

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ВУЗА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Бутакова С.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия, (660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: butakovasvet@mail.ru

Рассматривается актуальная проблема повышения качества математической подготовки студентов технических специальностей и направлений вуза в условиях информатизации образования. Анализируются подходы к формулировке понятий «информационное общество», «информатизация», «информатизация образования». Выделены достоинства и недостатки процесса информатизации. Представлена взаимосвязь особенностей математической подготовки студентов с некоторыми дидактическими принципами обучения и их развитием в современных условиях. Формирование в процессе преподавания математики информационной культуры студентов, вариативный подход к математическому образованию, визуализация содержания математических курсов, создание электронного учебно-методического обеспечения математических дисциплин и использование возможностей стандартных математических пакетов прикладных программ, системное и методически оправданное применение информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе вуза позволяет повысить качество математической подготовки студентов, как части фундаментальной.

Ключевые слова: математическая подготовка, качество математической подготовки, информационное общество, информатизация образования, информационно-образовательная среда, дидактические особенности.

## MATHEMATICAL TRAINING OF UNIVERSITY STUDENTS IN THE CONTEXT OF EDUCATION INFORMATIZATION

Butakova S.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660041, Svobodny av.,79, Krasnoyarsk), e-mail:butakovasvet@mail.ru

The urgent problem of improving the quality of mathematical background of technical students in the context of education informatization is considered. Some approaches to the formulation of the concepts of «information society», «informatization», «informatization of education» are analysed with the advantages and disadvantages of the informatization process being highlighted. The interconnection of students' mathematical training features with some didactic principles as well as their development under current conditions is presented. Forming students' information culture in the process of mathematics teaching, using variable-based approach to mathematical education, visualizing mathematical courses content, developing computer-based training and methodological support of mathematical disciplines, seizing opportunities of standard mathematical software packages, applying system as well as methodically justified information and communication technologies in the educational process, taken together, enhance the quality of students' mathematical background being a part of the fundamental one.

Key words: mathematical training, the quality of mathematical background, information society, informatization of education, information and learning environment, didactic features.

### Введение

Современное развитие науки и практики с поэтапным движением к информационному обществу требует новых подходов к образованию, в том числе и к высшему профессиональному с целью повышения его качества. Необходимо отметить, что в полной мере современное образование не удовлетворяет актуальным требованиям общества и государства, не готовит молодое поколение к успешной и качественной жизни в постоянно изменяющемся мире. На смену необходимости получения «образования на всю жизнь» приходит потребность в получении «образования в течение всей жизни», в самообразовании.

Происходящие в современном мире социокультурные преобразования тесно связывают с основным фактором, влияющим на нашу жизнь – информацией: как известно, ежегодно происходит, как минимум, удвоение знаний. Темпы поиска, накопления и передачи информации обусловлены проникновением во все сферы жизни информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Е.О. Иванова и И.М. Осмоловская отмечают, что мы живем в эпоху четвертой информационной революции и зависимы от огромного объема сведений, без которых не можем представить своей жизни [6]. Анализ психолого-педагогической литературы указывает на то, что современное общество становится информационным.

Рассмотрение проблемы повышения качества математической подготовки студентов технических специальностей и направлений вуза в условиях информатизации образования построим в следующей логике: проанализируем подходы к формулировке понятий «информационное общество», «информатизация», «информатизация образования»; выделим недостатки и достоинства процесса информатизации; обсудим вопрос изменения содержания, технологий, форм, методов и средств обучения в условиях информатизации математического образования.

Авторы, характеризуя «информационное общество», понимают его как: особый общественно-экономический уклад с преобладанием производства информационных продуктов и оказания информационных услуг (Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская) [6]; общество, уровень которого определяется качеством и количеством накопленной информации, ее свободой и доступностью (Н.И. Гендина) [4].

В рамках информационного общества важно, чтобы человек обладал высокой информационной культурой, четко и грамотно формулировал свои информационные потребности, свободно ориентировался в информационных потоках, находил нужную информацию с помощью компьютерных поисковых систем, творчески перерабатывал и использовал ее в своей учебной и профессиональной деятельности, придерживаясь норм «информационной этики». Информационная культура человека рассматривается в психолого-педагогической литературе как в широком, так и в узком смысле. В современных условиях в рамках актуальных сегодня деятельностного, компетентностного, контекстного подходов к высшему профессиональному образованию будем определять информационную культуру через оптимальные способы обращения со знаками, данными, информацией и представление их заинтересованному потребителю, так как нам важен в любой образовательной деятельности прикладной аспект.

Одним из процессов, происходящих в рамках информационного общества, является информатизация всех сфер человеческой деятельности. Без учета особенностей данного процесса невозможно дальнейшее прогрессивное развитие.

В педагогических словарях информатизация определяется как:

- процесс возрастания объема научных сведений и использования информации и знаний как третьего вида ресурсов и внедрения системы обработки информации во все сферы жизни общества;
- социальный процесс повышения престижа информационных наук;
- создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей граждан, организаций и учреждений.

Р.М. Юсупов и В.П. Заболоцкий, говоря о научно-методологических основах информатизации, считают, что это организационный, социально-экономический и научно-технический процесс, связанный с массовым применением информационных средств и технологий во всех сферах деятельности с целью кардинального улучшения условий труда, качества жизни и эффективного развития всех видов производств [9].

Обсудив сущность понятий «информационное общество», «информационная культура», опираясь на анализ психолого-педагогической литературы и собственный опыт, выделим как достоинства, так и недостатки процесса информатизации. Несомненны положительные факторы информатизации сегодня: разнообразие возможностей доступа к информации, широкое поле использования систем информационного обмена в разных областях, интерактивный характер взаимодействия с информацией, многообразие и наглядность форм представления информации, открытость информационной среды для решения исследовательских и частично-поисковых задач. В то же время отмечают отрицательные последствия процесса информатизации, связанные с ситуацией информационной тревожности и психологической зависимости человека от компьютерных средств, значительным ослаблением межличностных контактов и социальных связей, низкой информационной культурой, использованием информации, доступной из сети Интернет, без ее самостоятельной творческой переработки, неготовностью преподавателей-предметников использовать в своей работе ИКТ, несоответствием существующих дидактических концепций новым средствам и технологиям. Сегодня перед человеком встает проблема информационных перегрузок, поэтому необходимо постепенно и систематически готовить человека к корректной работе с информацией, обучать его поиску объективной, достоверной, своевременной информации и ее анализу.

Одной из сфер человеческой деятельности, которой коснулся процесс информатизации, является образование. Современное молодое поколение живет в двух реальностях – виртуальной и реальной, довольно часто первая преобладает над второй. Поэтому сегодня право-

мерно говорить о цифровом поколении (сетевом поколении), которое характеризуется умением делать много дел одновременно и принимать неожиданные организационные решения, более эффективно использующее время, эмоционально устойчивое к рекламе, отдающее приоритет самостоятельным дистанционным формам обучения, имеющее в среднем более высокий уровень интеллектуального развития. В то же время отличительными чертами такого поколения, вызывающими тревогу, по мнению психологов, является эмоциональная холодность, социальная дезадаптация, раскрепощенность и ненормативность в общении. Организация обучения представителей сетевого поколения (учащихся, студентов) требует новых подходов в образовании и иных инновационных технологий.

О.А. Козлов, Л.П. Мартиросян, Н.И. Пак, И.В. Роберт, О.А. Тарабрин, А.Н. Тихонов занимаются вопросами информатизации образования, рассматривая ее как область педагогического знания, которая ориентирована на обеспечение сферы образования методологией, технологией и практикой создания, оптимального использования средств информатизации и коммуникации. В современных педагогических исследованиях «информатизацию образования» понимают как: деятельность (целенаправленную, научно-практическую) по разработке и внедрению ИКТ в учебный процесс, в управление системой образования, в методическую и научно-педагогическую деятельность по применению средств сбора, хранения, обработки и распространения информации (Е.Ю. Бидайбеков [2] и др.); процесс изменения содержания, методов и организационных форм подготовки студентов на этапе перехода высшей школы к жизни в условиях информационного общества (Г.П. Абрамкин) [1]. Под «информатизацией образования» в широком смысле понимают комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией, в узком смысле – внедрение в учреждениях системы образования информационных компьютерных средств, основанных на микропроцессорной технике и соответствующих педагогических технологий. По мнению ряда авторов (К.К. Колина, И.В. Соколовой и др.) процесс информатизации образования включает в себя три взаимосвязанных составляющих: медиатизацию, компьютеризацию и интеллектуализацию.

Анализируя походы к формулировке данного понятия, хотелось бы отметить, что в рамках наших исследований важно, что информатизация образования является частью процесса информатизации общества, которая связана с информационным взрывом.

Информатизации образования накладывает большой отпечаток на подходы к организации образовательного процесса в вузе, в том числе и математической подготовки инженерных кадров с целью повышения ее качества. Вопрос качества образования тесно связан с современным этапом развития общества и государства и характеризует удовлетворенность личности своей гуманитарной, естественно-научной и профессиональной подготовкой. Тра-

диционно оценивалось чаще качество результатов, которых, в ходе организации процесса обучения в школе или в вузе, добивался преподаватель, но не обсуждался вопрос качества процесса образования. В современных условиях качество образования в рамках актуального сегодня системного подхода мы будем определять как функцию всех составных частей образовательной системы, таких как цель, содержание, условия, процесс, конечные результаты. Под качеством высшего образования Ю.Г. Татур понимает его «социальную значимость, прагматическую ценность, позволяющую специалисту с высшим образованием достойно продать свои услуги работодателю [8, с. 107].

Основным инструментом контроля качества деятельности вузов являются ФГОС ВПО третьего поколения, в которых математика отнесена к циклу естественно-научных дисциплин. Математическую подготовку студентов технических специальностей (направлений) вуза будем рассматривать, как интегрирующую составляющую при освоении многих дисциплин учебного плана, поскольку изучение материала многих специальных дисциплин и дисциплин общетехнического направления требует базовых знаний различных разделов математики. Особенно важен в рамках нашего исследования фундаментальный системообразующий характер математического образования в качественной подготовке современного специалиста (бакалавра). Далее обсудим в рамках статьи вопрос изменения содержания, технологий, форм, методов и средств обучения в условиях информатизации образования.

В современных условиях характерной чертой обучения в вузе является необходимость использования в нем ИКТ. Нам бы хотелось рассматривать компьютерные технологии при осуществлении математической подготовки студентов не только как новые технические средства обучения, но и как иную форму предметной математической деятельности, наполненную другим содержанием и реализующую современные дидактические подходы. А. П. Ершов, говоря о компьютеризации математического образования, выделяет следующие аспекты: расширение значимости математической практики, изменение номенклатуры математических знаний, усиление системной роли математической теории, организацию вычислительного эксперимента с использованием приемов математического моделирования, визуализацию и представление в динамике математических объектов, воспитание базовых способностей и умений, пробуждение интереса к математике [5].

Под информатизацией математического образования, придерживаясь мнения Л.П. Мартиросян, будем понимать «целенаправленно организованный процесс создания и использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на достижение целей обучения математике, в условиях реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий, с учетом педагогико-эргономических условий безопасного их применения» [7, с. 5-6].

Анализ состояния проблемы повышения качества математической подготовки в условиях информатизации образования и собственный опыт преподавания высшей математики в техническом вузе позволил выявить следующие противоречия:

- между ускоряющимся процессом информатизации образования и отсутствием эффективной системы математической подготовки студентов технических специальностей и направлений, способствующей повышению качества образования, в современных условиях;
- между автономностью естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла учебного плана и недостаточным использованием потенциальных возможностей математического аппарата, методов математического моделирования и соответствующих пакетов прикладных программ, как интегрирующей составляющей их освоения;
- между необходимостью усиления прикладной, профессиональной направленности математической подготовки студентов технических специальностей и слабой разработанностью методик обучения математике с использованием новых технических средств и компьютерных систем, способствующих формированию профессионально-математической компетентности бакалавра (специалиста).

Обучение может быть объектом изучения дидакта, методиста, психолога, но каждый видит в этом объекте изучения свое. Мы будем понимать процесс обучения в условиях информатизации, придерживаясь мнения Е.О. Ивановой и И.М. Осмоловской, как «совместную целенаправленную деятельность учителя и учащегося, разворачивающуюся в информационно-образовательной среде» [6, с. 66]. Ряд исследователей (А.А. Андреев, А.В. Вишнякова, Н.И. Пак, И.В. Роберт и др.), рассматривая вопросы методологии и практики разработки информационно-образовательных сред (ИОС), акцентируют внимание на том, что такая среда – это система нового уровня, включающая в себя другие подсистемы (материально-техническую, нормативно-правовую, учебно-методическую и т.п.), обеспечивающие ее функционирование. Наиболее интересной, в рамках актуального сегодня личностно ориентированного подхода в образовании, является точка зрения С.В. Яйлоханова, который говорит об ИОС как об информационно-системной интеграции педагогической системы и ее подсистем с комплексом компонентов, обеспечивающих внедрение ИКТ в образовательный процесс с целью повышения его эффективности и реализации информационной идеологии, формирующей активного члена нового информационного общества [10]. В рамках организации математической подготовки студентов технических специальностей и направлений в вузе целесообразно вести речь о специальной профессионально ориентированной обучающей среде, отмечая интеграцию ее информационной и технологической составляющих, а также имея в виду важность наполнения ее специальным предметным профессионально-направленным содержанием, отвечающим требованиям подготовки специалистов и бакалав-

ров [3]. Чтобы предметная информация по математике была присвоена обучаемым и получила статус знания, необходимо усвоить ее в контексте ситуаций использования в будущей профессии.

Обучение в вузе характеризуется рядом особенностей, связанных со спецификой дидактики высшей школы. Выбор форм, методов, средств обучения и структурирование содержания образования определяется системой дидактических принципов, сформулированных Я.А. Коменским. Дидактические принципы синтезировали в себе достижения классической теории обучения и получили развитие в современных условиях. Опираясь на анализ психолого-педагогической литературы по проблеме повышения качества математической подготовки студентов технических специальностей и направлений (В.А. Далингер, А.Б. Оленьева, М.В. Носков, В.Ф. Шершнева, Л.Н. Журбенко и др.), представим взаимосвязь особенностей такой подготовки, в условиях информатизации образования, с некоторыми дидактическими принципами следующей таблицей (табл. 1).

Таблица 1

Взаимосвязь дидактических принципов и их развития в современных условиях с дидактическими особенностями математической подготовки студентов

Дидактические принципы (Я.А. Коменский)	Развитие дидактических принципов в современных условиях	Дидактические особенности математической подготовки студентов в условиях информатизации образования
Природосообразности	– гуманизации обучения; – открытости обучения; – опережающего обучения	– формирование математической и информационной культуры
Наглядности	– наглядности обучения; – развития визуального мышления	– систематическая опора при преподавании математики на визуальные модели; – создание электронных учебных пособий, учебно-методических комплексов математических дисциплин
Прочности	– проецирования новых знаний на базовый курс дисциплины; – надежности обучения	– использование базисного принципа формирования содержания математического образования

Сознательно-сти и активно-сти	– обратной связи; – положительной мотивации к изучению дисциплины	– осуществление автоматизированной обратной связи на занятиях; – повышение мотивации студентов к изучению математики посредством использования интерактивных технологий (в том числе ИКТ) и усиления межпредметных связей дисциплин математического, информационного и профессионального цикла; – использование возможностей виртуальной среды Moodle для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов
Учета возраст-ных и индивиду-альных особен-ностей	– соединения индивидуального и коллективного; – коррекционной направленности обучения	– модернизация методов, приемов в обучении математике через многообразие используемых инновационных педагогических технологий и компьютерных средств, вариативный подход к математическому образованию

В ходе организации и проведения учебных занятий по любому разделу математической дисциплины в вузе преподаватель-предметник ставит перед собой следующие педагогические задачи: помочь студенту в систематизации, структурировании, закреплении, углублении знаний теоретического характера; отработать навыки студента в решении типовых задач; организовать рефлексивную деятельность обучаемых на занятии; развивать у студентов способность к самообразованию и самоконтролю; обеспечить достаточно высокий темп проведения занятий; учитывать разный уровень подготовки студентов группы и различные темпы усвоения ими учебного материала.

Проиллюстрируем некоторые подходы к решению выше указанных педагогических задач на примере проведения нами практического занятия в современных условиях информатизации образования, в ходе которого были использованы возможности как традиционной, так и интерактивной доски в комплексе. Типологии занятий (уроков) посвящено много научных работ и классифицируют их по разным основаниям. Наиболее распространенной формой проведения учебных занятий является комбинированный урок, который решает несколько дидактических задач и включает в себя, по мнению М.И. Махмутова, такие этапы, как: организация работы; актуализация знаний; формирование новых понятий и способов действий; применение, закрепление и систематизация усвоенного.

На этапе организации работы преподаватель настраивает студентов на активную познавательную деятельность, задает эмоциональный настрой, представляет на слайде вниманию обучаемых формулировку темы и перечень рассматриваемых вопросов, а также обозначает цель урока.



При актуализации знаний в процессе повторения лекционного материала на практическом занятии нами использовалась заранее подготовленная слайдовая презентация, чтобы студент мог проанализировать правильность своих ответов на вопросы, поставленные педагогом, что способствует отработке навыков самоконтроля студентов.

В ходе этапа формирования новых способов действий работа с типовыми задачами проводилась на традиционной доске как преподавателем, так и студентами с целью осуществления систематической обратной связи. Задания для фронтальной, групповой и самостоятельной работы в аудитории заранее разрабатывались нами как дидактический раздаточный материал на бумажных носителях (сгруппированные по различным уровням сложности).

Этап закрепления, систематизации, применения усвоенного позволяет наиболее интенсивно применять средства электронных учебных материалов для индивидуализации и дифференциации обучения. Часть слайдовых материалов, в форме схем и таблиц, помогают студенту систематизировать, структурировать материал данной темы. Алгоритмы методов решения типовых задач, представленных на слайде, анализировались преподавателем и студентами в конце занятия при организации совместной рефлексивной деятельности (предлагалось сначала студентам самим сформулировать данные алгоритмы, а после сравнить их с эталоном). Ответы и образцы решения некоторых практических заданий выносились на слайд с целью их обсуждения в условиях дефицита времени на уроке в связи с необходимостью обеспечения достаточно высокого темпа проведения занятий. В ситуации анализа уже готовых решений математических задач нами использовался известный прием педагогической техники – «лови ошибку», который способствует повышению интереса студента к учебному предмету.

При подготовке презентаций к практическим занятиям по различным темам реализовывались некоторые анимационные возможности представления материала с целью раскрытия резервов визуального мышления студентов в равной степени с вербальным, геометрическим, формальным способом представления информации.

Применение компьютерных средств в ходе преподавания математических дисциплин в вузе там, где это оправдано целями обучения, интенсифицирует процесс усвоения учебного материала и переводит преподавание предмета на более высокий уровень. Организуя учебный процесс по изучению курса «Математика. Дополнительные главы» студентами направления «Металлургия» профиля «Металлургия цветных металлов», включающего в себя модули «Теория вероятностей и элементы математической статистики» и «Классические методы оптимизации», мы часть занятий проводили в компьютерном классе. Обязательным условием выполнения типового расчета по математической статистике является использование возможностей работы с электронными таблицами MS Excel, системой MathCAD и грамотной

интерпретацией полученных результатов вычислений при его защите. Выбор интегрированной компьютерной системы MathCAD был обусловлен широким кругом математических задач, решаемых в этой программной среде. При компьютерном математическом моделировании статистического эксперимента очень важна форма представления результатов. Самой наглядной формой является геометрическая (графическая). MS Excel содержит большой набор средств изображения зависимости между величинами. В рамках нашей дисциплины наиболее часто использовались построения различных графиков функциональных зависимостей и столбчатых диаграмм, применяемых в статистических методах с помощью Мастера функций и Мастера диаграмм.

Таким образом, организуя процесс математической подготовки студентов технических специальностей и направлений вуза в условиях информатизации математического образования, необходимо учитывать, что он связан с информационным взрывом и предполагает изменение содержания, методов и организационных форм обучения студентов на этапе высшей школы. Формирование в процессе преподавания математики информационной культуры студентов, вариативный подход к математическому образованию, визуализация содержания математических курсов, создание электронного учебно-методического обеспечения математических дисциплин и использование возможностей стандартных математических пакетов прикладных программ, системное и методически оправданное применение ИКТ в учебном процессе позволяет повысить качество математической подготовки студентов как части фундаментальной и способствует усилению их положительной мотивации к обучению, развивает их способность к самообразовательной деятельности.

### Список литературы

1. Абрамкин Г.П. Информатизация общества и проблемы образования // Образование и наука в третьем тысячелетии : сборник трудов Второй международной научно-теоретической конференции. – Барнаул, 2001 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aeli.altai.ru/nauka/sbornik/2001/abramkin.html> (дата обращения: 20.06.2012).
2. Бидайбеков Е.Ы. Информатизация образования как деятельность (задачи и проблемы) // Вопросы информатизации образования. – 2010. – № 14 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=articles> (дата обращения: 20.06.2012).
3. Виленский В.Я., Образцов П.И., Уман А.И. Технология профессионально ориентированного обучения в высшей школе : учебное пособие. – 2-е изд. / под ред. В.А. Слостенина. – М. : Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.

4. Гендина Н.И. Информационное образование и информационная культура личности как факторы развития информационного общества // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества : материалы 8-й Междунар. науч. конф. «Крым-2001». – Судак, 2001. – Т. 2. - С. 987-989.
5. Ершов А.П. Избранные труды. – Новосибирск : Наука. Сибирская издательская фирма, 1994. – 416 с.
6. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе. – М. : Просвещение, 2011. – 190 с.
7. Мартиросян Л.П. Теоретико-методические основания информатизации математического образования : автореф. дис. ... докт. пед. наук. – М., 2010. – 42 с.
8. Татур Ю.Г. Образовательная система России: высшая школа. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 278 с.
9. Юсупов Р.М., Заболоцкий В.П. Научно-методологические основы информатизации. – СПб. : Наука, 2000. – 455 с.
10. Яйлаханов С.В. Организация учебной деятельности студентов (курсантов) в информационной образовательной среде : дис. ... канд. пед. наук. – Ставрополь, 2006. – 154 с.

**Рецензенты:**

Осипова Светлана Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой высшей математики - 3 Института фундаментальной подготовки ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

Гафурова Наталья Владимировна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики профессионального обучения института педагогики, психологии и социологии ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.