

УДК [001+37.016:51]:378.6

Невидомская И.А.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

Ключевые слова: реформирование образования, информационные технологии в образовании, вычислительная среда, компьютерная математическая система, аграрный вуз.

© Невидомская И.А., 2011

Современный период развития общества многими учеными характеризуется коренными изменениями в социально-экономической, политической и других сферах и связан с наступлением эпохи инноваций, с коренными преобразованиями в сфере образования, в том числе и высшего. В основе этих преобразований лежит развитие новых подходов к обучению, основанных на использовании современных инновационных технологий в образовании. Необходимость разработки новых подходов к обучению диктуется неудовлетворенностью общества его качеством. Изменение условий жизни общества неизбежно вызывает совершенствование образовательных концепций. Современный этап развития образования характеризуется качественными изменениями его содержания, структуры, внедрением в образовательный процесс новых педагогических технологий. При этом важная роль в реформировании образования отводится развивающемуся процессу информатизации, который позволяет широко использовать информационные технологии [7]. Вопросам использования информационных технологий в системе образования посвящены работы М.Ю. Бухаркиной, Я.А. Ваграменко, Б.С. Гершунского, С.Г. Григорьева, В.В. Гриншуна, В.П. Кулагина, С.Д. Каракозова, Е.И. Машбица, М.В. Моисеевой, А.Е. Петрова, Е.С. Полат, И.В. Роберт, В.И. Солдаткина, Е.Н. Ястребцевой и др.

Методологической основой исследования является теория деятельностного подхода в обучении (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, В.И. Загвязинский, И.А. Зимняя, В.П. Зинченко, А.Н. Леонтьев, Е.С. Полат, В.А. Сластенин), теория структуризации учебного материала (Т.А. Гаврилова, В.С. Леднев, В.Ф. Хорошевский); современные кон-

цепции информатизации образования (В.И. Воробьев, С.Г. Григорьев, В.А. Извозчиков, К.К. Колин, В.В. Лаптев, Н.В. Макарова, А.В. Могилев, И.В. Роберт, И.А. Румянцев, Н.Д. Угринович). В рамках нашего исследования мы использовали следующие методы исследования: анализ теоретических и практикоориентированных исследований, учебно-педагогической и методической литературы по проблеме исследования; эмпирические: анкетирование преподавателей и студентов аграрного вуза, интервью; беседа, опытно-экспериментальная работа, математическая обработка эмпирического материала.

Большое значение в современном образовании приобретает вопрос подготовки студентов аграрного вуза. Студентов аграрного вуза нужно обучать не только по традиционной методике, так как будущий агроном, технолог, инженер-механик или экономист, кроме знаний по предметам специализации, должен обладать информационной культурой и знаниями в области применения средств новых информационных технологий в своей будущей профессиональной деятельности. В связи с этим актуальность темы данной статьи подтверждается следующими факторами: недостаточными знаниями возможностей компьютерных математических систем, имеющимися у студентов аграрного вуза; малой эффективностью самостоятельной работы студентов при традиционной форме обучения и возможностью изменить это положение с помощью организации обучения студентов по компьютерным учебникам, созданным в системе Mathematics; необходимостью вооружить выпускников аграрного вуза умениями применять в своей профессиональной деятельности информационные технологии и

быть современными высококвалифицированными специалистами [8].

Определение темы настоящего исследования выявило ряд существенных противоречий [6; 8; 9]:

1. Между социальным заказом общества на высококвалифицированных специалистов и недостаточным уровнем информационной культуры выпускников аграрного вуза.

2. Между традиционной методикой и технологией образования и современными требованиями к уровню знаний, интегративных умений, информационной культуре специалистов (инженеров, технологов, экономистов).

3. Между наличием в настоящее время компьютерных математических систем, обладающих широчайшими возможностями для решения математически сформулированных задач в сочетании с простотой и доступностью работы пользователя с ними, и их малой востребованностью в учебных целях.

4. Между потребностью в разработке и применении компьютерных учебников (и других педагогических программных продуктов) в преподавании высшей математики и недостаточным их наличием.

5. Между потребностью преподавателей высшей математики в прикладных знаниях по использованию компьютеров в обучении и неразработанностью методических основ компьютеризации.

6. Между потенциальным многообразием новых форм обучения студентов и обучением по традиционной методике.

Одним из приоритетных направлений инновационных процессов, происходящих в современном обществе, является информатизация образования, которая понимается нами как процесс обеспечения сферы об-

разования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных, или, как их принято называть, новых информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания.

Проблемы информатизации образования должны находить отражение в перспективных педагогических программах, научных исследованиях в области компьютеризации высшего образования. Применение открытых информационных систем, рассчитанных на использование всего массива информации, доступной в данный момент обществу в определенной его сфере, позволяет усовершенствовать механизмы управления общественным устройством, способствует гуманизации и демократизации общества, повышает уровень благосостояния его членов. Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют не только ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации всех видов человеческой деятельности, но и созданию качественно новой информационной среды социума, обеспечивающей развитие творческого потенциала индивида [10]. Этот процесс инициирует совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов, а также коммуникационных сетей; совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информатизации общества; создание методических систем обучения, ориентированных на развитие

интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационно-учебную, экспериментально-исследовательскую деятельность, разнообразные виды самостоятельной деятельности по обработке информации; создание и использование компьютерных тестирующих, диагностирующих методик контроля и оценки уровня знаний обучаемых [1; 8; 10].

Информатизация образования как процесс интеллектуализации деятельности обучающего и обучаемого, развивающийся на основе реализации возможностей средств новых информационных технологий, поддерживает интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения, обеспечивая тем самым синергизм педагогического воздействия.

Возникновение и совершенствование электронно-вычислительной техники и программного обеспечения стало важной предпосылкой для выдвижения качественно новых требований к профессионально-педагогической подготовке специалистов. Развитие научно-технического прогресса, модернизация и интеллектуализация производства и системы образования зависят от уровня и распространения компьютерной грамотности и информационной культуры. Информационная культура – совокупность норм, правил и стереотипов поведения, связанных с информационным обменом в обществе [2].

Формирование компьютерной грамотности является задачей всего комплекса учебных предметов в средней

школе и вузе, в том числе и математики. И основной движущей силой повышения эффективности обучения во всех сферах образования и подготовки кадров является именно внедрение информационных технологий. В связи с этим необходимость интенсифицировать учебный процесс преподавания курса высшей математики в аграрном вузе путем использования новых возможностей, которые открываются для методики преподавания высшей математики в условиях использования новых информационных технологий обучения, является приоритетной задачей. Применение новых информационных технологий в преподавании высшей математики предполагает обеспечение студентов методическими и учебными материалами нового типа – компьютерными учебниками и компьютеризированными учебниками и задачками. Поэтому необходимо разработать новые методические приемы и обновить методическую систему преподавания высшей математики. Нужно отметить, что методика преподавания высшей математики в условиях применения компьютерной математической системы Mathematica, помимо колоссальных возможностей численных, символьных, графических вычислений и встроенного языка программирования сверхвысокого уровня, содержит все элементы оболочки для создания компьютерного учебника [3; 4; 8; 10].

В настоящее время большую роль в применении компьютеров во многих областях человеческой деятельности играют вычислительные среды. *Вычислительная среда* – электронная оболочка, предназначенная для автоматического решения математических задач вычислительного характера (численного или символьного). Среди специальных вычислительных сред

выделяются так называемые системы компьютерной алгебры – комплексные программные средства, обеспечивающие автоматизированную, технологически единую и замкнутую обработку задач математической направленности при задании их условий на специально предусмотренном языке пользователя.

Компьютерной математической системой называется интегрированный программный продукт, объединяющий свойства систем компьютерной алгебры и универсальных вычислительных сред (языков программирования). К компьютерным математическим системам относятся широко распространенные в мире программные продукты Mathematica (3.0, 4.0, 4.1, 5.0) и Maple. Системы интерактивны и обладают удобным для пользователя интерфейсом. Они ориентированы на пользователя, не являющегося профессионалом в области программирования, а имеющего только начальную подготовку по основам информатики и вычислительной техники [6; 8]. Компьютерные математические системы как основа и среда для проектирования и использования программных средств по обучению математическим дисциплинам удовлетворяют ряду положений методологии проектирования образцов новой информационной технологии, поэтому могут быть использованы как средства информационных технологий в обучении. Лидером среди компьютерных математических систем является система Mathematica, которая имеет широкое практическое применение в США, Канаде, Японии и Европе, как в научных исследованиях, так и в образовании. В настоящее время и в России происходит массовое распространение системы Mathematica как среди специалистов-математиков, так и в среде преподавателей, студентов и учащихся школ. Необходимо от-

метить, что существуют три основных стиля программирования на языке Mathematica: функциональное, процедурное и программирование по правилам преобразований. Функциональное программирование основано на использовании уникального объекта системы Mathematica, который является шаблоном, обобщением математического понятия «переменное». Функциональное программирование позволяет достаточно просто программировать опорные задачи курса высшей математики. Эти программы необходимы не столько для автоматизации решения учебных математических задач (для этого, как правило, хватает встроенных функций и их использования в вычислительном режиме, т.е. без программирования), сколько для конструирования педагогических программных продуктов с элементами контроля и тренинга [8].

На современном этапе вузовского математического образования, когда большое внимание уделяется гуманитаризации и общекультурной составляющей, сокращается учебное время, предусмотренное учебными планами для фундаментальных дисциплин. Обусловлено это и тем, что современный рынок труда в большей степени предлагает свои вакансии специалистам высококвалифицированным, способным в короткий временной срок приспосабливаться к конкретным условиям того или иного производства в целом и какого-либо производственного процесса в частности. Социально защищен лишь тот специалист, который обладает наибольшим коэффициентом адаптивности, способности быстро входить в процесс производства, становясь его неотъемлемой частью, гармонично дополняющей единое целое. «Чтобы удержаться и улучшить ту сферу, в которой мы конкурентно спо-

собны на мировых рынках, нам следует посвятить себя реформированию нашей системы образования в интересах всех: старых и молодых, богатых и бедных, большинства и меньшинства. Образование, учение являются непрерывной инвестицией, требуемой для успеха» (К.Д. Ушинский). Поэтому необходимо находить пути оптимизации процесса обучения с целью повышения его эффективности и качества, а также снижения непроизводительных затрат учебного времени [9].

Целям оптимизации процесса обучения высшей математике может служить системное внедрение компьютерной системы Mathematica в учебный процесс вуза, основанное на следующих принципах: 1) принцип новых задач; 2) принцип системного подхода; 3) принцип максимальной разумной типизации проектных решений; 4) принцип непрерывного развития системы; 5) принцип единой информационной базы. Отличительной чертой компьютерной математической системы, на наш взгляд, является одно из свойств информационных технологий – их полифункциональность. К группам функций, которыми обладают компьютерные математические системы, относятся справочно-информационные, вычислительные, функции языков программирования, коммуникативные, конструктивно-комбинаторные [1]. Проектирование программного продукта с указанными группами функций является многоплановой задачей, которая потребовала совместных усилий специалистов высокого уровня и различной специализации. Например, ядро компьютерной математической системы Mathematica 4.0 содержит 650 000 строк на языке C и 130 000 строк на языке Mathematica (собственном языке системы), что в совокупности составляет 18 Мбайт

информации, или примерно 18 тыс. печатных страниц. Принцип открытости системы позволяет расширять ее далее, приспособив к конкретным исследовательским и педагогическим задачам. Подобный высокотехнологичный программный продукт идеально подходит для использования в процессе математического образования в вузах [2].

На наш взгляд, в современных условиях преобразования высшей школы следует рассматривать компьютерные математические системы как средство поддержки традиционного учебного процесса. Этот подход не означает игнорирования других концепций применения компьютерных математических систем в учебном процессе. На основе компьютерных математических систем можно разрабатывать целостные компьютерные курсы, совершенно новые и ориентированные на новейшие интерактивные технологии [7]. Причем эти курсы могут сильно отличаться от существующих как по форме и содержанию, так и в области преподавания математики в аграрном вузе.

Ускорение научно-технического прогресса, основанное на внедрении в производство гибких автоматизированных систем, микропроцессорных средств и устройств программного управления, роботов и обрабатывающих центров, поставило перед современной педагогической наукой важную задачу – воспитать и подготовить подрастающее поколение, способное активно включиться в качественно новый этап развития современного общества, связанный с информатизацией. Решение вышеназванной задачи – выполнение социального заказа общества – коренным образом зависит как от технической оснащенности учебных заведений электронно-вычислительной техникой с соответ-

ствующим периферийным оборудованием, учебным, демонстрационным оборудованием, функционирующим на базе средств новых информационных технологий (СНИТ), так и от готовности обучаемых к восприятию постоянно возрастающего потока информации, в том числе и учебной [5; 6].

Теоретическая значимость и научная новизна исследования заключаются в том, что повсеместное использование информационных ресурсов, являющихся продуктом интеллектуальной деятельности наиболее квалифицированной части трудоспособного населения общества, определяет необходимость подготовки в подрастающем поколении творчески активного резерва. По этой причине становится актуальной разработка определенных методических подходов к использованию СНИТ для реализации идей развивающего обучения, развития личности обучаемого. В частности, для развития творческого потенциала индивида, формирования у студентов умения осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, разрабатывать стратегию поиска путей и методов решения задач, как учебных, так и практических.

Практическая значимость исследования состоит в обеспечении психолого-педагогическими и методическими разработками, направленными на выявление оптимальных условий использования СНИТ в целях интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества. Актуальность определяется не только социальным заказом, но и потребностями индивида в самоопределении и самовыражении в условиях современного общества этапа информатизации [8]. На современном этапе, когда необходимо приобрести соответствующий опыт как разработчикам педагогических про-

граммных продуктов на базе компьютерных математических систем, так и пользователям, для накопления этого опыта достаточно применять данную математическую систему в рамках компьютерной поддержки традиционного учебного процесса.

Формирование единой образовательной среды учебного заведения на основе информационных и коммуникационных технологий является одним из наиболее перспективных направлений развития учебного процесса в современном высшем учебном заведении.

Литература

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике / М.И. Семенов [и др.]. М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Астанин С.В. Особенности проектирования электронных методических материалов. Таганрог: ТРТУ, 2005.
3. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Учебник – шаг на пути к системе обучения «Информатизации образования» // Проблемы школьного учебника. М.: ИСМО РАО, 2005. С. 219–222.
4. Краснова Г.А., Беляев М.И., Соловьев А.В. Технологии создания электронных обучающих средств. М.: МГИУ, 2002.
5. Куксюк Д. Что такое Интернет // Оптимизация и настройка компьютера. М., 2003. С. 23.
6. Пошагаем по Интернету: онлайн-учебник. URL: <http://www.altai.fio.ru/projects/group2/potok06/site/index.htm>.
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. М.: Школа-Пресс, 1994.
8. Рубенкинг Н.Дж. Эффективный поиск в Интернете // PC Magazine / RE. 2001. № 6. С. 38–42.
9. Телегин А.А. Совершенствование методической системы обучения учителей разработке образовательных электронных ресурсов по информатике: дис. ... канд. пед. наук. Курск, 2006.
10. Ясинский В.Б. Каким должен быть электронный учебник в формате HTML. URL: <http://zhurnal.apc.relarn/articles/2001/011.pdf>.