

Формирование профессиональных компетенций студентов в контексте информатизации высшего образования

Данная статья посвящена особенностям формирования профессиональных компетенций студентов в условиях информатизации высшего образования. При этом уточняется понятие профессиональной компетенции, рассматриваются некоторые аспекты повышения эффективности ее формирования, приводится пример оценки уровня компетентности.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, высшее образование, информатизация, творческое мышление, концептуальный анализ.

DEVELOPMENT OF STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE CONTEXT OF HIGHER EDUCATION INFORMATIZATION PROCESSES

This article is about the development of professional competence of students in the context of information system development of the higher education. At the same time it clarifies the notion of professional competence, discusses some aspects of improving the efficiency of its formation and the example of estimate of its level is presented.

Keywords: professional competence, higher education, informatization, creative thinking, conceptual analysis.

Введение

Данное исследование посвящено некоторым аспектам формирования и развития профессиональной компетентности студентов. В частности, особенностям эффективного формирования профессиональных компетенций студентов в условиях информатизации образовательного процесса вуза.

Как известно, с переходом общества к информационной модели развития резко возросла потребность в специалистах, способных применять современные средства информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. Это накладывает на высшее образование новые требования, связанные с необходимостью использования современных подходов и способов формирования профессиональной компетентности студентов. И прежде всего, это более широкое и эффективное использование информационных технологий в процессе изучения специальных дисциплин.

При этом нужно отметить, что вопросы научно-методического обеспечения процесса информатизации в цикле профессиональной подготовки являются пока еще недостаточно разработанными.

Хотя задачи развития профессиональных компетенций рассмотрены ранее в работах достаточно большого количества авторов (О.С. Вишневский, В.Н. Глушаков, И.А. Зимняя, В.А. Кальней, Б.З. Мильнер, А.В. Хуторской, Ю.А. Цыпкин, М.А. Чошанов, С.Е. Шишов и др.), можно заметить, что современное общество предъявляет к выпускникам вузов всё новые и новые требования. Инновационная экономика, самым тесным образом интегрированная с технологиями обработки больших объемов информации, задает новые условия подготовки молодых специалистов – наличие необходимых знаний, умений и навыков по работе с современными информационными системами и технологиями.

Очевидно, что тема информатизации высшего профессионального

образования является в настоящее время очень актуальной. Различные вопросы и аспекты информатизации учебного процесса рассматриваются в работах многих современных ученых (Н.И. Пак, Я.А. Ваграменко, И.Е. Вострокнутов, Г.Д. Глейзер, Л.П. Мартиросян, Т.В. Капустина, О.А. Козлов, С.С. Кравцов, А.Ю. Кравцова, А.А. Кузнецов, Т.А. Лавина, В.Л. Латышев, А.В. Молокова, И.Д. Рудинский, И.А. Румянцев, А.Л. Семенов, Б.Я. Советов, А.Н. Тихонов, Л.Л. Якобсон и многих других). Накопленный данными авторами опыт позволяет выделить основные направления информатизации вузовского образования и рассмотреть возможную роль информационных технологий в формировании профессиональных компетенций студентов.

В данной статье уточнены понятие и структура профессиональной компетентности студентов, позволяющей выпускнику вуза стать эффективным в инновационной



Татьяна Михайловна Шамсутдинова,
к.ф.-м.н., доцент кафедры
информатики и информационных
технологий
Тел.: (347) 228-26-66
Эл. почта: radsh@rambler.ru
Башкирский государственный
аграрный университет
www.bsau.ru

Tatiana M. Shamsutdinova,
Candidate of Physical and Mathematical
Sciences, Associate Professor
Department of Computer Science and
Information Technology
Tel.: (347) 228-26-66
E-mail: radsh@rambler.ru
Bashkir State Agrarian University
www.bsau.ru

профессиональной деятельности, требующей наличия навыков по работе с коммуникационными и информационными технологиями. Также рассмотрены условия эффективного формирования знаний, умений и навыков с учетом введения нового информационного компонента обучения, приведен пример оценки профессиональной компетентности студентов (на примере анализа качества курсовых работ).

1. Структура профессиональной компетентности студентов: теоретический аспект

На данный момент существует достаточно много подходов к определению понятия профессиональной компетенции.

Например, в работе [1] Ю.Г. Татуром предложено следующее определение: «Компетентность специалиста с высшим образованием – это проявленные им на практике стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества и др.) для успешной творческой деятельности в профессиональной и социальной сфере, осознавая социальную значимость и личную ответственность за результаты этой деятельности, необходимость ее постоянного совершенствования».

Таким образом, под профессиональной компетенцией студентов понимается особый вид компетенции, представляющий собой комплексную интеллектуально-личностную характеристику студента, включающую в себя совокупность приобретенных знаний, умений, профессиональных навыков, а также ценностных ориентаций, социально и профессионально значимых личностных качеств, которые необходимы для полноценного включения молодого специалиста в профессиональную среду.

Весьма сложным является вопрос, связанный со структурой профессиональной компетентности.

Например, в работе [2] выделяется четыре основных компонента профессиональной компетентности: 1) мотивационный (психоло-

гический); 2) понятийно-содержательный; 3) деятельностный; 4) рефлексивный, направленный на развивающее образование и самообразование студента.

В [3] выделяют следующие компоненты: мотивационный (мотивы, ценностное отношение), когнитивный (знания) и деятельностный (умения, навыки).

Там же выявлены следующие этапы формирования профессиональной компетенции студентов:

1) «начальный этап» – формирование мотивационного компонента;
2) «адаптивный этап» – развитие мотивационного компонента профессиональной компетенции;
3) «когнитивный этап» – накопление знаний, т.е. формирование когнитивного компонента компетенции;

4) «рефлексивный этап» – актуализация потребности самообразовательной деятельности и продолжение развития когнитивного компонента компетенции;

5) «деятельностный этап» – формирование деятельностного компонента профессиональной компетенции, творческого отношения студентов к изучению дисциплин.

Согласно рекомендациям по разработке образовательных программ высшего профессионального образования, ориентированных на Федеральный государственный образовательный стандарт третьего поколения (авторы рекомендаций: Т.П. Афанасьева, Е.В. Караваева, А.Ш. Канукова и др.), основными компонентами профессиональной компетенции являются:

- знаниевый компонент (изучение норм, методов, требований);
- ориентировочный компонент (формирование умений ставить задачи, определять требования);
- операционный компонент (формирование умения применять знания);
- опыт.

Анализируя работы современных авторов, можно выделить такие общие признаки понятия компетенции, как наличие знаний, умений и навыков.

В условиях информатизации высшего образования можно включить в структуру професси-

ональных компетенций еще и информационный компонент, показывающий умение и навыки студента по сбору, хранению и обработке информации. Данный компонент будет показывать, насколько студент готов вести свою профессиональную деятельность в условиях всё усиливающихся информационных процессов в обществе, когда информационный ресурс приобретает статус, эквивалентный статусу материальных ресурсов.

Таким образом, можно предложить следующие компоненты внутренней структуры профессиональных компетенций:

- гносеологический (получение и накопление новых знаний);
- деятельностный (умения, навыки);
- личностный (профессионально-личностные качества);
- рефлексивный (способность к самооценке);
- мотивационно-ценностный (мотивы и ценностное отношение);
- коммуникативный (владение навыками общения с людьми, умение работы в коллективе);
- информационный.

Все данные компоненты связаны между собой и образуют единое целое в сознании студента, а их взаимосвязь осуществляется за счет систем коммуникаций.

Под развитием профессиональной компетентности при этом понимается процесс ее совершенствования путем овладения знаниями и умениями решения профессионально ориентированных задач в условиях информационного общества.

2. Формирование профессиональных компетенций студентов в условиях информатизации высшего образования

2.1. Роль информатизации системы высшего образования в формировании единой образовательной среды

Согласно концепции информатизации высшего образования стратегическая цель информатизации образования состоит в формировании единой информационной

среды, обеспечивающей проведение и поддержку учебной, научной, воспитательной и организационно-управленческой деятельности вуза на базе современных информационных технологий, средств мультимедиа и телекоммуникации.

Можно выделить следующие направления информатизации образовательного процесса в вузе:

- развитие информационной среды вуза, включая информатизацию процесса управления учебным заведением;
- применение электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе, в ходе обучения студентов различным учебным дисциплинам и при контроле полученных знаний;
- использование информационных технологий в качестве средства, обеспечивающего научно-исследовательскую деятельность вуза.

Очевидно, что информатизация образовательного процесса в системе высшего образования должна проводиться на основе комплексного подхода (совершенствование материально-технической базы вуза, приобретение необходимых лицензионных программ, повышение готовности преподавателей к применению информационных технологий в своем учебном процессе, разработка соответствующего методического обеспечения и др.).

Надо заметить, что до сих пор не определены четкие критерии оценки уровня информатизации учебных заведений. Как правило, учитываются только количественные показатели (количество вычислительной техники на одного студента, наличие и пропускная способность локальных вычислительных сетей, количество выходов в Интернет, наличие своего сайта у образовательного учреждения и т.д.). При этом не учитываются качественные показатели эффективности применения информационных технологий, например эффективность внедрения систем дистанционного образования и др.

Основным направлением информатизации образовательного процесса в вузе является использование разнообразных инфор-

мационных технологий с целью развития личности студента, его творческих способностей, а также формирование его профессиональной компетентности. Необходимым условием для этого является создание специализированных лабораторий компьютерного моделирования промышленного задач, наличие разнообразных электронных библиотек из полнотекстовых электронных документов и др.

К сожалению, несмотря на имеющийся потенциал системы переподготовки педагогических кадров, преподаватели высших учебных заведений достаточно часто сами не готовы к широкому применению информационных технологий в процессе преподавания. Многие из них до сих пор недостаточно используют возможности IT-технологий в профессиональной деятельности, применяют лишь текстовые редакторы. В связи с этим необходимо повысить эффективность формирования готовности преподавателя к применению информационных технологий в учебном процессе.

Одним из важных моментов информатизации высшего образования является вопрос развития и дальнейшего совершенствования информационной среды вуза. Здесь можно отметить автоматизацию оперативного управления учебным процессом (составлением расписаний, распределением учебной нагрузки), компьютеризацию финансово-экономической деятельности вуза, кадровой политики, делопроизводства и т.д.

При этом очевидно, что информатизация высшего образования сможет дать необходимый педагогический эффект только при условии, что внедряемые информационные технологии станут не чужеродной частью традиционной системы высшей школы, а будут естественным образом интегрированы в существующую модель образования.

2.2. Развитие творческой индивидуальности студентов

Формирование творческого мышления у студентов – один из важнейших принципов обучения.

Подготовка специалиста, способного к самостоятельному творческому мышлению, – задача современной высшей школы. Только такой специалист сможет непрерывно повышать свои знания, улучшать навыки и умения, адаптироваться к новым технологиям производства, будет способен к самостоятельной исследовательской работе [4].

В соответствии с деятельностным подходом к обучению мышление – это по своей сути познание, приводящее к решению встающих перед человеком проблем или задач. Деятельностное развитие мышления и усвоение знаний происходит только в том случае, если в ходе учебного занятия ставится задача, возникает проблема, которая побуждает у студентов поиск нестандартных, новых решений.

Одна из основных проблем современного образования – низкая творческая рефлексия учащихся. Зачастую студенты проявляют почти полную неспособность к решению задач, не имеющих стандартных алгоритмов решения.

В психологии творческого мышления рефлексия понимается как процесс осмысления и переосмысления учащимся стереотипов опыта, что является необходимой предпосылкой для возникновения инноваций. И именно использование информационных и коммуникационных технологий может показать студентам уже изученный материал в новом ракурсе, открыть в нем новые неожиданные возможности и, кроме этого, повысить интерес студентов к учебным занятиям. Всё это в итоге позволит более эффективно формировать у учащихся необходимые профессиональные компетенции – как в процессе аудиторных учебных занятий, так и при самостоятельной работе и дистанционном обучении.

Развитие творческого мышления – это не самоцель, а лишь средство, инструмент формирования профессиональных компетенций. Как уже отмечалось, развитие мышления происходит только в процессе решения новых проблем. Следует заинтересовать студентов решением профессионально ориентированных проблемных задач, шире привле-

кать их к обсуждению различных нестандартных идей. Необходимо активнее использовать в учебном процессе интерактивные информационные технологии обучения, такие как проблемные лекции, сопровождаемые показом компьютерных мультимедийных презентаций, разнообразные круглые столы с привлечением специалистов из крупных производственных компаний и органов государственного управления (с использованием технологий телемостов, видеоконференций), деловые и ролевые игры, внедрять в занятия элементы «мозгового штурма» и т.д.

Огромные возможности в этом плане предоставляет Интернет. Использование его коммуникационного и поискового потенциала открывает перед студентами и преподавателями возможность интеграции с самыми новейшими инновационными разработками в изучаемой предметной области.

Необходимо как можно шире использовать разнообразные профессионально ориентированные пакеты прикладных программ, позволяющих получить и закрепить навыки решения проблемных задач, моделирующих будущую профессиональную деятельность. Использование соответствующих информационных технологий при этом позволит проводить лабораторные работы в условиях настоящей виртуальной реальности. Это поможет визуально моделировать и имитировать разнообразные изучаемые явления и процессы, значительно повысит интерес студентов к ходу обучения и, как следствие, будет способствовать повышению эффективности формирования у них профессиональных компетенций.

2.3. Развитие абстрактного и алгоритмического мышления

Результаты обучения на естественнонаучных, экономических и технических специальностях напрямую связаны с наличием у студентов навыков формализованного или так называемого алгоритмического мышления.

Например, в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессио-

нального образования по направлению подготовки 080100 Экономика (квалификация «бакалавр») упоминаются такие профессиональные компетенции (ПК), как:

«способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4)»;

«способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2)»;

«способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6)» и др.

Всё это невозможно без наличия системного подхода к обработке информации, и в частности, без умения формализовывать данные.

Отметим, что именно алгоритмический стиль мышления характеризует способность студентов к обобщенному анализу данных и их формализации. Это достаточно широкое понятие, включающее в себя и умение представлять решение задач средствами какого-либо формализованного языка. Очевидно, что студенты с развитыми алгоритмическими способностями обладают более высоким уровнем абстрактности мышления и хорошими навыками логических умозаключений.

Использование информационных технологий позволяет эффективно формировать у студентов навыки абстрактного и алгоритмического мышления. Интересным инструментом при этом могут выступить языки программирования, изучаемые в ходе занятий курса информатики.

К сожалению надо сказать, что большая часть студентов способна решать задачи, только основываясь на разобранных ранее аналогичных примерах, т.е. они почти не способны к самостоятельному творчеству. Изучение формализации и алгоритмизации в этом случае можно начать с составления пошаговых

описаний-инструкций выполнения (решения) задач на обычном, естественном языке. Это поможет студентам получить навыки разбиения сложной задачи на более простые подзадачи, поможет развить абстрактность мышления.

Самостоятельная разработка алгоритмов решений задач должна проводиться по нарастающему уровню сложности – от самых простых задач к более сложным. При этом необходимо ориентировать студентов на оценку правильности полученных результатов. Необходимо приучать студентов к самостоятельности, обучить их правилам проверки решений на тестовых примерах, анализу и интерпретации полученных результатов.

Другим важным условием обучения является усвоение студентами типовых алгоритмов решения наиболее стандартных классов задач.

При этом самое высокое достижение в развитии алгоритмического мышления заключается в умении решать нестандартные задачи. Здесь уже невозможно обойтись без наличия навыков творческого мышления, т.е. без нерепродуктивного (не основанного на готовых шаблонах и образцах) подхода к решению задач [5].

Как же на практике можно развивать алгоритмическое мышление?

Первый шаг – научиться составлять и выполнять простые пошаговые алгоритмы на основе классических алгоритмических структур – линейного следования, разветвления и циклических повторов.

Далее – учиться на примерах. Классифицировать все решаемые задачи по типам, для каждого класса задач рассматривать стандартные алгоритмы их решения и пытаться применять их на практике для решения подобных задач.

При этом важно учиться анализировать решения, находить в них семантические и синтаксические ошибки, оценивать полученные при расчетах результаты. Необходимо учиться выбирать из нескольких решений наилучшее, искать наиболее эффективные пути и алгоритмы решения.

Учиться обобщать. Расширять изученный алгоритм на более широкий класс задач, комбинировать стандартные алгоритмы.

Процесс формирования алгоритмического мышления достаточно сложен и должен включать в себя обучение следующим компонентам:

- анализу исходных данных, четкому выделению и разграничению того, что «дано» и что нужно «найти»;
- разработке математического описания решаемой задачи;
- созданию алгоритма решения задачи посредством формализованных языков, удовлетворяющего всем основным требованиям к алгоритмам (определенности, результативности, общности, дискретности и т.д.);
- представлению разработанного алгоритма решения задачи с помощью языков программирования или посредством прикладных программ;
- правилам проведения вычислительного эксперимента, включая правила разработки и подбора тестовых примеров;
- анализу и интерпретации полученных результатов.

Итак, можно обобщить, что развитие алгоритмического мышления является достаточно сложной проблемой. Для ее решения необходимо развивать способности к обобщениям и логическим умозаключениям, повышать абстрактность мышления студентов, ориентировать их на необходимость творческого, нестандартного подхода к решению задач.

2.4. Развитие аналитических способностей посредством обучения концептуальному анализу данных

Продолжение темы развития алгоритмических способностей – это обучение студентов основам анализа данных. Концептуальный анализ данных является одним из основных этапов решения прикладных профессионально ориентированных задач.

Цель концептуального анализа данных – провести содержательный анализ проблемной области,

выявить в ней основные понятия и их взаимосвязи.

Можно выделить следующие основные уровни концептуального анализа данных [6]:

- объектно-структурный уровень. На данном уровне концептуального анализа данных разрабатывается *структурная* модель исследуемой предметной области. Данная модель описывает структуру рассматриваемой предметной области как совокупности взаимосвязанных объектов. При этом она отражает знание о составе объектов, их свойствах и связях. В методологии проектирования информационных систем для представления данных моделей используется, например, модель «Сущность-Связь»;
 - функциональный уровень. *Функциональная* модель предметной области отражает основные функциональные связи между объектами, описывает возможные преобразования фактов и полученные зависимости между ними, показывает, как определенные факты образуются из других. При этом в качестве единицы функционального знания используется зависимость фактов в виде: $A \rightarrow B$. Формами представления функциональных моделей являются IDEF-диаграммы, деревья целей, графы И-ИЛИ;
 - поведенческий уровень. *Поведенческая* модель предметной области рассматривает взаимодействия рассматриваемых объектов во временном аспекте. Данная модель отражает изменение состояний объектов, которое наступает в результате возникновения определенных событий, приводящих к выполнению некоторых действий. Для представления поведенческих моделей используются описания потоков событий.
- К прикладным методикам концептуального анализа предметной области при этом можно отнести:
- выявление корреляционных и регрессионных зависимостей между данными;
 - анализ данных методом главных компонент;
 - кластерный анализ;
 - построение деревьев решений;
 - построение ассоциативных правил и др.

Надо сказать, что наличие навыков анализа данных является одной из основополагающих профессиональных компетенций для большей части всех имеющихся направлений подготовки студентов.

Для обучения студентов концептуальному анализу данных можно использовать разнообразные пакеты программ интеллектуального анализа данных, реализующие технологии «добычи данных» Data Mining. Интеллектуальный анализ данных является по своей сути междисциплинарным направлением в развитии прикладной науки и базируется на достижениях таких дисциплин, как математическое моделирование, математический анализ, статистика, базы данных, эконометрика и т.д. Для реализации данного подхода в настоящее время имеется большое количество программных решений в виде аналитических информационных платформ, разнообразных нейронных сетей, программ кластерного разбиения данных, деревьев решений и т.д.

Исходя из опыта преподавательской работы в вузе, была сформулирована следующая система оценки качества концептуального анализа данных в работах студентов [7]. Для оценки объема и качества проведенного концептуального анализа предлагается использовать следующую систему критериев:

- актуальность темы работы;
- четкость формулирования цели концептуального анализа данных;
- полнота составления исходной выборки данных, включая количество рассматриваемых факторов;
- уровень структурированности рассматриваемых факторов;
- наличие системного подхода к рассмотрению факторов;
- четкость формулирования гипотез;
- количество использованных методик концептуального анализа;
- качество построенных моделей концептуального анализа данных;
- степень согласованности построенных моделей анализа данных;
- степень глубины проведенного концептуального анализа;
- полнота рассмотрения отдельных аспектов предметной области;

– степень соответствия между результатами концептуального анализа и строящейся далее базой данных (базой знаний);

объем «заимствований» по системе «антиплагиат»;

– выполнение графика сдачи этапов работы.

К наиболее типичным ошибкам студентов при проведении концептуального анализа данных можно отнести бессистемность и неполноту исходной выборки данных, несогласованность построенных моделей анализа, низкую степень глубины проведенного концептуального анализа, слабое соответствие между результатами концептуального анализа данных и строящейся далее базой данных (базой знаний). Достаточно часто проведенный анализ носит поверхностный характер и плохо раскрывает связи между объектами проблемной области.

Для решения проблемы обучения студентов навыкам концептуального анализа данных необходимо повышать уровень абстрактности мышления студентов, формировать у них творческий подход к решению исследовательских задач, развивать аналитические способности и навыки системного подхода к анализу данных.

3. Моделирование оценки уровня профессиональных компетенций студентов (на примере оценки качества выполнения курсовых работ)

3.1. Пример выбора критериев оценки профессиональных компетенций и его обоснование

Рассмотрим критерии оценки профессиональных компетенций студентов на примере оценки курсовых работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» для направления подготовки 230700 «Прикладная информатика» (квалификация «бакалавр»).

Профессиональные компетенции студентов данной специальности регламентируются соответствующим Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, утверж-

денным приказом Министерства образования и науки РФ №783 от 22.12.2009 года. Согласно данному документу студент должен овладеть целым рядом профессиональных компетенций, например:

«способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы (ПК-9)»;

«способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях (ПК-17)»;

«способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-21)»;

«способен документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла (ПК-6)» и др.

Курсовая работа по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» была призвана выявить знания студентов по проектированию баз знаний экспертных систем реальных процессов с использованием интеллектуальных информационных технологий. В процессе курсовой работы студент должен разработать предметно-ориентированную экспертную систему и при этом проявить свои навыки по формализации и моделированию баз знаний.

Задачами курсовой работы у студентов специальности «Прикладная информатика» при этом являлось:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения курса «Интеллектуальные информационные системы»;
- развитие умения концептуального моделирования реальных процессов, имеющих характер знаний;
- приобретение студентами практических навыков проектирования и реализации баз знаний экспертных систем с помощью выбранных программных средств.

Актуальность и практическая значимость задания на курсовое проектирование определяется следующими факторами.

Экспертные системы относятся к классу интеллектуальных систем поддержки принятия решений, основанных на концепции базы зна-

ний. Данные системы используют опыт, накопленный экспертами в заданной предметной области, и помогают получить решение проблемы в условиях неполноты данных или их неопределенности. Основные области применения экспертных систем – это решение разнообразных задач диагностики, проектирования, прогнозирования, планирования, интерпретации данных, мониторинга, управления и др.

Нужно отметить, что задача проектирования экспертных систем является актуальной не только для студентов ИТ-специальностей. Изучение вопросов использования и создания предметно-ориентированных экспертных систем вполне можно включать в курсы информационных технологий, преподаваемых на любых специальностях и направлениях подготовки студентов (как бакалавров, так и магистров). Разработка экспертных систем является прекрасным средством укрепления междисциплинарных связей в процессе обучения студентов, так как методы современных интеллектуальных технологий «прикладываются» к узкопрофессиональным знаниям студентов и позволяют им укрепить и расширить свои профессиональные компетенции.

Например, студенты инженерных специальностей могут самостоятельно разработать программы диагностики неисправностей технических систем, подбора материалов для разных технологических процессов. Студенты экономических специальностей – экспертные системы выбора оптимальной стратегии развития предприятия, формирования инвестиционного пакета акций, оценки качества или конкурентоспособности продукции. Интересным является приложение экспертных систем в области медицины – это компьютерные программы диагностики медицинских заболеваний, программы подбора лекарственных препаратов и т.д. Для создания прикладных экспертных систем при этом можно использовать как специализированные программные оболочки, так и средства языков программирования.

В результате анализа требований, предъявляемых к профессиональной компетентности студентов специальности «Прикладная информатика», и общих методических требований к курсовому проектированию были выявлены следующие факторы, влияющие на оценку качества данной курсовой работы:

(x0) Выбор темы работы и качество идентификации предметной области (показывает умения и навыки студента по формализации данных – соответствует требованиям ПК-8, ПК-21);

(x1) Объем и качество проведенного концептуального анализа предметной области (характеризует умение и навыки концептуального анализа данных – ПК-17);

(x2) Объем и качество базы знаний экспертной системы (способность проектировать и моделировать структуры знаний – ПК-9);

(x3) Выбор программных средств реализации работы и качество разработанного программного продукта (показывает умение выбора программных сред для проектирования информационных систем и навыки работы в выбранной среде – ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-16);

(x4) Качество оформления пояснительной записки к курсовой работе (характеризует навыки оформления проектной документации – ПК-6, ПК-22);

(x5) Выполнение графика сдачи этапов работы (показывает мотивацию к выполнению своих профессиональных обязанностей – общекультурная компетенция ОК-6);

(x6) Качество защиты курсовой работы (отражает глубину знаний в выбранной предметной области, качество представляемых на защите результатов анализа данных и разработанного программного продукта, а также коммуникативные навыки студента – ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-16, ПК-17, ПК-21, ОК-2).

Каждый из названных факторов при этом складывается из целого ряда составляющих его компонент.

Далее были сформулированы следующие критерии качества выполнения курсовой работы:

(x0) Выбор темы работы и качество идентификации предметной области:

(x0.1) Актуальность темы работы;

(x0.2) Соответствие темы работы профилю специальности «Прикладная информатика (в экономике)»;

(x0.3) Четкость постановки цели работы;

(x0.4) Количество рассматриваемых факторов;

(x1) Объем и качество проведенного концептуального анализа предметной области:

(x1.1) Количество использованных методик концептуального анализа;

(x1.2) Степень глубины проведенного концептуального анализа;

(x1.3) Степень соответствия между результатами концептуального анализа и построенной базой знаний;

(x2) Объем и качество базы знаний экспертной системы:

(x2.1) Количество логических правил в базе знаний;

(x2.2) Степень согласованности логических правил;

(x2.3) Степень раскрытия и сложность базы знаний;

(x3) Выбор программных средств реализации работы и качество разработанного программного продукта:

(x3.1) Степень сложности выбранной программной среды;

(x3.2) Сложность и объем разработанной программы;

(x3.3) Качество интерфейса разработанной экспертной системы;

(x4) Качество оформления пояснительной записки к курсовой работе:

(x4.1) Качество стиля изложения пояснительной записки;

(x4.2) Уровень грамотности и количество опечаток в пояснительной записке;

(x4.3) Шаблонность работы и объем «заимствований» по системе «антиплагиат»;

(x4.4) Полнота библиографического списка в пояснительной записке;

(x4.5) Степень соответствия пояснительной записки стандарту оформления;

(x5) Выполнение графика сдачи этапов работы:

(x5.1) Выполнение срока сдачи отдельных этапов курсовой работы;

(х5.2) Выполнение срока окончания курсовой работы;

(х6) Качество защиты курсовой работы:

(х6.1) Качество доклада;

(х6.2) Объем и качество иллюстрирующей доклад компьютерной презентации;

(х6.3) Полнота ответов на вопросы при защите работы.

Каждый фактор при этом может определяться своим собственным диапазоном (или шкалой) экспертных оценок.

3.2. Анализ качества выполнения курсовых работ студентами

Рассмотрим наиболее типичные ошибки, сделанные студентами IV курса специальности «Прикладная информатика» Башкирского государственного аграрного университета в курсовых работах по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» в прошлом учебном году.

Из построенной диаграммы (рис. 1) видим, что самым распространенным нарушением является срыв графика сдачи отдельных промежуточных этапов работы (примерно у 74% студентов), далее идут ошибки в оформлении пояснительной записки к выполнению курсовой работы (у 58% студентов). Почти одна треть студентов (32%) плохо проявили себя на защите курсовой работе, дав неправильные или неполные ответы на задаваемые им вопросы. Око-

ло одной четверти студентов (26%) представили недостаточно разработанную базу знаний, имеющую недостаточную степень сложности.

При этом около четверти студентов (26%) получили в итоге за работу оценку «отлично», более трети (37%) – оценку «хорошо», чуть менее трети (32%) – оценку «удовлетворительно». Оценку «неудовлетворительно» получили 5% студентов. Общая успеваемость в итоге составила 95%, средний балл – 3,8.

Далее рассмотрим, какие факторы являются наиболее значимыми при выставлении итоговой оценки за курсовую работу и, как следствие, оценке перечисленных выше профессиональных компетенций студента. Для выявления значимых факторов был использован инструмент анализа «Дерево решений» Мастера обработки пакета прикладных программ анализа данных Deductor Studio Academic.

Деревья решений являются одним из наиболее популярных подходов к решению задачи интеллектуального анализа данных Data mining. В частности, деревья решений позволяют решать задачи отнесения какого-либо объекта к одному из заранее известных классов. Результатом работы алгоритма классификации данных является список иерархических правил, образующих дерево. Каждое правило представляет собой конструкцию вида «Если... то...» (if-then). Для того чтобы принять ре-

шение о принадлежности объекта к определенному классу, необходимо дать ответы на вопросы, размещенные в узлах дерева.

Полученные дерево решений и таблица значимости атрибутов представлены на рис. 2 и 3. Дерево решений (рис. 2) при этом построено с точки зрения «штрафных» баллов за нарушение определенных критериев качества работы (т.е. 0 баллов соответствует полному выполнению критерия, 1 – значительному нарушению).

Таким образом, из таблицы значимости атрибутов (рис. 3) можно заключить, что наиболее значимыми факторами оценки качества курсовой работы стали:

– (х6.3) Полнота ответов на вопросы при защите работы. Это показывает и глубину знаний студента в области проектирования систем, основанных на знаниях, и уровень его коммуникативных способностей – насколько он готов к общению в своей будущей профессиональной среде. Кроме того, данный критерий позволяет выявить степень самостоятельности студента при выполнении работы;

– (х0.4) Количество рассматриваемых в работе факторов, характеризующее объем проведенной формализации данных;

– (х2.3) Степень раскрытия и сложность базы знаний, характеризующее качество построенной модели представления знаний;

– (х5.1)–(х5.2) Выполнение графика сдачи этапов работы, показывающее исполнительность и мотивированность студента;

– (х4.1)–(х4.5) Качество оформления пояснительной записки к курсовой работе, отражающее, насколько студент подготовлен к оформлению технической документации в своей будущей профессиональной деятельности.

Можно сделать вывод, что студенты, получившие за курсовую работу оценки 4 и 5, овладели методами анализа предметной области и проектирования профессионально ориентированных интеллектуальных информационных систем и, следовательно, продемонстрировали наличие требуемых для этого профессиональных компетенций



Рис. 1. Наиболее часто встречающиеся нарушения критериев качества среди рассмотренных курсовых работ

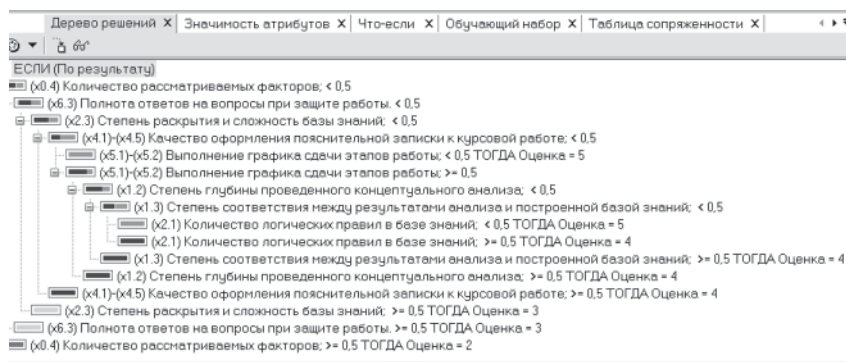


Рис. 2. Построенное в программе Deductor Studio Academic «Дерево решений» выставления оценок за курсовую работу

Целевой атрибут: Оценка			
№	Атрибут	Значимость, %	
8	(x6.3) Полнота ответов на вопросы при защите работы.	30,358	
1	(x0.4) Количество рассматриваемых факторов;	17,310	
5	(x2.3) Степень раскрытия и сложность базы знаний;	15,801	
7	(x5.1)-(x5.2) Выполнение графика сдачи этапов работы;	13,640	
6	(x4.1)-(x4.5) Качество оформления пояснительной записки к курсовой работе;	12,809	
4	(x2.1) Количество логических правил в базе знаний;	6,214	
3	(x1.3) Степень соответствия между результатами анализа и построенной базой знаний;	2,345	
2	(x1.2) Степень глубины проведенного концептуального анализа;	1,523	

Рис. 3. Значимость атрибутов при выставлении оценок за курсовую работу

(ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-16, ПК-17, ПК-21, ПК-22).

Проанализировав качество квалификационных работ студентов по другим учебным дисциплинам, аналогичным образом можно сформулировать еще целый ряд факторов, влияющих на оценку профессиональных компетенций студентов. Очевидно, что каждая из специальностей обучения (или направлений подготовки специалистов и бакалавров) имеет свои собственные особенности и предъявляет свои требования к необходимым профессиональным компетен-

циям. Но тем не менее возможна некоторая унификация требований, хотя бы в рамках укрупненных групп направлений и специальностей (например, в блоках «Экономика и управление», «Информатика и вычислительная техника» и т.д.).

Выводы

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что эффективное формирование профессиональной компетентности студентов в условиях информатизации образовательного процесса возможно в том случае, если будет:

- разработана концептуальная модель единой информационной образовательной среды вуза;
 - обоснован выбор конкретных организационных форм и методов применения информационных технологий в учебном процессе;
 - обеспечена необходимая для этого материально-техническая база;
 - сформирована готовность преподавателей вуза к применению информационных технологий в ходе обучения;
 - определены критерии оценки качества информатизации образовательного процесса.
- Развитие профессиональных компетенций студентов будет происходить более эффективно при реализации следующих педагогических условий:
- использование возможностей информационных технологий интерактивного обучения, формирующих профессиональные знания и навыки у студентов;
 - активизация рефлексивной деятельности обучающихся путем развития у них творческого подхода к решению проблем, навыков абстрактного, алгоритмического мышления и логических умозаключений, умения проводить концептуальный анализ данных и т.д.;
 - реализация междисциплинарных связей в процессе обучения;
 - разработка и использование проблемных профессионально значимых задач, позволяющих студентам получить навыки, необходимые для будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. – 2004. – №3. – С. 24.
2. Лымарева Ю.В. Проблема развития профессиональной компетентности инженеров-конструкторов // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – №9. – С. 56–61.
3. Зарубина Е.М. Формирование управленческой профессиональной компетенции студентов технических специальностей университета: автореф. дис... канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2009. – 22 с.
4. Шамсутдинова Т.М. Развитие творческого мышления на уроках информатики // Информатика и образование. – 2002. – № 7. – С. 23–29.
5. Шамсутдинова Т.М. К проблеме развития алгоритмического мышления учащихся // Информатика и образование. – 2008. – № 11. – С. 33–38.
6. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы. – М: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2004. – 82 с.
7. Шамсутдинова Т.М. Проблемы обучения студентов концептуальному анализу данных // Бизнес-аналитика. Вопросы теории и практики. Использование аналитической платформы Deductor в деятельности учебных заведений: сборник материалов межвуз. научно-практ. конф. – Рязань: Лаборатория баз данных, 2010. – С. 40–44.