

Е. В. Елисева

**ОБУЧЕНИЕ МАГИСТРОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА**

Работа представлена кафедрой информатики.

Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор Е. В. Баранова

Рассматривается модель проектного обучения магистров физико-математического образования проектированию и разработке информационной образовательной среды вуза: инструменты проектирования среды, формы и методы обучения.

A model of teaching magisters of physico-mathematical education is considered. Magisters are taught designing and development of informational educational environment of a high school by method of projects. Tools for the environment design and terms and methods of teaching are specified.

Анализ содержания программ обучения студентов педагогических вузов по направлению 540203 (физико-математическое образование, профиль информатика) показывает, что вопросам формирования информационной образовательной среды вуза уделяется мало внимания. Процесс подготовки специалистов в области информатизации образования слабо ориентирован на развитие у студентов готовности решать конкретные задачи, не в полной мере реализуется преемственность между дисциплинами. В то же время деятельность по проектированию и разработке информационной образовательной среды вуза и методы, применяемые в обучении, могут содействовать формированию у студентов систематизированных знаний в области информатики, информационных технологий, повышать мотивацию к обучению, развивать готовность решать конкретные задачи и ориентировать их на самостоятельную деятельность.

Информационная образовательная среда (ИОС) высшего учебного заведения представляет собой сложную систему, аккумулирующую наряду с программно-методическими, организационными и техническими ресурсами интеллектуальный и культурный потенциал вуза.

Структуру ИОС можно представить в виде трех взаимосвязанных составляющих:

- учебный компонент – использование информационных технологий в учебном процессе;
- организационный компонент – организация учебного процесса с использованием средств информационных технологий;
- управленческий компонент – использование информационных технологий в управлении образовательным процессом.

Исторически сложилось так, что при подготовке специалистов в области информатизации образования основное внимание

уделяется проектированию учебного компонента ИОС. В то же время информационные технологии управления являются обязательным компонентом инфраструктуры управления вузом, без которого сегодня невозможно представить себе современный вуз. При рассмотрении вопросов подготовки специалистов в области информационных технологий в образовании мы будем рассматривать проектирование и разработку управленческого компонента ИОС.

Управленческий компонент ИОС (в дальнейшем ИОС) представляет собой совокупность информационных систем, направленных на автоматизацию задач управления образовательным процессом вуза.

При обучении студентов разработке ИОС вуза в качестве инструмента проектирования будем использовать объектный подход, а в качестве ведущего метода обучения – метод проектов. Объектно-ориентированное проектирование (ООП) – широкоиспользуемый на современном этапе подход к разработке информационных систем. Технология ООП предполагает разбиение системы на совокупность отдельных сущностей – объектов и их независимую спецификацию, что позволяет представить ИОС в виде отдельных составляющих – информационных систем, разработка которых осуществляется независимо друг от друга.

Применение метода проектов позволяет развивать познавательные навыки учащихся, критическое и творческое мышление, умение самостоятельно конструировать свои знания, умение ориентироваться в информационном пространстве. Результатами самостоятельно выполненных студентами проектов должны быть информационные системы – составляющие ИОС вуза.

Решение конкретной задачи в области разработки информационных систем предполагает использование фундаментальных

знаний, развивает умения в области информатики и информационных технологий, систематизирует полученные ранее знания, актуализирует приобретенные ранее умения.

Для успешной разработки проекта студент должен уметь:

- пользоваться современной компьютерной техникой, программным обеспечением и интернет-ресурсами;
- описывать объектные модели информационных систем, разрабатывать системы и организовывать их тестирование;
- проектировать локальную сеть и организовывать удаленный доступ к базе данных;
- обеспечивать взаимодействие с уже существующими системами;
- организовывать защиту информации в базе данных и разграничивать права доступа.

Учебным планом подготовки бакалавров физико-математического образования (профиль информатика) предусмотрены дисциплины «Языки и методы программирования» и «Информационные системы и сети», содержание которых направлено на формирование у студентов вышеперечисленных умений.

Рассмотрим модель проектного обучения студентов разработке информационных систем, связанных с управлением вузом, которая может быть реализована в рамках дисциплины «Информационные технологии в управлении образованием» (магистры физико-математического образования, профиль информатика).

Содержание обучения соответствует этапам разработки информационных систем в реальной деятельности:

1. Введение в предметную область.

Содержание обучения на данном этапе включает основные понятия предметной области, методы и инструменты:

- цели использования ИОС;
- требования к ИОС: открытость, интегрируемость, масштабируемость, переносимость, адаптируемость, расширяемость, локализация;

- организационная структура вуза и нормативные документы;

- компоненты ИОС;
- объектно-ориентированная модель ИОС;

- основные характеристики ИОС: полнота данных, достоверность, актуальность, непротиворечивость, безопасность и управление доступом к данным, устойчивость, производительность;

- уровни использования информационных технологий в управлении вузом.

Проведенный эксперимент показал, что учебный материал сложен для студентов, так как у них отсутствуют представления об организационной структуре вуза в целом, нормативных документах (учебные и рабочие планы, стандарты образования и др.).

Основная форма обучения на данном этапе – лекции. Для успешного усвоения материала следует активизировать самостоятельную деятельность студентов, используя:

- различные материалы, значимые и интересные студентам, например, такие, как:

- учебные и рабочие планы по специальности 540203 (физико-математическое образование, профиль информатика);

- нормативно-справочные материалы, связанные с организацией учебного процесса;

- алгоритмы начисления стипендии;
- алгоритмы перевода студентов на следующий курс и др.;

- наглядные примеры. Например, при изучении раздела «Требования к ИОС» рассматриваются требования к отдельной системе, функциональные возможности которой понятны для студентов: «Деканат» или «Студенческий отдел кадров»;

- вспомогательные вопросы. Например, при изучении раздела «Требования к ИОС» на примере системы «Деканат» можно задать следующие вопросы:

- Кто может являться пользователями системы?

- Нужно ли предоставлять студентам доступ ко всем функциям системы (например, учет пропусков или ввод оценок)?

- Как перенести информацию об итогах сессии в стипендиальный отдел для начисления стипендии?

- Какие документы должны формироваться в системе? Какого вида они должны быть?

2. Исследование предметной области.

На данном этапе студенты проводят самостоятельное исследование составляющих информационной образовательной среды вуза: определяют с помощью различных источников информации функции организационных структур вуза, выделяют основные функции информационных систем, внедренных в работу вуза, и формулируют требования к системам, функционирующим в различных организационных структурах.

Студенты делятся на микрогруппы (по два человека), и им предлагается выбрать структуру вуза, для которой будет разрабатываться информационная система: Деканат, Кафедра, Студенческий отдел кадров, Приемная комиссия, Отдел кадров, Отдел аспирантуры, Общежития, Стипендиальный отдел, Бухгалтерия, Диспетчерская (составление расписания).

Компоненты ИОС должны быть связаны между собой, так как различные структурные подразделения используют одни и те же данные. Для обеспечения целостности данных необходимо разграничить функции по работе с данными: ввод, редактирование и удаление осуществляется только в одном подразделении, а другие подразделения могут эти данные использовать.

Выявление общих составляющих информационных систем, установка связей между системами и способов передачи данных из одной системы в другую происходит в процессе обсуждения результатов самостоятельных исследований студентов.

3. Разработка объектно-ориентированной модели системы.

На основе проведенного анализа студентами разрабатываются объектные модели информационных систем.

В настоящее время для объектно-ориентированного моделирования широко ис-

пользуется унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language).

Система объектно-ориентированных моделей, в соответствии с правилами UML, включает в себя следующие диаграммы: прецедентов, объектов, состояний, взаимодействия объектов, деятельностей, пакетов и др.

Программы подготовки бакалавров образования (профиль информатика) не предполагают изучения инструментов языка UML. Обучать студентов графическим методам моделирования с помощью языка UML в полном объеме в рамках дисциплины «Информационные технологии в управлении образованием» также не представляется возможным. Для задачи построения и разработки ИОС будем использовать только диаграммы классов и состояний.

Диаграмма классов характеризует статические структуры, а диаграмма состояний описывает поведение объектов, моделирует изменения состояний объекта, как его реакцию на внешние воздействия. Для того чтобы разработать диаграмму классов, необходимо определить классы объектов и области компетенции (множества атрибутов, связи и отношения между классами). При построении диаграммы состояний для каждого класса определяется множество состояний, множество событий, которые инициируют переходы между состояниями, и множество действий, которые происходят при изменении состояний.

Результатом процесса объектно-ориентированного моделирования информационной системы должны стать диаграммы классов и состояний.

Проведенный эксперимент показал, что методами моделирования студенты владеют хуже, чем языками программирования, поэтому на этом этапе требуются индивидуальные консультации преподавателя.

В результате обсуждения моделей, разработанных студентами в группах, выявляются общие классы объектов с атрибутами и методами, устанавливаются связи между отдельными составляющими и формируется единая модель ИОС.

4. Разработка структуры базы данных.

Данный этап предполагает разработку структуры таблиц базы данных для выбранной информационной системы. Единая ИОС формируется в результате группового обсуждения баз данных каждой из систем.

В качестве средства информационных технологий для реализации базы данных используются следующие системы управления базами данных (СУБД): MS Access, Paradox, InterBase, SQL-сервер и др.

Можно предложить студентам простую в изучении СУБД – Paradox. Paradox входит в пакет популярной в настоящее время среды Delphi и позволяет достаточно быстро создавать работающие системы. Целью этого этапа является создание единой ИОС, поэтому предполагается, что все студенты будут использовать одну СУБД. Студенты, имеющие опыт работы с базами данных, могут сделать выбор самостоятельно. При этом нужно учитывать, что использование различных СУБД для создания единой ИОС потребует дополнительных процедур экспорта и импорта данных.

5. Разработка информационной системы.

Информационные системы могут быть реализованы в различных средах: Delphi, Java, Lotus, MS Access (VBA), .Net, ASP и др. Delphi – одно из самых современных и эффективных средств, используемых для профессиональной разработки информационных систем. Наличие в среде Delphi компонентов визуального программирования ускоряет процесс написания приложений. Базовым языком Delphi является широко используемый в обучении язык программирования Pascal.

В структуре информационной системы можно выделить следующие составляющие, разработку которых должны научиться осуществлять студенты:

- справочники (ввод, редактирование, удаление);
- документы (ввод, редактирование, удаление);
- фильтры для поиска информации;

- выборка информации по различным критериям;

- расчетные алгоритмы;
- отчеты и справки.

Разработка информационной системы осуществляется в индивидуальном темпе. Предполагается, что часть заданий студенты выполняют в рамках самостоятельной внеаудиторной работы. Для реализации индивидуального подхода разработана система лабораторных работ, направленных на формирование умений у студентов разрабатывать основные составляющие информационных систем.

В процессе выполнения лабораторных работ студентами создается работоспособное приложение, которое будет служить образцом для самостоятельно проектируемых и разрабатываемых систем.

В первой лабораторной работе рассматривается интерфейс информационных систем на примере готовой системы. В качестве примера может быть выбрана любая информационная система, функционирующая в вузе. Нами выбрана автоматизированная система «Учебные и рабочие планы», которая позволит сформировать у студентов представление о нормативных документах, используемых при создании учебных и рабочих планов, и познакомит их с особенностями компьютерной реализации.

Две следующие лабораторные работы направлены на формирование навыков работы с данными справочников и документов. Алгоритмы по вводу, редактированию и удалению данных справочников и документов схожи, в обоих случаях необходимо генерировать уникальное значение ключевого поля, разрабатывать диалоговые окна, обеспечивать возможность отменить изменения и др. Для такой обработки могут использоваться универсальные процедуры ввода, редактирования и удаления данных.

Сложная структура документов требует дополнительных умений для их компьютерной реализации, например: представление на одной форме информации из двух

связанных таблиц, осуществление поиска по различным критериям и др.

Четвертая лабораторная работа направлена на формирование системы запросов.

Одно из основных требований к запросам – гибкость. Пользователь должен получить возможность генерации запросов с выбором требуемых полей таблиц, различных критериев отбора информации, полей группировки и сортировки. Для создания таких запросов существует ряд подходов, обеспечивающих пользователя достаточно широким спектром возможностей. Студенты изучают эти подходы и осуществляют их компьютерную реализацию.

Пятая лабораторная работа направлена на реализацию расчетных алгоритмов, как правило, предполагающих вычислительные операции и массовое изменение данных в нескольких таблицах. Например, формирование рабочего плана по учебному, начисление стипендии, формирование счетов-фактур на оплату за обучение для групп студентов, «отработка» в базе данных операций по движению контингента студентов (зачисление, перевод на очередной курс, отчисление) и т. д. Студентам предлагаются примеры реализации расчетных алгоритмов с использованием компонента BatchMove среды Delphi, операторов insert и update и хранимых процедур.

Шестая лабораторная работа предполагает реализацию различными методами отчетов и справок.

Среда Delphi включает специальные средства для формирования отчетов, которые позволяют достаточно быстро разрабатывать требуемые формы. Однако у них есть существенный недостаток – пользователь не может изменять сформированные документы, а это часто бывает необходимо. Другой подход к формированию отчетов – экспорт информации в документ MS Word требуемой структуры. Студентам предлагается осуществить пересылку информации в заготовленный шаблон типа doc, в котором заранее можно определить настройки и задать параметры формиро-

вания текста: цвет, тип и размер шрифта, выравнивание и др.

б. Подведение итогов по созданию единой информационной среды вуза.

На этом этапе проводится анализ разработанной системы, определяется соответствие требованиям, предъявляемым к ИОС.

В результате обучения по предложенной модели студенты должны быть готовы решать следующие задачи в области проектирования и разработки информационной образовательной среды вуза:

- ориентироваться в организационной структуре вуза, нормативных документах, учебных и рабочих планах и т. д.;
- формулировать проблемы использования информационных технологий в различных структурах вуза;
- выделять функции информационных систем, внедренных в работу в различные структуры вуза;
- проектировать составляющие ИОС;
- описывать объектные модели составляющих ИОС вуза;
- разрабатывать информационные системы, входящие в состав ИОС вуза.

Следует отметить, что разработка информационных систем может быть продолжена студентами самостоятельно в рамках спецкурсов, при выполнении магистерской диссертации, научно-исследовательской работы и практики. Работа по развитию системы может вестись в следующих направлениях: выделение и реализация новых функций информационных систем, реализация дополнительных служебных модулей, например, организация режима разграничений прав доступа, разработка Web-интерфейса системы и организация доступа к системе через Интернет и др.

Предложенная модель обучения была реализована при подготовке магистров физико-математического образования (профиль информатика) в рамках дисциплины «Информационные технологии в управлении образованием» на факультете математики РГПУ им. А. И. Герцена.