

УДК 004

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ)

Савватеева Т.П.

ГБОУ ВО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,  
Дубна, e-mail: tps\_2001@mail.ru

В статье представлен опыт обучения применению технологий и средств проектирования информационных систем в процессе подготовки студентов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика». Исходя из требований профессиональных компетенций, рассмотрены элементы дисциплин, связанных с проектированием информационных систем, акцентировано внимание на выполнении курсовой работы как средстве аккумулирования знаний, умений и навыков, приобретенных в период обучения, и возможности для дальнейшего использования в ходе практик, выполнения выпускных квалификационных работ, в профессиональной деятельности. Описанный в статье опыт показал свою эффективность в силу того, что создает условия для развития самостоятельности у студента, навыков коллективной работы, учит налаживать взаимодействие между студентами и студентом с преподавателем и будущими работодателями в рамках регламента времени и требований, предъявляемых к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата.

**Ключевые слова:** технологии проектирования, информационные системы, информационные технологии, методы и формы обучения, ИТ-специалист

## THE EXPERIENCE OF DESIGN TECHNOLOGIES APPLICATION IN INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF BACHELORS IN THE SPHERE OF INFORMATION TECHNOLOGIES EDUCATION)

Savvateeva T.P.

International University of Nature, Society and Man «Dubna», Dubna, e-mail: tps\_2001@mail.ru

The experience of education for application of technologies and design tools of information systems in the training course for the students who are learnt in such spheres as Informatics and Computer Facilities, Applied Informatics, Business informatics is presented in article. Follow the requirements of professional competences the elements of the training courses connected to design of information systems are considered. The main attention is focused on implementation of a term paper as the thing of accumulation of knowledge, last and received skills and opportunity for further using during the practice, performance of final qualification works, in professional activity. The experience described in the article has shown its own efficiency because it creates the conditions for development of student independence, skills of collective work, provides adjustment of cooperation between students and students with the teacher and future employers within regulation of time and requirement level for results of the main bachelor degree educational programs development.

**Keywords:** design technology, information systems, information technology, methods and forms of education, IT-professiona

21 век – век новых технологий, век появления, развития и активного применения информационных технологий в силу бурного развития техники, вычислительных комплексов, накопления данных, возникновения проблем, связанных с защитой информации, эффективной обработкой данных и недостатком квалифицированных кадров в информационной сфере.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» использует понятия «информационная система» как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий

и технических средств; «информационные технологии» как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Специалистов в области информационных систем (ИС) и технологий часто называют ИТ- или ИТ-специалистами.

Рынок ИТ-технологий развивается стремительно. Организации нуждаются в грамотных системных администраторах, аналитиках, менеджерах, программистах, разработчиках. В условиях динамичного развития рынка информация становится таким же стратегическим ресурсом, как традиционные материальные, финансовые,

энергетические ресурсы. Никого уже не удивляет необходимость информатизации всех сфер человеческой деятельности, т.е. применение информационных технологий и систем для создания информационной среды повсеместно. Вузы обязаны помочь обществу решать встающие перед ним задачи.

**Задачи исследования.** Целью работы является анализ опыта обучения применению технологий проектирования к разработке информационных систем студентов-бакалавров направлений «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика», «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в Институте системного анализа и управления Университета «Дубна» за последние 15 лет.

### Результаты исследования и их обсуждение

Ежегодно тысячи выпускников школ принимают ответственное решение, выбирая будущую профессию, исходя из собственных интересов, взглядов, наблюдений, чьих-то советов и рекомендаций. Интернет публикует результаты мониторингов рынка труда различными ресурсами. Например, Passion.ru считает, что список десяти профессий, которые будут востребованы и актуальны в ближайшие 4–5 лет, таков:

- 1) инженеры;
- 2) специалисты в области сервиса;
- 3) IT-специалисты;
- 4) медики;
- 5) экологи;
- 6) химики;
- 7) психологи и личные консультанты;
- 8) маркетологи;
- 9) специалисты PR;
- 10) специалисты по нанотехнологиям [5].

Подтверждением тому является тот факт, что вузы в текущем году приглашают на бюджетные места тех, кто выбрал направлениями обучения инженерные и информационные науки. ФГОС ВО определил направления, по которым обучаются будущие IT-специалисты в отечественных вузах.

В Институте системного анализа и управления Университета «Дубна» их несколько:

1. «Информатика и вычислительная техника».
2. «Прикладная информатика».
3. «Программная инженерия».
4. «Фундаментальная информатика и информационные технологии».
5. «Бизнес-информатика».
6. «Информационные системы и технологии».

Работоторговые Web-сервисы (Job-сайты) периодически печатают списки наи-

более востребованных IT-специальностей, но, получив в Университете широкий спектр знаний, выпускник будет работать в конкретной предметной области и выполнять конкретные задачи, связанные с информационными потребностями конкретного бизнеса. Как правило, востребованы разработчики (Flash, WAP, пользовательских интерфейсов web-приложений), администраторы (Oracle, сайтов, БД, компьютерной сети, системный), бизнес-аналитики и системные аналитики, программисты (Java, C++, Python, Oracle), специалисты по защите информации, специалисты по технической поддержке, тестировщики ПО и др. [1].

Сферами приложения знаний и умений IT-специалиста могут быть:

- 1) разработка ПО;
- 2) разработка ИС;
- 3) организация проектирования;
- 4) создание функциональных отделов анализа;
- 5) проведение обучающих тренингов;
- 6) внедрение и сопровождение АИС.

Как требует ФГОС ВО, будущий IT-специалист в своей проектной деятельности согласно содержанию профессиональных компетенций должен «...ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий», «...документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла», «...проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе...», «...моделировать и проектировать структуры данных...», «...принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла...».

Можно сказать, что выпускник IT-направления должен научиться:

- выявлять заинтересованных лиц;
- проводить анкетирование и интервьюирование;
- определять границы системы;
- выделять подсистемы и определять их границы;
- исходя из стандартов и ГОСТов и характеристик аналогов, выявлять требования:
  - бизнес-требования,
  - бизнес-правила,
  - пользовательские требования,
  - функциональные требования,
  - нефункциональные требования,
  - требования к интерфейсу пользователя,
  - требования к взаимодействию с внешними системами,
- выявлять функции системы (use case), моделировать поведение системы [3].

Курс «Проектирование информационных систем» изучается студентами перечисленных выше направлений в шестом семестре и нацелен на то, чтобы дать слушателям комплекс знаний по теоретическим и прикладным основам проектирования и использования информационных систем (ИС) как с учетом традиционного отечественного опыта, так и с ориентацией на самые последние достижения, имеющиеся в мировой практике.

Содержание курса меняется в соответствии с требованиями времени, бизнеса, потребностей рынка труда, работодателей, тенденциями в области разработки ИС, меняются формы подачи материала и набор используемых средств.

Все больший акцент делается на самостоятельную работу студента, поэтому таким важным аспектом в курсе «Проектирование информационных систем» является курсовая работа. Во-первых, она позволяет проявить и развить личностные качества студента, его способности организовать свой процесс обучения и выполнения заданий, ответственность, честность. Во-вторых, опираясь на знания курсов, изученных ранее, и на новые знания, студент развивает способности, компетенции, используя весь теоретический материал курса, формируя новые знания, новые навыки, новые умения [4].

Фактически работа над курсовым проектом идет весь семестр, параллельно с изучением теоретического материала и выполнением практических заданий, направленных на освоение возможностей средств проектирования и анализа предметной области. Используя задачный подход к выявлению проблем и системный подход к постановке и решению задач, студент исходит из понятия жизненного цикла информационной системы (ИС). Технологичность проектирования точно связана с этапами жизни ИС, которые в той или иной форме выделяют все стандарты на разработку ИС.

Если проанализировать тематику курсовых работ за последние 15 лет, то можно заметить, что интересы будущих разработчиков ИС переместились из области локальных приложений вычислительного и/или аналитического характера в сферу Интернет, веб-приложений разной сложности и назначения (от небольших представительских сайтов до сложных порталов, динамических сайтов, интернет-магазинов).

Довольно много времени студент тратит на подбор темы разработки, контактируя с разными людьми, сотрудниками организаций, знакомясь с новыми для

себя видами деятельности и подбирая исходные данные или находя источники данных. Изучая предметную область, необходимо проанализировать ее, выделить проблемы, сформулировать задачу (рис. 1). Курсовая работа посвящена постановке и решению конкретной предметной задачи, и студент выступает в разной роли на различных ее этапах.

Опыт разработки программного обеспечения и ИС показал, что со временем произошел перенос внимания от прямого создания программных продуктов и информационных систем на проектирование систем, поскольку этот подход повышает качество создаваемого продукта, уменьшает время его создания и упрощает модернизацию системы во времени.

В настоящее время выделяются две парадигмы в проектировании информационных систем: структурная и объектно-ориентированная.

Выбор того или иного подхода подразумевает следование ему и на стадии кодирования.

Их отличие друг от друга заключается в выборе способа декомпозиции проектируемой системы. Если за основу принимается функциональная (алгоритмическая) декомпозиция, то речь идет о структурном подходе, если объектная – об объектно-ориентированном [2].

Структурный подход к анализу и проектированию стремится преодолеть сложность больших систем путем расчленения их на части и последующей их иерархической организации.

Структурный системный анализ (ССА) – это метод исследования системы, который начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру со все большим числом уровней. Для этих методов характерно разбиение на уровни абстракции с ограничением числа элементов от 3 до 6–7.

Структурный подход позволяет отразить:

- функциональную структуру системы (IDEF0);
- последовательность выполняемых действий (IDEF3);
- передачу информации между функциональными процессами (диаграмма потоков данных DFD);
- отношения между данными (диаграмма «сущность-связь» ERD, IDEF1X).

Средство проектирования, которое студенты используют в большей части работ, – AllFusion Modeling Suite (Process Modeler или BPWin и Data Modeler или ERWin) (рис. 2).



Рис. 1. Общая схема постановки и решения предметных задач



Рис. 2. Возможная последовательность действий (ССА)

Объектно-ориентированный подход (ООП) базируется на объектной модели, которая описывается с помощью:

- понятий объекта, класса, атрибута и метода;
- принципов абстрагирования, инкапсуляции, модульности, иерархии, типизации, параллелизма и устойчивости, а также полиморфизма и наследования [2].

Результат объектно-ориентированного проектирования – это множество классов

с присоединенными к ним методами обработки атрибутов.

Большинство современных объектно-ориентированных методов анализа и проектирования основаны на использовании унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language – UML).

Средством проектирования может быть IBM RationalRose или любое CASE-средство, использующее язык проектирования UML, например, Visual Paradigm (рис. 3).

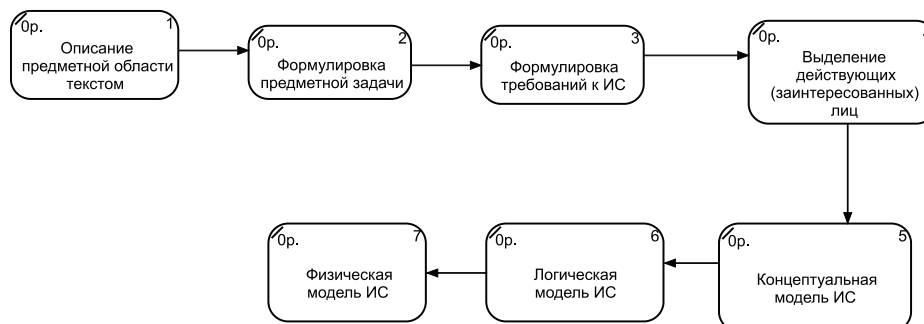


Рис. 3. Возможная последовательность действий (ООП)

Использование CASE-средств проектирования учит студентов правильно применять методы и нотации, приучает к четкости мышления, пониманию технологии проектирования, получению документации по проекту и оформлению отчетности по нему. Возможность работать над курсовым проектом вдвоем (по желанию) позволяет раскрыть или найти в себе определенные качества для работы в коллективе, оценить и повысить свои организаторские способности (личностные компетенции) [4].

Исследуя и анализируя результаты работ над курсовыми проектами, можно сказать, что ключевым элементом является формулировка задачи (цель, исходные данные, априорные модельные представления, результат, критерий оценки результата). Логика выполнения работы состоит в том, чтобы, описав деятельность в конкретной предметной области моделями (текстом, диаграммами – моделями деятельности), построить проект ИС, т.е. модели системных процессов, модели данных, модели архитектуры ИС и т.п. Таким образом, от деятельности надо перейти к ИС, ее проекту и реализации.

Как правило, на этапе проектирования ИС используется, как было сказано выше, один из двух подходов (структурный или объектный). За последние два года при разработке ИС сделаны попытки использовать смешанный подход, т.е. применить, где это необходимо по мнению разработчика, структурный подход, а там, где средства ССА недостаточны, – объектно-ориентированный подход, аргументировав выбор. Также показано, что возможно использовать, например, структурный подход на этапах системного анализа (первый этап жизненного цикла ИС), т.к. именно на этом этапе изучается деятельность и строится модель деятельности. В дальнейшем, на этапе проектирования ИС (второй этап жизненного цикла ИС), возможно применение объектно-ориентированного анализа для построения модели ИС (модели реализации).

### Заключение

Результаты, полученные студентами в ходе выполнения курсовых работ по дисциплине «Проектирование информационных систем», в дальнейшем могут быть использованы в ходе выполнения квалификационных выпускных работ, и часто курсовые проекты по этой дисциплине становятся их основой. Недочеты и недоработки

заставляют возвращаться к теоретическому материалу и практическим заданиям. Анализ результатов работ студентов преподавателем необходим для коррекции методики преподавания, изменения или расширения набора средств разработки ИС.

В конечном итоге целью образовательного процесса в вузе является выпуск специалистов, конкурентноспособных и востребованных на рынке труда, умеющих учиться, развивать свои навыки, осваивать и разрабатывать новые информационные технологии.

### Список литературы

1. Гурьева Л. По материалам компании «Kelly Services». IT-специалист: кто такой и сколько стоит. – URL: [http://erp-online.ru/phparticles/show\\_news\\_one.php?n\\_id=292](http://erp-online.ru/phparticles/show_news_one.php?n_id=292), <http://abm.r52.ru> (дата обращения: 07.07.2015).
2. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 331 с.
3. Перерва А.Д., Иванова В.А. Путь аналитика. Практическое руководство IT-специалиста. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
4. Савватеева Т.П. Развитие профессиональных компетенций студентов-бакалавров по направлению «Прикладная информатика» в процессе обучения проектированию информационных систем //Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 1545–1549.
5. Top-10 самых востребованных профессий. – URL: <http://career.passion.ru/retsept-uspekha/vasha-karera/top-10-samykh-vostrebovannykh-professii.htm?page=0,3> (дата обращения: 07.07.2015).

### References

1. Gureva L. Po materialam kompanii «Kelly Services». IT-specialist: kto takoj i skolko stoit. Available at: [http://erp-online.ru/phparticles/show\\_news\\_one.php?n\\_id=292](http://erp-online.ru/phparticles/show_news_one.php?n_id=292), <http://abm.r52.ru> (accessed 7 June 2015).
2. Zabolina N.N. *Proektirovanie informacionnykh sistem*. M.: INFRA-M, 2011.
3. Pererva A.D., Ivanova V.A. *Put analitika. Prakticheskoe rukovodstvo IT-specialista*. SPb.: Piter. 2012.
4. Savvateeva T.P. *Razvitie professionalnykh kompetencij studentov-bakalavrov po napravleniju «Prikladnaja informatika» v processe obuchenija proektirovaniju informacionnykh sistem* [Fundamentalnye issledovanija]. 2014. no. 8. pp. 1545–1549.
5. *Top-10 samykh vostrebovannykh professij*. Available at: <http://career.passion.ru/retsept-uspekha/vasha-karera/top-10-samykh-vostrebovannykh-professii.htm?page=0,3> (accessed 5 June 2015).

### Рецензенты:

Виницкий С.И., д.ф.-м.н., профессор, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна;

Черемисина Е.Н., д.т.н., профессор, ГБОУ ВО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна.