

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ УНИВЕРСИТЕТА

А.П. Толстобров, В.В. Фертиков, В.В. Копейкин
Воронежский государственный университет

Рассматриваются принципы реализации в Воронежском госуниверситете программно-технического комплекса автоматизированной информационно-аналитической системы управления учебным процессом. Используемые подходы и практические решения обеспечивают открытость архитектуры, масштабируемость, высокую независимость функциональных модулей комплекса, относительную простоту их разработки, сопровождения, практического освоения и использования, отвечая общим требованиям к информационным системам, предназначенным для формирования информационного образовательного пространства.

Principles of the IT solution for the automated analytical educational process control system in the Voronezh state university are considered. The approach and practical decisions used in this project provide an openness of architecture, scalability, high independence of functional modules, relative simplicity of their development, support, mastering and use, meeting the general requirements to the information systems designed for formation of information educational space.

Проблема обеспечения комплексной информационной поддержки процессов управления учебным процессом по-прежнему является одной из актуальных задач информатизации вуза. Ее значение, требования, предъявляемые к решающим эту задачу средствам, еще более усиливаются в связи с созданием в университете системы управления качеством. Разработка современной автоматизированной информационно-аналитической системы управления большим университетом является исключительно сложной задачей, требует привлечения больших материальных и интеллектуальных ресурсов, применения самых современных информационных технологий. Во многих вузах существуют программные комплексы, в той или иной степени решающие задачи, относящиеся к этой сфере их деятельности, тем не менее в настоящее время эта проблема далека от полного решения. В статье представлен опыт Воронежского госуниверситета (ВГУ) по созданию информационного комплекса автоматизации управления учебным процессом.

Базой для реализации университетской интегрированной информационной системы является развитая коммуникационная инфраструктура

университета. Опорная сеть ВГУ на волоконно-оптических линиях связи общей протяженностью около 16 км связывает территориально разнесенные корпуса университета каналами 1 Гбит/с и охватывает более полутора тысяч университетских компьютеров. В настоящее время к созданному на базе ВГУ региональному узлу научно-образовательной сети RBNet, имеющему внешний канал доступа в Интернет 8 Мб/с, подключено восемь других вузов и один НИИ города. Такая коммуникационная инфраструктура позволила решать задачу создания единого информационного пространства университета, объединяющего все его информационные ресурсы и обладающего простыми и эффективными механизмами обеспечения доступа к этим ресурсам, их использования для автоматизации процессов управления университетом, его функциональными подсистемами.

Созданный университетский интегрированный информационный комплекс обеспечивает в настоящее время информационную поддержку и автоматизацию основных функций по оперативному управлению учебным процессом в ректорате, учебно-методическом управлении (УМУ),

управлении качеством образования (УКО), деканатах и кафедрах. Комплекс обеспечивает обслуживание приемной кампании, учет контингента студентов, отслеживание выполнения студентами учебной программы и мониторинг успеваемости, начисление стипендии, учет данных об оплате обучения, формирование учебных планов в соответствии с государственными стандартами и расчет учебной нагрузки, формирование необходимых текущих и отчетных документов, обработку оперативных и аналитических информационных запросов [1, 2].

Главными принципами, на которых реализуется информационный комплекс, являются:

- создание единого информационного пространства университета;
- централизация управления информационными ресурсами;
- создание интегрированного хранилища информации общего назначения;
- создание специализированных облегченных приложений на рабочих местах в подразделениях;
- использование унифицированных настраиваемых интерфейсов, Интернет- и Интранет-технологий для доступа к данным;
- открытость и гибкость системы.

Информационное ядро системы составляют базы данных, функционирующие под управлением SQL-сервера (СУБД) Oracle. Важной компонентой этого ядра, формирующего общее информационное пространство, является специально созданная специализированная надстройка над реляционной моделью, реализующая интегрированное хранилище структурированных данных общего назначения, используемых другими подсистемами комплекса, и представляющая собой, по сути, семантическую сеть произвольных объектов-сущностей предметной области [3]. При создании такого хранилища данных особое внимание уделялось реализации двух важных возможностей:

- возможность отслеживания эволюции во времени хранимых сущностей (структурных единиц) и связей (отношений) между этими сущностями;
- возможность представления и хранения информации о каких-либо новых объектах или связях между ними уже во время эксплуатации системы с помощью высокоуровневых

средств без необходимости изменения структуры реляционных таблиц базы данных.

Интеграция специализированных прикладных подсистем в комплекс, построенный вокруг единого информационного хранилища, позволяет выстроить взаимосвязанные бизнес-процессы управления учебным процессом - от составления учебных планов и расчета нагрузки, учета контингента и ведения личных дел студентов, через организацию и информационное обеспечение сессии и других видов отчетности студентов, к оперативному контролю их успеваемости, аналитической обработке и интерпретации данных об освоении студентами учебных программ, интегрированным показателям, характеризующим качество реализации учебного процесса по конкретным образовательным программам (рис. 1) [4, 5].

Реализованный информационно-программный комплекс построен на основе современной трехуровневой клиент-серверной архитектуры. Базы данных функционируют под управлением SQL-сервера (СУБД) Oracle и размещены на высокопроизводительном серверном оборудовании. Программные приложения, реализующие конкретные подзадачи, размещены на сервере (серверах) приложений. Пользовательские программные компоненты реализованы в форме «тонких клиентов», устанавливаемых и автоматически обновляемых централизованно по Интранет-сети, и «ультратонких клиентов» в виде Web-приложений (рис. 2).

При выборе архитектуры построения прикладной части комплекса было принято целесообразным реализовывать ее в форме единого универсального «суперприложения», интегрирующего в себе все необходимые функции, связанные с управлением учебным процессом. В создаваемой системе прикладная компонента представляет собой набор клиентских приложений, специализированных на реализации четко определенного, как правило, сравнительно небольшого набора функций. Звено «тонких» клиентов используется в приложениях, предназначенных для обеспечения функциональности, связанной с предоставлением пользователю более развитого интерфейса (в смысле полноты использования ресурсов рабочей станции, операционной системы). Звено «ультратонких» клиентов предоставляет более простой

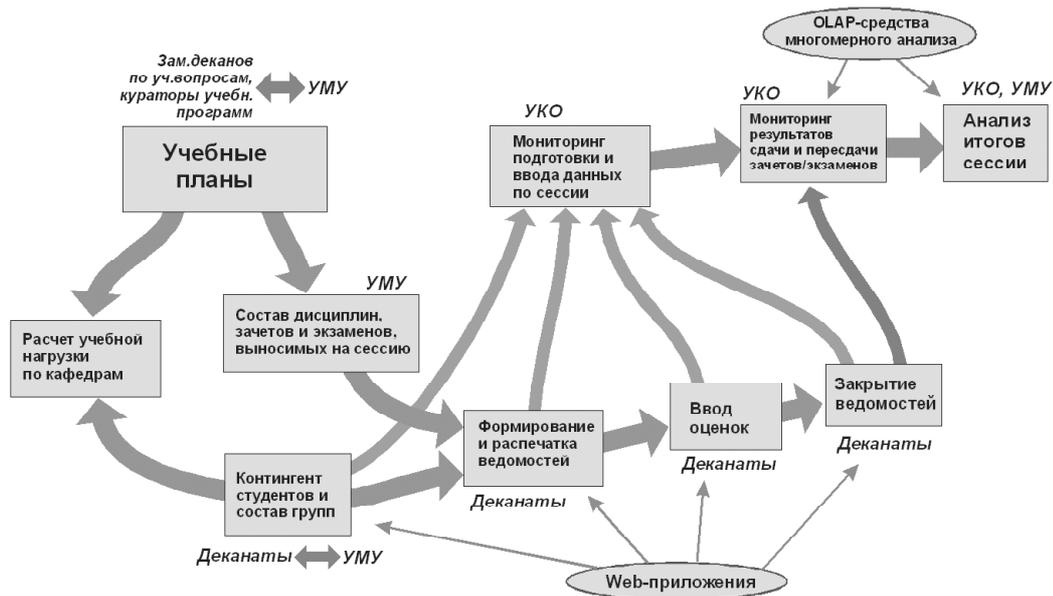


Рис. 1. Пример взаимодействия информационных потоков и подсистем управления учебным процессом

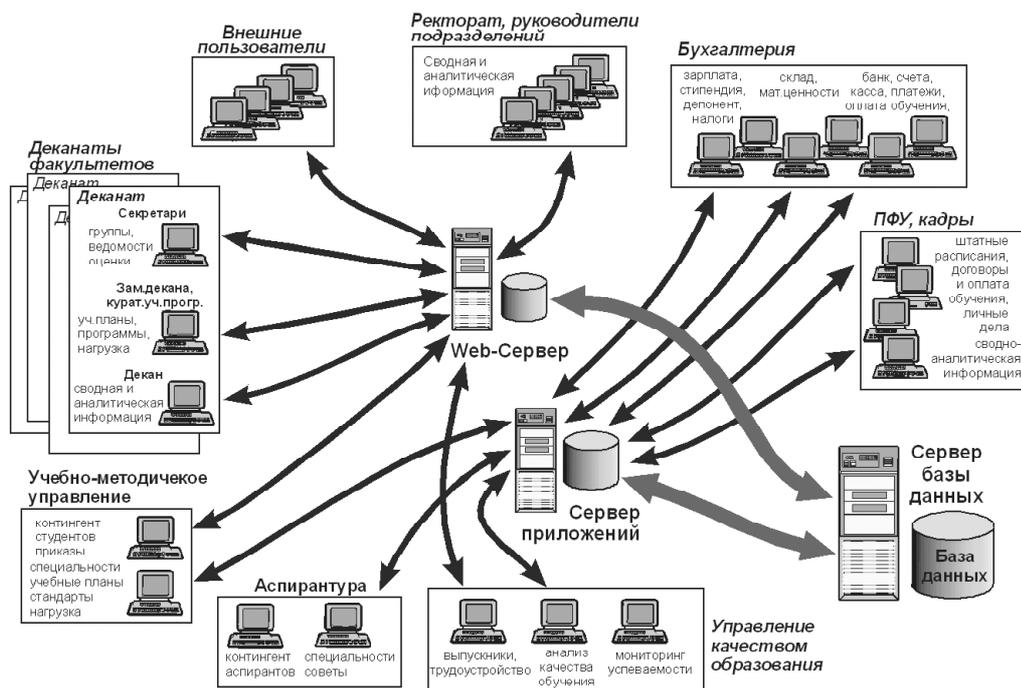


Рис. 2. Архитектура ИС управления учебным процессом

интерфейс, реализуемый Web-браузером и не требующий использования специфики операционной системы, рабочей станции и низкоуровневых протоколов.

При таком подходе традиционное понятие «автоматизированное рабочее место» (АРМ) как определенный набор программно-аппаратных средств, реализующих заранее предписанную функциональность в фиксированном звене информационной системы, в значительной мере трансформируется. В созданной системе эквивалент традиционного АРМ создается в определенном смысле динамически, путем делегирования конкретному пользователю или роли для группы пользователей требующегося на текущий момент набора функций, реализуемых специализированными приложениями, которые становятся для системы в целом элементарными структурными и ресурсными единицами, наряду с элементами данных. Например, у декана и секретаря деканата наборы предлагаемых им специализированных приложений и делегируемые права доступа будут отличаться в соответствии с их функциональными обязанностями.

Практика освоения и использования системы в ВГУ показала, что принятая архитектура построения системы обладает целым рядом положительных сторон, приобретающих особое значение в существующих, характерных для университета условиях реализации, сопровождения и использования программного комплекса такого уровня сложности. Самыми важными, на наш взгляд, являются следующие.

- Независимость и достаточно узкая функциональная специализация прикладных компонентов упрощают их разработку и сокращают сроки ввода в эксплуатацию, дают возможность использования для создания таких модулей менее квалифицированных разработчиков, в том числе из числа студентов, существенно снижая общую уязвимость системы к уходу из университета специалистов - ее разработчиков.

- Существенно упрощаются возможности развития системы. Нарращивание ее функциональности осуществляется путем включения в состав системы новых прикладных модулей или замены устаревших без нарушения функционирования других подсистем и системы в целом.

- Кардинальным образом снижается трудоемкость внедрения и сопровождения системы.

Например, рабочие места работников деканатов (секретарей, деканов и их заместителей) в созданной системе реализованы в виде набора Web-приложений, в принципе не требующих каких-либо процедур по их установке (и переустановке в случае внесения в них обновлений) на компьютерах пользователей, размещенных в разных корпусах университета порой на значительном удалении друг от друга.

- Отсутствие у приложений избыточных, не нужных конкретному пользователю (например, секретарю деканата) функций существенно упрощает их освоение конечными пользователями, что также является немаловажным фактором, принимая во внимание реальные проблемы, связанные с недостаточным уровнем квалификации пользователей в подразделениях в области компьютерных технологий, их способности к освоению управления сложными многофункциональными системами.

Хотя создание описываемого информационного комплекса еще нельзя считать полностью завершенным, его практическое освоение в Воронежском госуниверситете подтвердило перспективность используемых подходов и практических решений. Открытость архитектуры, масштабируемость, высокий уровень независимости функциональных модулей комплекса, относительная простота их разработки, сопровождения, практического освоения и использования открывают принципиальную возможность его использования группой учебных заведений, объединенных общей коммуникационной Интранет- и Интернет-средой, отвечая общим требованиям к информационным системам, предназначенным для формирования информационного образовательного пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толстобров А.П., Копейкин В.В. Интегрированное информационное пространство в управлении вузом // Информационно-коммуникационные технологии в управлении вузом: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. (25 - 28 февраля 2003 г.). Петрозаводск: Изд-во Петрозавод. госун-та, 2003. С. 144 - 146.
2. Толстобров А.П., Фертиков В.В. Автоматизированная информационно-аналитическая система управления учебным процессом и мониторинга успеваемости // Матер. III Междунар. науч.-метод. конф. «Системы управления качеством высшего образования», 3 - 4 июня 2003 г. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. С. 240 - 242.

3. Толстобров А.П., Фертиков В.В. Построение объектно-ориентированной информационной модели хранилища данных с учетом истории изменения сущностей во времени // Матер. Междунар. науч.-практ. Интернет-конференции. Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2002. С. 10 - 16.

4. Толстобров А.П., Фертиков В.В., Копейкин В.В. Оптимизация архитектуры интегрированной информационно-аналитической системы управления учебным процессом Воронежского государственного университета // Телематика-2003.

Труды X Всерос. науч.-методич. конф. (14 - 17 апреля 2003 г.). СПб.: Изд-во СПбГИТМО, 2003. С. 54 - 55.

5. Карелина И.Г., Толстобров А.П., Фертиков В.В. Реализация процессного подхода к управлению учебным процессом в информационно-аналитической системе ВГУ // Матер. Всерос. науч.-практ. семинара «Автоматизированные системы управления учебным процессом в вузе: опыт, проблемы, возможности», ЮРГУЭС, 12 - 14 ноября 2003. Шахты, 2003. С. 33 - 35