требует специалистов высокой квалификации.

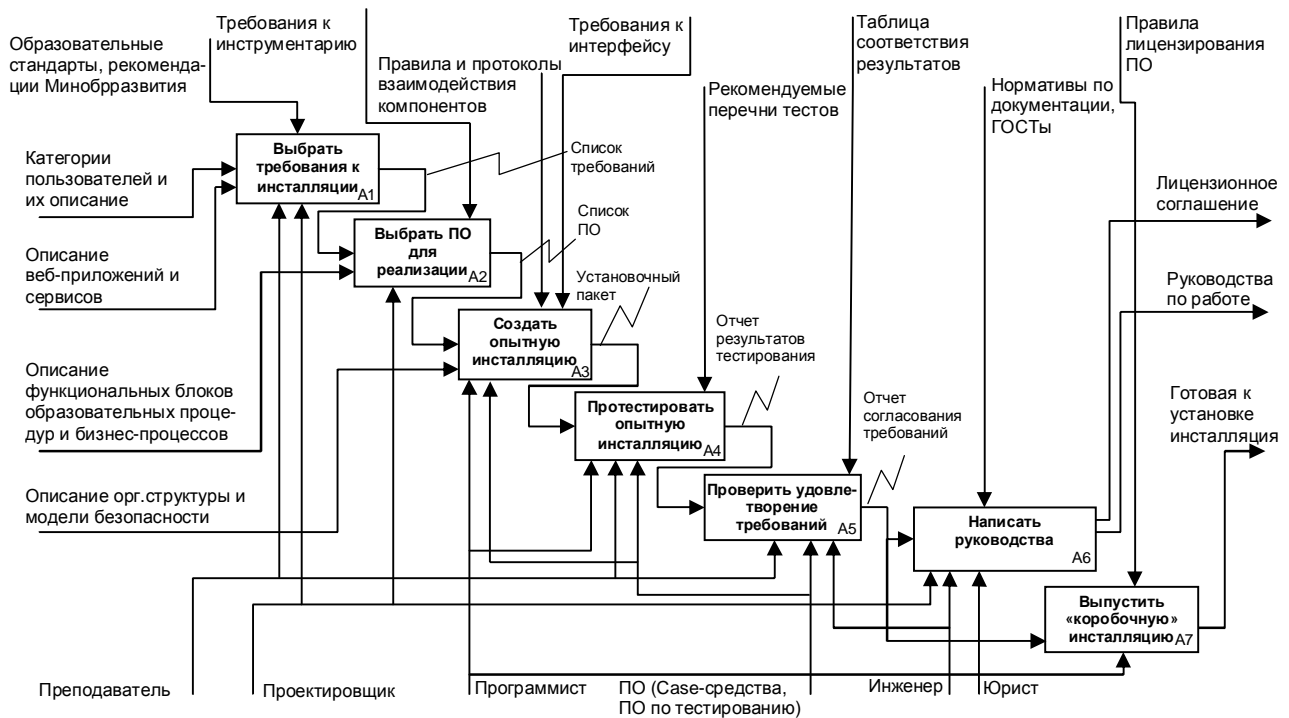


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции блока «Создать инсталлятор ИС»

Для анализа эффективности обработки данных интегрированной ИС используется методология нагрузочного и стресс-тестирования. В соответствии со статистикой посещения пользователей ИС за 3 учебных года были выделены 3-5 наиболее посещаемых ресурса, доступ к которым был смоделирован в программном продукте *JMeter*. Для повышения объективности результатов на основе данных статистики посещения выделены 2 категории пользователи с различной моделью поведения.

Исходными данными для анализа являлись: пауза между запросами пользователей (T_{delay}), сек.; число переходов пользователей между сценариями (N_t), ед.; продолжительность (T_{all}), сек.

В качестве **результатов** (с учетом главы 3) определялись: время выполнения задания (T), мин; степень удовлетворенности пользователя C , %; максимальное число одновременно работающих пользователей (N); время восстановления информационной среды (R), мин.

Исходные данные: $T_{delay}=2-5$ сек; $N_t=5$ переходов; $T_{all}=610$ сек. Измерения проводились в предположении, что активный пользователь делает запрос с интервалом T_{delay} . T определялось автоматически по завершению переходов N_t . R измерялось экспертом вручную, отдельно для развертывания системы вручную и

при использовании инсталлятора. C оценивалось по результатам анкетирования пользователей. N определялось по данным стресс-теста ИС.

Результаты оценки эффективности сведены в таблицу 1. Дополнительно оценивались производительность ИС, которая составила 127-157 запроса/мин или 2,2-2,6 запроса/с. Производился мониторинг устойчивости к всплеску пользовательской активности с фиксацией производительности канала через оценку задержки выдачи запрашиваемого информационного ресурса.

Таблица 1 – Результаты оценки эффективности обработки данных

Показатель	До интеграции	После интеграции	Относительное отклонение, %
Время вып. задания (T), мин	12	10	-17
Время восс. ИС (R), мин	120	22	-82
Степень удовл.пользователя C , %	34	85	+156
Макс. число одновременно работающих пользователей (N)	62	62	+0

По результатам оценки эффективности делается вывод о целесообразности предложенных решений.

Тем не менее, при продолжительном росте числа активных пользователей выше 62, веб-сервер начнет отказывать в обслуживании и отклонять запросы. Данный вид запросов может восприниматься как *DDos*-атака. В качестве стенда использовалось следующее программно-аппаратное обеспечение – таблица 2.

Таблица 2 – Программно-аппаратное обеспечение стенда тестирования

Характеристики	Сервер	Клиент
Операционная система	<i>Windows Server 2003 SP2</i>	<i>Windows XP SP3</i>
Прикладное ПО	<i>Apache 2+MySQL5+PHP5</i>	<i>Internet Explorer 8.0</i>
Центральный процессор	<i>CPU Inter Core 2 DUO 2*2.14 GHz</i>	<i>CPU Inter P4 2.14 GHz</i>
Оперативная память	<i>RAM 4GB</i>	<i>RAM 1GB</i>
Канал связи	<i>UTP 1Gb\с</i>	<i>10 Mb\с</i>

Применяемые алгоритмы представлены в сети Интернет по адресу <http://asu.ugatu.ac.ru> и используется на кафедре АСУ УГАТУ в учебном процессе.

Приводятся рекомендации по применению и пути дальнейшего совершенствования предлагаемого подхода, ограничения, анализ преимуществ и недостатков.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Определена структура информационной среды, основанная на включении интеграционной платформы, дополнительных средств поддержки жизненного цикла ПО (сервисы версионности, контроля ошибок) и аналитических инструментов (*OLAP*).

2. Разработана *Intranet*- технология интеграции, основанная на технологии единой точки входа (*SSO*) и восстановлении сеансов через отправку гипертекстовых запросов, обеспечивающая минимальное изменение существующего ПО.

3. Разработан метод управления ресурсами интегрированной среды. Метод основан на комбинированной системной модели прав доступа пользователей и отличается от типовой включением совместно с ролевой и мандатной моделями дискреционной составляющей.

4. Разработана методика определения номенклатуры и оценки показателей эффективности обработки данных программных систем. В условиях эксперимента показатели эффективности указали на повышение степени удовлетворенности пользователя на 156 %, сокращение общего времени выполнения задачи на 17 %, уменьшение времени восстановления ИС на 82 %.

5. Разработаны прототипы программного обеспечения интегрированной информационной среды и средства по ее развертыванию. Определена базовая номенклатура включенных сервисов и правил формирования сценариев инсталляции прототипа. Проведенная имитационная оценка надежности полученной системы показала необходимый ресурс надежности на предлагаемом серверном оборудовании и ПО.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из перечня ВАК

1. Исследование интеллектуального *WIMP*-интерфейса образовательного портала обучения студентов/ Дубинин Н. М., Агапов Р. Н. // Качество. Инновации. Образование: науч. журн. Европейского центра по качеству. 2009. № 10. С. 2–9.

2. Оценка и повышение эффективности *WIMP*-интерфейса образовательного портала/ Дубинин Н. М., Агапов Р. Н. // Вестник РУДН. Сер. "Информатизация образования": науч. журн. российского ун-та дружбы народов. 2009. № 4. С. 32–42.

3. Основы разработки *WIMP* – интерфейса образовательного портала обучения студентов / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М. // Вестник УГАТУ: науч. журн. уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. Сер. "Управление, вычислительная техника и информатика". Уфа: УГАТУ, 2009. Т. 13, № 2 (35). С. 213–221.

4. Особенности интерфейса модели копирования и инсталляции web-приложения и условия его коммерциализации / Куликов Г. Г., Старцев Г. В., Агапов Р. Н., Конев К. А. // Вестник ВЭГУ: науч. журн. вост. инст. эконом., гуманитар. наук и права. Сер. "Экономика". 2010. № 2. С.105–113.

5. Организация интерфейса веб-портала и оценка его качества при получении образовательных процедур / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М. // Открытое образование: науч. журн. моск. гос. ун-та экон-ки, стат. и инфор. 2010. № 2. С. 33–40.

В других изданиях

6. Проектирование интерфейса образовательного портала / Агапов Р.Н., Дубинин Н. М., Горюхин В. В. // Автоматизированные системы управления и информационные технологии: матер. всерос. науч.-практ. интернет-конференции. Пермь: ПГТУ, 2006. С. 415-418.

7. Модели и требования образовательного портала / Агапов Р. Н. // 3-й Междунар. форум-конкурс "Актуальные проблемы современной науки" Самара: СГТУ, 2007. С. 130–133.

8. Организация эффективного взаимодействия пользователей образовательного портала / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М. // Проблемы совершенствования подготовки IT-специалистов в высшей школе на основе требований рынка: сб.науч.трудов. Уфа: УГАТУ, 2007. С. 125–129.

9. Оценка эффективности интерфейса Интернет-портала / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М., Яковлев В. Н. // Актуальные проблемы в науке и технике. Сб. ст. 2-й зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа: Диалог, 2007. Т. 2. С. 138–142.

10. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2007612576, Автоматизированная информационная подсистема формирования расписания занятий на кафедре / Маулина Р. З., Агапов Р. Н., Старцев Г. В., Конев К. А., Куликов Г. Г.. Заявл.12.03.2007: Зарег. 19.06.2007. М.: Роспатент, 2007.

11. Типовые разделы и ресурсы образовательного портала / Агапов Р. Н. // Мавлютовские чтения: Всероссийская молодёжная научная конференция, посвященная 75-летию УГАТУ: сб. тр. Уфа: УГАТУ, 2007. Т. 3. С. 176–177.

12. Аспекты создания инсталляции веб-приложения / Агапов Р. Н., Виссарионов В. С. // Мавлютовские чтения: Всерос. молодёж. науч. конф.: сб. тр. Уфа: УГАТУ, 2008. Т. 3. С. 181–182.

13. Концептуальная модель образовательного портала / Агапов Р. Н. // 3-я всерос. зим. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых: Информатика, управление и компьютерные науки. Уфа: УГАТУ, 2008. Т. 1. С. 31–35.

14. Проектирование образовательного портала / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М. // Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий: матер. IV Всерос. науч.-практ. конф. Сочи: СГУТиКД, 2008. С. 140–142.

15. Принципы разработки инсталляции веб-портала кафедры технического вуза / Агапов Р. Н., Старцев Г. В., Шилина М. А. // Тр. VII междунар. конф. по компьютерным наукам и информационным технологиям (CSIT'2008) Турция, 2008. Т. 4. С. 263–267. (Статья на англ. яз.)

16. Реализация компетентностно-ориентированной модели выпускника высшей школы с использованием веб-портала кафедры / Еникеев Н. Р., Агапов Р. Н., Старцев Г. В. // Проблемы качества образования: матер. XVIII Всерос. науч.-метод. конф. Уфа–Москва: УГАТУ, 2008. С. 108–110.

17. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2008613014, Формирование рейтинга кафедры на web-портале / Яшина Т. А., Куликов Г. Г., Агапов Р. Н., Конев К. А.. Заявл. 15.03.2007: Зарег. 23.06.2008. М.: Роспатент, 2008.

18. WIMP-интерфейс поддержки диалога пользователей образовательного портала / Агапов Р. Н. // Актуальные проблемы в науке и технике: матер. 4-й Всерос. зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых (с междунар. участием). Уфа: УГАТУ, 2009. С. 22–25.

19. Применение порталных коммуникаций в образовательных процедурах / Агапов Р. Н., Дубинин Н. М. // сб. науч. тр. Уфа: УГАТУ, 2009. С. 202–206.

20. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2010610480. Подсистема электронного сопровождения учебного плана / Матвеева А. М., Старцев Г. В., Куликов Г. Г., Агапов Р. Н., Конев К. А.. Заявл. 25.10.2009: Зарег. 23.01.2010. М.: Роспатент, 2010.

АГАПОВ Руслан Николаевич

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ
НА ОСНОВЕ INTRANET-ТЕХНОЛОГИИ
(на примере образовательного учреждения)

Специальность 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 07.04.2011 Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman.
Усл.печ.л. 1.0. Уч. – изд.л. 0,9
Тираж 100 экз. Заказ № 124

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