

УДК 681.3:550.8 (075.80)

**Т.А. Шишканова**

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ**

*Цель данной работы - системное изложение решений в области применения и использования информационных технологий в процессах управления ВУЗом.*

*Ключевые слова: информационная среда Университета, автоматизация управления учебным процессом, система составления расписания, Информационная аналитическая система управления*

---

**В** настоящее время процесс управления столь сложной организацией, какой является Университет, невозможен без широкого использования информационных технологий. Проводимый почти повсеместно процесс реинжиниринга предполагает переход от старых, в основном бумажных, технологий управления, к новым электронным технологиям, базирующимся на строгой формализации управляющих воздействий, регламентации всех аспектов управления, максимально активном погружении в информационные технологии. Для предприятий, ориентированных на выпуск некоторой товарной продукции, разработана и уже достаточно широко используется концепция ERP-систем. Однако применение этой концепции к управлению организациями, результатом деятельности которых является изменение состояния человека или некоторого коллектива (учебные, медицинские, театральные и другие учреждения), оказывается затруднительным в силу многофункциональности, многокритериальности и неопределенности процессов их функционирования. Этим объясняется тот факт, что приложения ERP - систем к управлению вузами себя не оправдали.

История использования информационных технологий в деятельности высших учебных заведений насчитывает не одно десятилетие. Разработаны и введены в эксплуатацию информационные системы деканатов, кафедр, приемной комиссии, аспирантуры, бухгалтерии, отдела кадров, библиотеки, поликлиники и др. Эксплуатация этих систем показала, с одной стороны, значительный эффект от их внедрения, а с другой стороны, необходимость тесного информационного взаимодействия между ними и создания на их основе единого информационно-технологического комплекса, задачами которого являлись бы:

- создание единой информационной среды Университета;
- сбор, хранение и обработка информации, связанной с формированием и ведением учебного процесса;
- обеспечение процессов оперативного руководства и контроля учебного процесса;
- разработка автоматизированной библиотечной системы и включение ее в единую информационную среду Университета;
- организация электронного документооборота, обеспечивающего

хранение и быстрый доступ к документам, а также оперативный контроль за исполнением приказов и решений;

- автоматизация процессов управления персоналом;
- автоматизация финансово-экономической деятельности;
- аналитическая обработка массивов данных;
- автоматизация функций внутренних служб общежитий.

Стоит учитывать, что с внедрением развитой автоматизированной системы управления будут меняться технологии формирования и прохождения документации, корректироваться функции и обязанности отдельных структурных подразделений, возникать новые бизнес-процессы.

Цель данной работы - системное изложение решений в области применения и использования информационных технологий в процессах управления ВУЗом.

Специфику вуза определяет его основная деятельность – образовательная, главная задача которой – воспитание и подготовка востребованных специалистов, конкурентоспособных на мировом рынке. Результативность образовательной деятельности тесно напрямую связана с организацией учебного процесса в вузе.

Задача автоматизации управления учебным процессом в высшем учебном заведении (ВУЗе) характеризуется:

- отсутствием единого источника входной информации и, как следствие, необходимостью тщательной подготовки, структуризации, сбора и обработки большого объема входной информации из различных структурных подразделений ВУЗа, таких как учебный отдел, деканаты, кафедры;

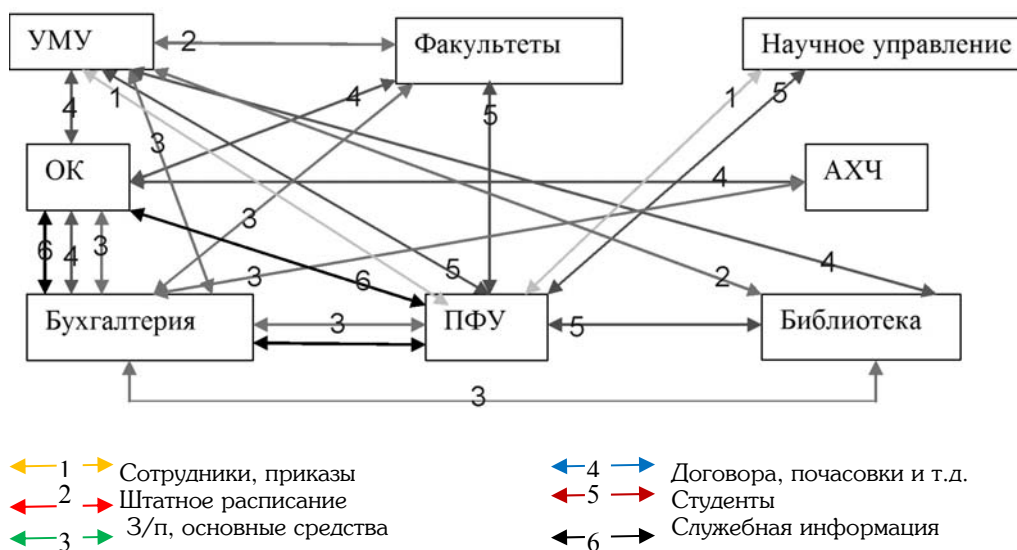
- сложностью четкой формализации и идентификации ряда исходных параметров [12] и ограничений составляемого расписания, степень и качество учета полностью зависит от опыта, квалификации и профессиональной интуиции работника учебно-методического управления;

- противоречивостью интересов основных участников учебного процесса: студентов и преподавателей, и, как следствие - сложностью математической формализации единого требования к оптимальности решения задачи составления расписания;

- трудоёмкостью адаптации универсальных алгоритмов составления расписания, к нуждам конкретного учебного заведения.

Решение таких задач, как правило, осуществляется в два этапа: получение оптимального (с точки зрения используемых критериев) варианта и его последующая доработка человеком (диспетчером) с целью максимального учета неформализованных факторов. [6] Наибольший вклад в развитие теории расписаний внесли: Р. Акоф, Р. Беллман, Г. Данциг, Г. Кун, Т. Саати, Р. Чермен, А. Кофман, Р. Форд и др.

В настоящее время ведется много исследований в области разработки методик автоматизации процессов составления учебного расписания и учебного плана ВУЗа. Большинство из них направленно на создание алгоритмов формирования оптимального расписания с учетом одного или нескольких критериев: без "окон" у классов (студентов) и с минимумом "окон" в расписании преподавателей [1, 2, 3]; с учетом санитарно-гигиенических требований к расписанию и равномерности расписания по уровню сложности предметов [4, 5, 6, 7, 9]. Кроме того, распространенными являются исследовательские работы по использованию для составления



### Основные информационные потоки ВУЗа

расписания теории графов [6, 7, 8], генетических [9, 10], а также эвристических алгоритмов [11]. Кроме того, разработано множество компьютерных программ для автоматического составления расписания, таких, как: "1С: ХроноГраф Расписание", "Астра", "АВТОРасписание" и т.д.. Однако они либо ориентированы на средние и средне - специальные учебные заведения и с трудом могут быть адаптированы к реалиям ВУЗа, либо обладают высокой рыночной стоимостью и излишней универсальностью реализации общих функций.

Необходимость создания системы управления ВУЗом вызвана тем, что многие информационные системы, функционирующие в Институте, являются функционально неполными и не способными к взаимодействию между собой. Кроме того постоянно возрастает информационная нагрузка (см. рисунок) на каждое подразделение и на Институт в целом.

При создании информационного комплекса поддержки управления ВУЗа должны выполняться следующие

требования: уже существующие информационные системы, имеющие достаточно высокую функциональность, должны войти в комплекс, как функциональные подсистемы; комплекс должен иметь открытую архитектуру и разрешать без сложных манипуляций и переделок исключать старые и включать новые подсистемы.

Методическое обеспечение комплекса должно базироваться на документах, регламентирующих организацию учебного процесса. Это в первую очередь требования закона «Об образовании». Необходимо так же учитывать внутренние регламенты учебного заведения, отражающие традиции и сложившуюся практику ведения учебного процесса. Кроме того, важно определить политику безопасности хранения и использования конфиденциальной информации в соответствии с законом «О персональных данных». Но в первую очередь должны рассматриваться задачи автоматизации управления образовательной деятельностью.

Информационная система управления ВУЗом строится в виде совокупности отдельных функциональных подсистем. В рамках одной функциональной подсистемы локализуются все функции данного подразделения. Вместе с изменением функциональности подразделения, будут меняться и функции программного продукта. Функциональная подсистема может иметь различные варианты реализации: в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) либо в виде некоторой локальной сети.

Возникает задача обеспечения информационного взаимодействия между подсистемами. Если реализовать единый эффективный аппарат обмена данными между разнородными подсистемами в рамках всей системы, можно создать сложную информационную систему путём информационного объединения разнородных функциональных подсистем. Эту задачу решают путём применения механизмов SOA.

В процессе создания функциональных подсистем, необходимо соблюдать ряд требований:

Подсистема должна решать только одну функциональную задачу и по своим функциям не пересекаться с другими функциональными подсистемами.

Использование единой интегрированной базы данных для всех задач - это позволит избежать ненужного дублирования данных;

Применение Internet/Intranet технологий в качестве средства использования информационных ресурсов - что позволит использовать стандартные технологические процессы и программное обеспечение для обмена и обработки данных;

#### **Формирование учебных планов и программ учебных дисциплин**

Традиционно учебный процесс, основывается на ежегодном составлении годовых учебных планов (от-

резков). Годовые учебные планы, используемые для организации учебного процесса, составляются для каждой специальности. В них указываются индексы групп специальности, количество студентов, продолжительность семестра, сроки проведения теоретических занятий, экзаменов, производственных практик, каникул. Кроме этого в годовых учебных планах указывается полная информация по учебному процессу: перечень дисциплин; кафедры, которые ведут занятия; итоговая отчетность по дисциплинам; объем в часах всех видов занятий, включая объем в часах, выделяемый по учебному плану на самостоятельную работу. В отрезках представлен календарный график самостоятельной работы студента по неделям семестра: домашние задания с указанием объема задания, рубежный контроль, контрольные работы. Также указываются плановые сроки выполнения курсовых работ и проектов. Подсистема на основе единого справочника дисциплин, кафедр, специальностей и других элементов обучения позволяет унифицировать элементы учебного плана, что позволяет получать интегрированные показатели нагрузки по специальностям, кафедрам и в целом по ВУЗу.

Основными функциями подсистемы являются следующие.

Формирование учебных планов. Ввод плана по конкретной специальности.

Формирование рабочих учебных планов.

#### **Подсистемы управления учебным процессом**

В случае, если корпуса ВУЗа расположены в отдельных зданиях, территориально удаленных от главного учебного корпуса и центральной структуры управления (ректората, учебного управления, методического управления,

управления качеством образовательной и научной деятельности, управления кадров и др.) оперативно и гибко осуществлять сопровождение, контроль и управление учебным процессом, возможно только при использовании автоматизированной системы управления, которая позволяет решать задачи, связанные с организацией и управлением учебным процессом:

- сопровождение контингента обучающихся как на бюджетной, так и на платной основе с момента зачисления в вуз и до его окончания;
- контроль и учет посещения занятий;
- учет и оценка текущей успеваемости;
- электронное сопровождение экзаменационной сессии;
- формирование учебных планов образовательных программ;
- контроль и оценка качества подготовки, определение рейтинга кафедр;
- методическое обеспечение учебного процесса (разработка и совершенствование УМКД, анализ выполнения ГОС и др.)

#### **Подсистемы кафедрального уровня**

Кафедра является самостоятельным подразделением в структуре ВУЗа. Основная цель деятельности кафедры — подготовка специалистов. Главными внутренними задачами кафедры являются:

- организация учебного процесса на кафедре;
- учебно-воспитательная работа со студентами;
- работа с новым набором;
- повышение квалификации профессорско-преподавательского и учебно-вспомогательного персонала кафедры;
- разработка и совершенствование учебных планов и программ;

– работа с аспирантами, докторантами и т. д.;

– ведение архива кафедры.

Для организации учебного процесса кафедра должна разработать и утвердить семестровые отрезки, программы дисциплин, хранить расписание аудиторных занятий, списочный состав студенческих групп, списочный состав преподавателей (по категориям: штатные, совместители, по трудовому соглашению и т. д.). Кафедра должна иметь возможность провести распределение учебной нагрузки по преподавателям с учетом их категорий и квалификации, подготовить соответствующие договоры и/или трудовые соглашения на соответствующие периоды работы и сформировать ежемесячные акты и ведомости о выполненной учебной работе.

#### **Подсистема «Аспирантура»**

Основные задачи автоматизации работы подразделений аспирантуры ВУЗа заключаются в следующем:

- сопровождение процесса обучения аспирантов (поступление, периодические аттестации, сдача вступительных и кандидатских экзаменов, завершение аспирантуры, включая результаты защиты диссертаций и др.);
- учет работы научных руководителей и консультантов аспирантов (руководство, количество успешных защит, разнообразие тем и др.);
- учет защит и обучения в докторантуре вуза;
- формирование выходных документов для справок по различным критериям, формирование административных документов (приказы, распоряжения, оповещения и др.);
- ведение архивов обучения в аспирантуре и докторантуре, работы научных руководителей;
- формирование аналитических справок для исследования качества процессов обучения аспирантов и руководства аспирантами на основе

различных критериев выборки (по специальностям, по кафедрам и факультетам, по годам и др.).

### **Информационная аналитическая подсистема**

Информационная аналитическая система управления должна стать естественной составной частью деловых процессов, направленных на обеспечение образовательной и управленческой деятельности. Являясь важнейшим элементом жизнедеятельности университета, ИАС должна выполнять определенные функции, связанные с совершенствованием процессов принятия решений в области анализа, регулирования и прогнозирования образовательной деятельности. С помощью системы должны решаться следующие основные задачи:

- сбор, обработка и хранение текущей информации, связанной с повседневной деятельностью ВУЗа;
- хранение и обработка уже накопленной информации в банках данных;
- компьютеризация документооборота ВУЗа;
- обслуживание административных подразделений ВУЗа - отдела кадров, бухгалтерии, планово-финансового управления и т.д.;
- обслуживание учебных подразделений ВУЗа - учебно-методическое управление, деканаты, кафедры;
- обслуживание научно-производственных подразделений ВУЗа;
- учет и контроль материальных ценностей;
- обеспечение открытого доступа там, где это возможно, к информационным ресурсам ВУЗа;
- мониторинг нормативно-правовой информации в области законодательных документов, касающихся жизнедеятельности ВУЗа;
- информационная поддержка довузовского образования;

– интеграция в единую корпоративную информационную среду Министерства образования России.

Такая система может быть построена только при переходе от локальных систем со своим информационным наполнением к интегрированной информационно-аналитической среде, которая позволит охватить все стороны деловых процессов в ВУЗе, автоматизировать административно-хозяйственную деятельность, управление финансовыми потоками, обеспечить информационную поддержку принятия решений.

Реализация системы управления ВУЗом позволит создать единую информационную среду высшего учебного заведения, включающую базы данных: справочники специальностей, справочник административной структуры ВУЗа, структуры учебных групп и информационный портал, состоящий из:

- разделов содержащих сведения о студентах;
- разделов, включающих оперативные сведения о выполнении каждым студентом учебного графика;
- разделов, отражающих сведения о ходе зачетной и экзаменационной сессии для каждого студента;
- разделов, хранящих все полные и годовые учебные планы для всех студенческих групп;
- учебно-методического комплекса, в котором размещены учебные методические комплексы для всех дисциплин, читаемых в учебном заведении, и включающие для каждой учебной дисциплины:
  - учебную программу;
  - список рекомендуемой литературы;
  - комплект экзаменационных билетов;
  - учебные материалы в электронной форме;
  - паспорт учебной дисциплины;

– управления аспирантуры.

Единая информационная среда совместно с обеспечением доступа к ее информационным ресурсам для всех

подразделений ВУЗа предоставит возможность создать эффективную и гибкую систему автоматизации деятельности по управлению ВУЗом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сычёв Е.В. Организационно-технический подход к составлению расписания учебных занятий в ВУЗе [Текст] / Сычёв Е.В. // Журнал "Современные наукоемкие технологии". № 11 – М. – 2009, с. 87-89.
2. Мельников А.Ю., Сусяк Н.М. Автоматизированное составление расписания занятий в высшем учебном заведении [Текст] / Мельников А.Ю., Сусяк Н.М. // Современные проблемы информатизации в информационных системах и телекоммуникациях: Сб. трудов. Вып. 11. – Воронеж: Издательство "Научная книга". – 2006, с. 344–345.
3. Воронков Ю.В. Организация электронного расписания с использованием Microsoft Excel и VBA [Текст] / Воронков Ю.В. // Журнал "Современные наукоемкие технологии". № 11 – М. – 2009, с. 64-68.
4. Караковский В.А., Матусевич О.Л. Программы для составления школьного расписания: возможности и опыт применения. [Текст] / Караковский В.А., Матусевич О.Л. // XV Международная конференция "Применение новых технологий в образовании". – Троицк. – 2004, с. 376-380.
5. Давыдов С.В. Система автоматического построения расписания учебных занятий. [Электронный ресурс] / Режим доступа: \www/ URL: <http://davidovsv.narod.ru/schedule/index.html>.
6. Береговых Ю.В., Васильев Б.А., Володин Н.А. Алгоритм составления расписания занятий. // Научно-теоретический журнал "Искусственный интеллект", № 2. – Донецк – 2009, с. 50-56.
7. Верёвкин В.И., Исмагилова О.М., Атавин Т.А. Автоматизированное составление расписания учебных занятий вуза с учётом трудности дисциплин и утомляемости студентов [Текст] / Верёвкин В.И., Исмагилова О.М., Атавин Т.А. // Доклады ТУСУРа, №1 (19), часть 1. – Томск– 2009, с. 221-225.
8. Балтак С.В., Сотсков Ю.Н. Построение расписаний учебных занятий на основе раскраски вершин графа [Текст] / Балтак С. В., Сотсков Ю. Н. // Информатика. Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, № 3(11).– 2006. – с. 56-69.
9. Кабальнов Ю.С., Шехтман Л.И., Низамова Г.Ф., Земченкова Н.А. Композиционный генетический алгоритм составления расписания учебных занятий. [Текст] / Кабальнов Ю.С., Шехтман Л.И., Низамова Г.Ф., Земченкова Н.А. // Вестник УГАТУ, Т.7, №2 (15) – Уфа – 2009, с.99-107.
10. Яндыбаева Н.В. Генетический алгоритм в задаче составления учебного расписания ВУЗа. [Текст] / Яндыбаева Н.В. // Журнал "Современные наукоемкие технологии". № 11 – М. – 2009, с. 97-98.
11. Соуса, Алвес А. Полностью эвристическое расписание занятий, управляемое пожеланиями Ф. студентов [Текст] / Соуса Ф., Алвес А. // Наукові праці ВНТУ, № 2. – 2009, с. 1–4.
12. Ризун Н.О. «Применение методов декомпозиции при решении многокритериальной задачи автоматизации составления расписания учебных занятий в ВУЗе»
13. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Москва, 2010.
14. Педагогическая информатика. Научно-методический журнал. №3, 2000г. «Использование в обучении информационных систем и компьютерных технологий» Учебное пособие/ Колесников В.С., Персианов В.В., Александров В.К. – Волгоград: Комитет по печати, 1997.
15. Агеева Т.И., Балдин А.В. и др. «Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э. Баумана «Электронный университет»: концепция и реализация». Москва изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009.-376 с. **ИИАС**

#### КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Шишканова Татьяна Андреевна – аспирант Королевского института управления, экономики и социологии, mtatulya@mail.ru