



Крюков
Владимир Васильевич
Проректор по информатизации ВГУЭС,
г. Владивосток



Шахгельдян
Карина Иосифовна
канд. техн. наук, доцент кафедры
компьютерных технологий и систем
ВГУЭС, г. Владивосток

Информационная среда как инструмент управления ВУЗом

Под термином «объект управления» в управляющих структурах высшего учебного заведения часто понимают процессы, проекты, или ресурсы, в том числе людские, материальные и финансовые. Процесс управления включает ряд процедур: сбор и накопление информации, обработку и анализ информации, принятие решений, управляющие воздействия, контроль исполнения, планирование и моделирование. Собственно управление можно рассматривать как связь между этими процедурами и объектами управления.

Любой университет — это сложное в управлении учреждение, имеющее несколько особенностей отличающих его от другого рода организаций.

1. Университет — это большая организация с постоянно меняющимся штатом сотрудников и студентов.

2. Университет — это организация, имеющая широкий спектр видов деятельности, включа-

ющих учебный процесс, науку, коммерцию, строительство, рекламу и т.д.

3. Университет — это инновационная структура, в которой нововведения происходят достаточно часто, и могут приводить к изменениям бизнес-процессов, организационной структуры, функций подразделений, документооборота и т.д.

4. Университет — это открытое образовательное учреждение, которое должно иметь возможность постоянно обмениваться информацией с внешним миром.

5. Университет — это демократичная организация, допускающая использование различных технологий, подходов и сред в информационном пространстве.

Информационная среда вуза (ИСВ) — это своеобразная проекция процедур и объектов управления на плоскость информационных технологий (ИТ), которые позволяют повысить эффективность связи между ними. Проекция

будет эффективна тогда, когда она помогает повысить качество основных сфер деятельности вуза, а не тогда, когда она наиболее точно отражает деятельность и структуру высшего учебного заведения.

Отличительной особенностью современных требований к ИСВ является активное воздействие информационных технологий на процессы, которые уже сформированы в вузе. Эффективность ИСВ как проекции и как управляющего средства можно оценить качественными и количественными показателями.

В работе рассматривается ИСВ с точки зрения эффективного управления вузом на примере ИСВ Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС).

ИСВ как основа эффективного управления

Определим показатели ИСВ, которые помогут оценить эффективность ИСВ с точки зрения управления.

1. Насколько полно ИСВ покрывает бизнес-процессы вуза. В вузе большинство процессов взаимосвязаны, поэтому отсутствие автоматизации одного процесса может уменьшить эффективность автоматизации другого.

2. Насколько ИСВ способна обеспечивать полноту, актуальность, валидность, и непротиворечивость данных — ни одна система как бы она ни была хороша, не будет востребована с точки зрения управления, если данные, которыми она оперирует, не качественны.

3. Насколько полно ИСВ решает задачи управления — поддерживает ли только сбор и хранение информации, выполняет анализ или позволяет обеспечивать режимы планирования и принятия решений, управляющие воздействия.

4. Насколько широка пользовательская аудитория ИСВ — использование среды только управленцами высшего звена значительно уменьшает эффект от внедрения, использование же автоматизации исключительно на уровне операторов делает ИСВ бессмысленной с точки зрения управления.

5. Насколько ИСВ устойчива к постоянно меняющемуся штатному и студенческому соста-

ву вуза — параметр, характеризующий способность ИСВ управлять пользователями и их правами в среде.

6. Насколько ИСВ приспособлена для модификации информационных систем, автоматизирующих меняющиеся бизнес-процессы вуза — если ИСВ имеет жесткие настройки, то процесс ее сопровождения в вузе превращается в бесконечное переписывание одного и того же кода.

7. Насколько ИСВ открыта для интеграции различных технологий и подходов — в вузе для разработки программных проектов используются различные подходы и среды, и необходимость их интеграции становится ключевой характеристикой при выборе технологии.

8. Насколько ИСВ открыта для интеграции с внешним миром — среда вуза не может быть обособлена, необходимость интегрировать филиалы и интегрироваться с другими образовательными учреждениями предъявляют к ИСВ соответствующее требование.

Модель ИСВ

Наибольшее распространение в последние годы получили два организационно-технологических подхода — на основе концепции использования монолитных систем класса ERP (например, SAP R\3 [1], Oracle Application Server [2]) и на основе интеграции приложений, с помощью технологии распределенных систем. Среди интегрирующих технологий можно выделить технологию CORBA [3], порталные решения Sun One [4] и IBM Websphere [5], технологию web-служб (Web-service) [6].

Многие вузы сейчас стоят перед необходимостью выбора пути информатизации [7,8]. Выбрать ли некоторое дорогостоящее, но мощное ERP решение, или попытаться построить информационную среду на базе интеграции действующих корпоративных приложений, самостоятельно дорабатывать необходимые сервисы и внедрять в среду приобретенные. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки. В мировой и российской практике есть примеры обоих подходов, причем как успешных, так и не очень.

Первый подход достаточно хорошо изучен. Использование такого ERP-решения, как, например, SAP\R3 имеет большую степень эффективности [1]. Во-первых, это решение поддерживает все уровни функциональности — от сбора и хранения данных, до планирования и поддержки принятия решений. Во-вторых, система автоматизирует многие области деятельности вуза, а использование разработанной на базе SAP\R3, системы «Университет» [1] позволяет добавить к этим областям управление учебным процессом. Но остальные параметры эффективности ИСВ, основанной только на ERP-решении, низки. Пользовательская аудитория ограничена управленческим персоналом в определенном географическом месте, в виду высоких требований к ресурсам рабочего места, ограниченному числу пользователей системы, пространственной распределенности вуза, отсутствию автоматизированных средств управления пользователями среды. Финансовые ограничения могут так же сказываться и на объеме хранимых данных по студенческому составу. Кроме того, до последнего времени эти решения были сложны для интеграции с различными технологиями и для интеграции с внешним миром. Процесс сопровождения таких систем очень сложен, и требования к ИСВ, как среде поддерживающей постоянно меняющиеся бизнес-процессы, часто не удовлетворяются.

Второй же подход к построению ИСВ достаточно уникален. Технологии интеграции могут отличаться, так же как и модели информационных сред. Кроме того, на пути интеграции лежит много подводных камней, которые не видны на первый взгляд. Рассмотрим пример одного из таких решений, модель ИСВ, разработанную авторами во ВГУЭС.

Многие вузы, в том числе и ВГУЭС, имеют информационные системы управления, состоящие из различных взаимосвязанных компонент и использующие интегрированные данные. Например, во ВГУЭС используются реляционные СУБД (MS SQL Server, Oracle) для решения задач управления финансами, оргструктурой, персоналом, учебным процессом, обеспечением учебно-методическими ма-

териалами и т.п. Документно-ориентированная база данных Lotus Notes используется для реализации групповой работы и документооборота вуза. Применяются клиент-серверные двух и трех уровневые приложения, компонентные приложения, использующие CORBA технологию, web-приложения, использующие Java, Asp, C#, Oracle Application Server. Для задач, связанных с метрическими данными используется геоинформационные системы (ESRI GIS, MapObject и MapExterem). Такое многообразие технологий обусловлено разными причинами, среди которых — разные корпоративные стандарты, специализированные области автоматизации, необходимость поддержки работы унаследованных систем, опыт персонала ИТ-подразделения и т.д.

Компонентная модель ИСВ наилучшим образом может удовлетворить требованиям, предъявляемым к среде. Компонентный подход может быть построен на базе различных технологий — CORBA, DCOM, J2EE. Каждая из них имеет ограничения, которые не позволяют использовать их в качестве основной интегрирующей технологии ИСВ. Последние годы характеризуются повышенным вниманием к проблеме интеграции. Появились новые идеи интеграции, связанные с web-службами (Web Services). Концепция Web-служб позволяет объединить различные технологии в единую информационную среду, и лишена недостатков других технологий интеграции (хотя при этом имеет свои собственные, такие, например, как более низкая производительность).

В компонентной модели три основных слоя. Первый — это базы данных возможно различной архитектуры. Второй слой — это уровень компонент, которые в большинстве случаев реализованы на базе web-служб, однако могут использоваться и другие компоненты (серверы приложений, CORBA-объекты, объекты DCOM). Например, сервер приложений может выступать в качестве компоненты при использовании в ИСВ ERP-решения. Но и в последнем случае для интеграции ERP в ИСВ необходимо разработать web-службы, которые являются связующим звеном между сервером приложений

ERP и остальной частью ИСВ. Третий уровень — это уровень приложений.

При таком подходе возможно сосуществование различных технологий, серверов СУБД и приложений. Изменения в структуре одной базы не ведут к изменению в структуре многих программ, требуются лишь изменения той службы, которая отвечает за измененную базу данных. Это позволяет упростить процесс разработки и сопровождения корпоративного программного обеспечения.

Большое внимание в ИСВ уделено интеграции данных, при которой базы данных связаны между собой на логическом уровне. Интеграция данных является ключевым моментом в обеспечении эффективности ИСВ.

Оценка ИСВ

1. Автоматизация сфер деятельности ВУЗа

ИСВ, построенная на основании описанного выше подхода, охватывает все возможные сферы деятельности вуза. В частности, во ВГУЭС ИСВ содержит четыре десятка приложений, наиболее значимые из которых приведены в табл. 1 (в первом столбце кодами обозначено: «к» — коммерческое решение, «с» — собственная разработка).

2. Качество информации

Полнота данных. Для задач управления важно, чтобы данные, необходимые для анализа и

принятия решения, в полной мере отражали показатели деятельности по анализируемому бизнес-процессу. Для обеспечения данного свойства информации, во-первых, необходимо, чтобы ИСВ покрывала все необходимые направления деятельности вуза, во-вторых, данные из разных направлений должны быть связаны между собой. Отсюда вытекает необходимость обеспечения интеграции корпоративных данных.

Все проекты ИСВ ВГУЭС взаимосвязаны между собой. Взаимосвязь из разных областей осуществляется и на уровне данных и на уровне приложений. Например, принятые на работу сотрудники, которых отдел кадров вносит в базу данных с использованием системы «Флагман», сразу имеют возможность зарегистрироваться в корпоративной сети ВГУЭС и получить автоматически доступ ко всем ресурсам и не только информационным. Для сотрудников, как и для студентов, печатается идентификационная пластиковая карта, по которой им назначается доступ в помещения подразделений, где сотрудник работает (рис. 1а), эта же карта автоматически может использоваться в библиотеке ВГУЭС в качестве читального билета.

При увольнении сотрудника доступ автоматически закрывается на все ресурсы, в том числе в сеть, в Интернет, на портал, пластиковая карточка аннулируется, доступ в помещения прекращается. Для студентов закрывается доступ в Общежитие (рис. 1б).



Рис. 1: а) Система управления доступом в помещения на базе пластиковых карт; б) Система учета проживающих в общежитии вуза

Таблица 1

Информационные системы и сервисы ИСВ ВГУЭС

Код	Контур информатизации	Используемые решения
<i>I. Административное управление и управление финансами</i>		
К	Управление персоналом и организационной структурой	«Флагман» Инфософт, MS SQL Server
К	Управление финансами и бухгалтерский учет	«Флагман» Инфософт, MS SQL Server
К	Учет труда и материальный учет	«Флагман» Инфософт, MS SQL Server
С	Обеспечение групповой работы и управление электронным документооборотом	Lotus Notes
С	Учет земли, зданий и помещений	MapObject, MapXtreme, MS SQL Server
С	Управление доступом в помещения	.Net C#, MS SQL Server
С	Управление договорной деятельностью и начисление стипендии	Delphi, MS SQL Server
С	Агрегированная отчетность для ректората	Lotus/Notes Domino
С	Планирование и отчетность административных подразделений	Lotus/Notes Domino
С	Контроль проживания в общежитии вуза	.Net C#, MS SQL Server
<i>II. Управление учебным процессом</i>		
С	Разработка учебных программ и рабочих учебных планов	Delphi, MS SQL Server
С	Ведение приемной кампании	Delphi, MS SQL Server
С	Управление студенческим составом	Delphi, MS SQL Server
С	Расчет нагрузки на кафедру	Delphi, MS SQL Server
С	Составление графика учебного процесса	Delphi, MS SQL Server
С	Подготовка индивидуальных планов преподавателей	OAS Java, MS SQL Server
С	Контроль успеваемости	OAS Java, MS SQL Server
С	Учет учебно-методического обеспечения учебного процесса	ASP, MS SQL Server
С	Составление расписания	.Net C#, MS SQL Server
<i>III. Учебный процесс</i>		
С	Поддержка всех дидактических единиц учебного процесса (Интегрированная обучающая среда АВАНТА)	Java, Oracle
С	Контроль знаний студентов (Интерактивная сетевая система контроля знаний студентов СИТО)	Java, Oracle
С	Система доступа к полнотекстовым цифровым учебно-методическим материалам, подготовленным преподавателями вуза или полученными из других открытых источников	.Net ASP, C#, MS SQL Server
С	Библиотечная система, включающая электронный каталог литературы и средства контроля выдачи литературы	Delphi, ASP, MS SQL Server
<i>IV Управление информационными ресурсами ИИС</i>		
С	Система единой регистрации пользователей и управления правами	VC++, Active Directory, ASP.Net
К	Система управления файловой службой	Active Directory
С	Корпоративный портал вуза	.Net C#, MS SQL Server
С	Управление телематическими сервисами — почтой и Интернет	.Net C#, MS SQL Server
С	Информационная поддержка сотрудников и студентов вуза — сервисы портала	.Net C#, ASP, MS SQL Server

Достоверность. Для того чтобы информация была достоверной, необходимы не только организационные решения по обеспечению ввода данных, но и определенные механизмы на уровне ИСВ. Корректность данных может быть выявлена, во-первых, с помощью специализированных проверок при вводе данных, во-вторых, путем автоматизированных процедур сопоставления данных при формировании отчетов, в-третьих, с помощью пользователей среды, которые получают одни и те же данные в различных приложениях, что повышает вероятность выявления ошибок ввода. Чем больше пользователей, сервисов среды и интенсивность работы, тем выше вероятность выявления ошибок и их устранения. В ИСВ ВГУЭС около 10 000 активных пользователей, в том числе 1200 тыс. сотрудников.

Примером процедуры повышения достоверности данных в ИСВ ВГУЭС может служить интеграция систем тестирования, успеваемости, учебных планов и управления контингентом студентов. Система учебных планов (рис. 2а) позволяет вводить данные по учебным планам и дисциплинам. Информация по студентам внесена в систему управления студенческим составом (рис. 2б), из студентов формируют группы во взаимосвязи с учебным планом. Система успеваемости (рис. 3а) позволяет автоматизиро-

вать процесс контроля успеваемости на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов. Система тестирования (рис. 3б) позволяет выполнять тестирование студентов, которые зарегистрированы в ИСВ по тем дисциплинам, которые есть в их учебном плане.

При создании ведомости в деканатах, во-первых, проверяют корректность данных по учебным группам, во-вторых, по студентам и их принадлежности к группе. Если одну из аттестаций предполагается провести на основе компьютерных тестов, то деканат должен назначить тест группе. При этом проверяется наличие связи между тестом в системе тестирования и дисциплиной в учебном плане. Процедуру тестирования проходят только зарегистрированные студенты, значит, выполняется проверка ФИО и паспортных данных. Результаты тестирования автоматически экспортируются в систему успеваемости при наличии ведомости по аттестации. Таким образом, процедура тестирования на экзаменационной сессии может выявить достаточно много некорректных данных, казалось бы, напрямую не связанных с тестами.

Актуальность. Для обеспечения актуальности данных в ИСВ необходимы процедуры актуализации, которые могут быть построены только в условиях полной интеграции данных.



Рис. 2: а) Система управления учебными планами; б) Система управления студенческим составом

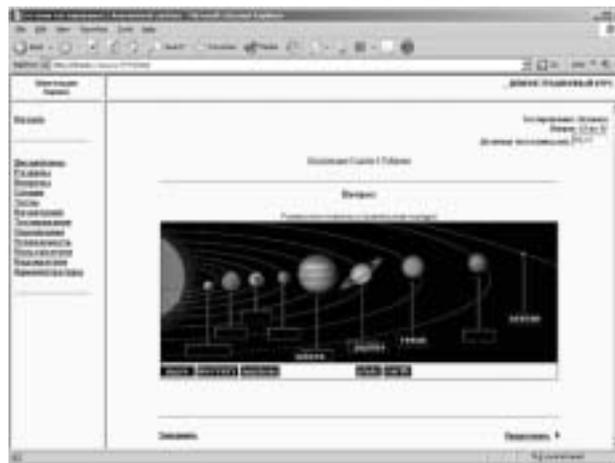


Рис. 3: а) Система успеваемости; б) Система интерактивного тестирования

Процедура актуализации данных предполагает автоматическую коррекцию одних данных при обнаружении изменений в других данных. В управлении вузом есть несколько процессов, которые должны автоматически поддерживать актуализацию данных в ИСВ:

- прием (увольнение), изменение должности сотрудника, перевод его в другое подразделение (или дополнительная работа в другом подразделении);
- зачисление (отчисление) студента, его перевод на другую специальность (другой факультет, другой курс и т.п.);
- изменение организационной структуры вуза (слияние/перенос/удаление/создание/переподчинение подразделений).

Периодически выполняющаяся процедура актуализации обеспечивает актуализацию логически связанных данных ИСВ. Но иногда процедура может не отработать или она может не учитывать некоторых данных. В этом случае ошибки могут быть обнаружены пользователями в процессе работы в ИСВ.

При изменении, например, организационной структуры, в части определенного учебного подразделения, автоматически должны измениться права пользователей в ИСВ, учебные планы и дисциплины должны изменить свою принадлежность данному учебному подразделению (факультету или кафедре). Если же по каким-то причинам это не произошло, то в дека-

дате, во-первых, не смогут создавать ведомости, дисциплины исчезнут из учебных планов, да и сами учебные планы окажутся совсем на других кафедрах. Эта некорректность выяснится сразу при попытке создания ведомостей. Такая же проверка будет выполнена и при назначении теста, так как в системе тестирования должны быть выполнены аналогичные процедуры актуализации.

В вузе могут поддерживаться бизнес-процессы, для которых в ИСВ обеспечивается полуавтоматическая актуализация. К таким процессам можно отнести, например, перемещение подразделения в другие помещения. При этом может быть автоматически запрещен доступ пользователей в прежние помещения, если в вузе используется автоматизированная система доступа в помещения (рис. 1а).

Непротиворечивость. Непротиворечивость информации обеспечивается некоторым набором правил: первичный ввод данных в ИСВ осуществляется только в одном приложении; первичные данные могут храниться только на своем первичном сервере, откуда при необходимости они могут реплицироваться в другие приложения. Внесение изменений в эти данные возможно лишь на первичном сервере. Следствием этого правила является необходимость иметь единые справочники для всех приложений ИСВ. Поскольку создание справочников присутствует практически во всех проектах

ИСВ, то можно выделить эту функциональность в отдельную подсистему создания справочников.

Непротиворечивость данных для рассматриваемого выше примера обеспечена тем, что данные по организационной структуре вносятся в систему управления персоналом, а используются в системах тестирования, управления контингентом студентов, учебных планов и в системе успеваемости. Данные по студентам и учебным планам используются в системе успеваемости и при тестировании. Данные по тестам используются в системе успеваемости.

Своевременность доставки информации обеспечена интеграцией систем успеваемости и тестирования, где сразу после проведения тестирования можно выполнить экспорт результатов тестирования в систему успеваемости и получить результирующую оценку на базе рейтинговой системы, где заключительная аттестация проведена с помощью теста.

Безопасность и управление доступом к данным. Поддержка регламентируемого управляемого доступа возможна при наличии в ИСВ системы регистрации и управления правами доступа ко всем информационным ресурсам вуза. Отсюда следует, что все проекты ИСВ должны быть каталогизированы, в них должны существовать роли, которые назначаются персоналу и студентам в зависимости от тех обязанностей, которые они выполняют в вузе. Комплексное решение проблемы управления доступом к данным и сервисам ИСВ на основе создания системы единой регистрации и управления правами описано в [9]. Безопасность работы обеспечивается как на аппаратном уровне [11], так и на уровне системы управления правами [9] и используемых протоколов.

3. Пользовательская аудитория ИСВ

Разработанная ИСВ ВГУЭС направлена на использование в работе каждого сотрудника и в учебе каждого студента. Поэтому пользователями среды являются 83% сотрудников и почти 100% очных студентов. Такой большой процент сотрудников и студентов объясняется тем, что их рабочая и учебная деятельность напрямую связана со средой.

Все сотрудники управлений персонала, бухгалтерского учета и планирования работают в ИС «Флагман». Все сотрудники учебно-методического управления, деканатов, кафедр работают с системами управления учебным процессом (рис. 2, 3а), большинство преподавателей имеют дело с системами тестирования (рис. 3б), с системой успеваемости (рис. 3а), с системой планирования и отчетности, с обучающей системой «Аванта» и с системой контроля учебно-методического обеспечения. Ректорат планирует свою работу и получает агрегированные отчеты в системе ректорат (рис. 4а), сотрудники многих подразделений планируют свою работу и готовят отчеты в системе Планы и Отчеты (рис. 4б). Служба охраны, вахтеры и руководители подразделений работают с системой доступа в помещения (рис. 1а). Учебный отдел отслеживает все перемещения подразделений в системе Помещения (рис. 5а). Администрация студгородка и бухгалтерия контролируют проживающих в общежитии с помощью системы Общежитие (рис. 1б). Все сотрудники ВГУЭС используют нормативные и регламентирующие документы, формы договоров и заявок, которые находятся в системе публикации документов (рис. 5б).

Все студенты являются пользователями ИСВ, так как работа в компьютерных классах требует входа в сеть с персональным логином и паролем. Доступ студентов к системе раздаточных материалов, к полнотекстовым библиотекам вуза возможен только через персональную учетную запись, как и доступ в систему тестирования, которая является обязательным атрибутом учебного процесса ВГУЭС (половина курсов вуза имеют тесты в системе). Кроме этого у студентов есть много специализированных сервисов, например, просмотр данных по оплате за обучение и проживание в общежитии, задолженности в библиотеке и т.п.

4. Основные функции систем управления

Функции сбора и хранения данных реализованы во всех системах ИСВ ВГУЭС, так же как и функции обработки и анализа, которые являются неотъемлемой частью любых систем управления. Планирование многих аспектов деятель-

ности сотрудников, преподавателей, бизнес-процессов встроены в некоторые системы ИСВ ВГУЭС, как и функции принятия решений и управляющие воздействия. Тем не менее, необходимо отметить, что в этом направлении остается большое поле деятельности для разработчиков и пользователей ИСВ.

5. Устойчивость ИСВ

Под устойчивостью ИСВ понимается способность восстановления работы приложений и сервисов в заданный временной интервал после сбоев в работе оборудования или программного обеспечения. Устойчивость ИСВ должна быть обеспечена и на уровне специализированных процедур проверки и восстановления целостности данных.

Рассмотрим задачу по обеспечению устойчивости ИСВ от изменений кадрового состава. При создании ведомостей в системе успеваемости деканаты вносят в ведомости преподавателей, ведущих занятия, в качестве пользователей, которые могут проставлять результаты аттестации и выполнять импорт данных из системы тестирования. Но возможны такие ситуации, когда после создания ведомости преподаватель увольняется, без извещения об этом деканата. В этом случае, если в ИСВ отсутствуют процедуры обеспечения устойчивости, произойдет следующее: студенты пройдут процедуру тестирования, но не смогут получить окончательную оценку, так как ни у кого не будет прав на импорт результатов тестирования и на выставле-

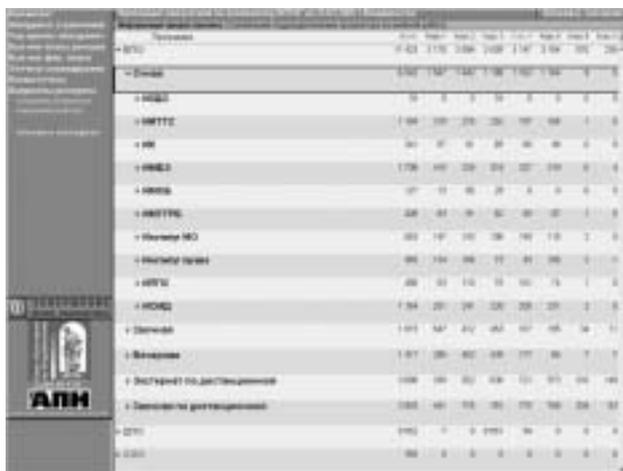


Рис. 4: а) Система Ректорат; б) Система Планов и Отчетов

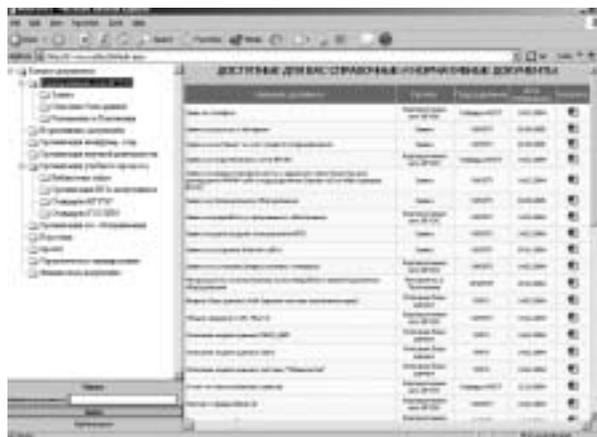


Рис. 5: а) Система Помещение; б) Система публикации документов

ние оценок. Стабильное состояние ИСВ будет обеспечено в том случае, если за всеми ведомостями закреплены действующие преподаватели. Задача ИСВ обеспечить такую реакцию на увольнение, чтобы ведомости закрывали работающие преподаватели.

Процедура поддержки устойчивости ИСВ в данном примере состоит в проверке уволенных преподавателей, в извещении о факте увольнения деканата, и временном закреплении заведующего кафедрой в ведомости за дисциплиной.

6. Открытость ИСВ

Для повышения эффективности управления филиалами вуза необходимо, чтобы информационные ресурсы филиалов были интегрированы в ИСВ. Решение этой задачи приведено в [10]. Такая интеграция решается значительно эффективнее в случае компонентной модели ИСВ. В настоящий момент во ВГУЭС выполняется проект интеграции, который предполагается реализовать в этом году.

Для обеспечения доступности информации большинство приложений ИСВ ВГУЭС выполняются как web-приложения. Это позволяет, например, филиалам вуза использовать в учебном процессе все необходимые учебно-методические материалы, в том числе и тесты.

Наиболее удобный доступ к информации в ИСВ позволяет организовать корпоративный портал. В отличие от специализированных (тематических) порталов, корпоративный портал ИСВ ВГУЭС является комплексным и обеспечивает как единый доступ персонала и студентов к корпоративным знаниям, так и регламентированный доступ к сервисам ИСВ, в том числе учебным средам.

Заключение

Работы по созданию ИСВ ВГУЭС начались 2,5 года назад. За это время удалось создать инфраструктуру, модель ИСВ, интегрировать данные и унаследованные приложения, разработать новые приложения в соответствии с новой моделью. Характерной особенностью ИСВ ВГУЭС является сильная интеграция приложений и данных. ИСВ масштабируема и расширяема. Проекты и компоненты ИСВ разрабатываются несколькими отделами с помощью различных технологий, так как модель позволяет при выполнении определенных требования интегрировать практически любые технологии, решения и среды.

Дальнейшие работы по развитию ИСВ связаны с обеспечением устойчивости среды к изменению бизнес-процессов, повышению качества данных и принимаемых решений.

Литература:

1. Смелянский Р.Л., Иевенко М.В. Возможности системы «Университет» компании «Редлаб» для формирования и реализации стратегии развития вуза // Университетское управление. 2004. №3. С.18–25.
2. Oracle Application Server. <http://www.oracle.com/global/ru/press/ppr/24092004.html>.
3. Robert Offali, Dan Harkey, Jeri Edwards. Instant CORBA. — Wiley, Inc. 1997.
4. Sun One Application Server Enterprise Edition. http://www.sun.com/software/products/appsvr/wp_appsvr_ee_ha.pdf.
5. Программное обеспечение Websphere. <http://www.ibm.com/ru/software/websphere>.
6. Шагурина Н. Web-службы: новая парадигма интеграции? // Сетевой. 2003. №2.
7. Беляев Д.А. Применение информационных систем управления как необходимый элемент стратегического управления экономическими процессами в вузе // Университетское управление: практика и анализ. 2004. №5–6(33). С.179–183.
8. Солдатов А.В. Информационная система как основа эффективного управления вузом // Университетское управление: практика и анализ. 2004. №2(30). С.116–119.
9. Shakhgelyan C., Kryukov V. Integration of University Information Resources into the Unified Information Environment // Proceedings of the 10-th International Conference of European University Information Systems (ENUS 2004). Slovenia 2004. P.321–327.
10. Крюков В.В., Шахгельян К.И. Типовые организационные и технологические решения для создания региональной информационной среды вуза и филиалов // Открытое образование. 2004. №5. С.38–52.
11. Крюков В.В., Шахгельян К.И. Развитие информационной инфраструктуры вуза для решения задач управления // Университетское управление. 2004. №4. С.67–77.