

378
K50

P-P

1284/—

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А.М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

КЛОЧКО НАДЕЖДА АЛЕКСЕЕВНА

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ОБУЧАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

13.00.01 - теория и история педагогики

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313156

Киев - 1991

КИЕВСЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
ІНСТИТУТ ім. О. М. Горького
БІБЛІОТЕКА

Работа выполнена в Винницком политехническом институте

Научные руководители: доктор педагогических наук,
профессор

А.Г.МОРОЗ

кандидат физико-математических
наук, доцент

Ю.С.РАМСКИЙ

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор

В.И.БОНДАРЬ

кандидат педагогических
наук, доцент

А.Г.МИХНУШЕВ

Ведущая организация - Черкасский государственный педагогический институт им. 300-летия воссоединения Украины с Россией

Защита состоится "30" апреля 1991 г. в 15 часов на заседании специализированного совета КИПЗ.01.02 в Киевском государственном педагогическом институте им. А.М.Горького по адресу: 252030, г.Киев-30, ул. Пирогова, 9.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского государственного педагогического института им. А.М.Горького.

Автореферат разослан "26" марта 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

Под

Л.Г.ПОДОЛЯК

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Развитие производства, науки предъявляет возрастающие требования к подготовке специалистов, обладающих высокой культурой профессионального мышления, равно-сторонними практическими навыками. Но в настоящее время для творческой работы специалисту недостаточно одних только знаний. В период обучения он должен приобрести навыки их пополнения.

Важной особенностью современного научно-технического развития является широкое внедрение компьютеров во все сферы деятельности человека. В связи с этим появилась необходимость в обучении студентов таким навыкам использования ЭВМ, как работа с большими объемами информации, оперативной обработкой этой информации, а также овладения знаниями по математическому моделированию.

Поэтому важное значение придается внедрению в учебный процесс автоматизированных обучающих систем /АОС/ и комплексов /АОК/, создающих предпосылки компьютеризации обучения.

Под АОК понимается совокупность совместно используемых для решения задач обучения и тесно взаимосвязанных с ними средств обучения, функциональными элементами которой являются ЭВМ различных классов, терминальные устройства, комплекс телевизионных устройств и другие технические средства, а также их программное обеспечение. Создание АОК стимулируется постоянным ростом числа студентов, разнообразием специальностей, при подготовке по которым одни и те же предметы изучаются в различных объемах, необходимостью единого подхода к оценке знаний, умений, навыков, необходимостью обеспечения доступности самообразования и другими факторами.

Проблеме использования ЭВМ в управлении учебным процессом вуза посвящены многие исследования психологов, педагогов, методистов. Результаты этих исследований связаны, в основном, с решением управленческих задач в педагогической деятельности вуза /Б.С.Гершунский, Г.Н.Александров, Б.М.Павлов, И.Н.Нечаев и другие/. Психолого-педагогические аспекты применения компьютеров при организации учебного процесса рассматривались Е.И.Машбицем, И.Н.Нечаевым, А.В.Петровским, Н.Ф.Талызиной. Проблемы организации группового обучения в учебных классах с использованием компьютеров изучались в работах В.В.Рубцова, В.В.Одеговой. В последнее время усиленно разрабатываются основы технологии обучения /В.П.Беспалько, Н.Ф.Талызина/, в частности, технологии компьютеризированного обучения /А.М.Довгялло, Н.П.Брусенцов, М.И.Малдак, А.Г.Михнущев, В.Я.Ляудис/. Эти направления развития технологии обучения исследовались зарубежными учеными /Дж.Брунер, В.В.Скиннер, Г.Паск/. В ряде работ рассматриваются вопросы составления плана занятия и прогнозирования его результатов /И.П.Пидласный/, подготовки учебного материала для автоматизированных учебных курсов /АУК/ /А.Я.Савельев, А.М.Довгялло /.

Использование компьютеров позволяет преподавателю оперативно управлять процессом учения. Поэтому необходимо психолого-педагогическое обоснование применения компьютеров в процессе обучения. Не исследованы возможности современных вычислительных устройств в учебном процессе технического вуза при овладении предметными знаниями и формировании профессиональных умений и навыков.

Имеются отдельные рекомендации по формированию предметной области АУК, но необходимо теоретическое обоснование отбора учебного материала не только для отдельного автоматизированного учеб-

ного курса, но и для комплекса таких взаимодействующих курсов. Открытыми остаются вопросы организационного и методического управления компьютеризированным обучением.

Объект исследования - процесс формирования у студентов знаний и умений на основе применения компьютеризированных технологий обучения.

Предметом исследования является система методов, средств и форм организации обучения с использованием автоматизированных учебных курсов.

Цель исследования состоит в теоретической разработке, обосновании и экспериментальной проверке закономерностей построения, реализации и оценке процесса обучения студентов вуза на базе автоматизированных обучающих систем и комплексов.

Гипотеза исследования. Если в вузовском учебном процессе систематически и целенаправленно использовать автоматизированные обучающие комплексы, то это приведет к повышению эффективности обучения студентов, так как при таком подходе можно решать задачи более рационального приобретения ими профессиональных знаний и умений.

Основные задачи исследования:

- разработать дидактические и логические принципы отбора учебного материала для применения в автоматизированных учебных курсах и в системах компьютеризированного обучения;

- определить принципы формирования и содержание банка производственных данных, которые используются как средства расширения и углубления знаний, умений и навыков студентов, необходимых в их профессиональной деятельности;

- обосновать возможность формирования у студентов младших курсов технических вузов умений и навыков использования современной информационной технологии в своей профессиональной деятельности

на основе применения АОС и АОК в учебном процессе;

- экспериментально проверить эффективность предложенной технологии обучения, разработанной на основе теоретических исследований.

Методологической основой исследования являются основополагающие принципы советской психолого - педагогической науки о единстве сознания и деятельности и ее ведущей роли в процессе обучения с использованием компьютеризированной технологии.

Теоретическую основу исследования составляют работы ведущих советских педагогов и психологов по вопросам педагогического управления деятельностью студентов /П.Н.Гальперин, В.В. Давыдов, Н.Ф.Талызина /, оптимизация процесса обучения /Ю.К. Бабанский, В.П.Беспалько, И.Я.Лернер /, теории программированного обучения, построения автоматизированных обучающих систем и комплексов / В.И.Глушков, Е.П.Машбиц, В.В.Рубцов, О.К. Тихомиров /.

При решении поставленных задач использовались следующие методы исследования : теоретический анализ научной и методической литературы; анализ используемых автоматизированных учебных курсов / АУК /; педагогические наблюдения, беседы, анкетирование, опрос; педагогический эксперимент; статистическая обработка и анализ результатов экспериментального исследования.

Научная новизна исследования: предложена и теоретически обоснована система дидактических принципов отбора учебного материала, являющегося предметной областью АУК; на основе принципа сложности преобразования математической модели дана классификация учебных задач практического содержания, что позволяет реализовать адаптивное обучение; обоснованы формы организации

учебной деятельности студентов на основе использования учебных задач профессиональной направленности с целью формирования у студентов младших курсов умений и навыков в области их будущей деятельности.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке системы дидактических и логических принципов отбора учебного материала, ориентированной на создание предметной области АОС; уточнении взаимосвязи полноты ориентировочной основы действий, задаваемой в АУК, и эффективностью компьютеризированной технологии обучения.

Теоретические исследования могут быть использованы при разработке технологий обучения в вузе на основе широкого применения компьютеров.

Практическая значимость исследования состоит в разработке рекомендаций по методике формирования предметной области автоматизированных учебных курсов, по использованию закономерностей построения и оценке процесса обучения студентов вуза с использованием АОК; в разгрузке преподавателей при подготовке и проведении занятий, консультаций, организации самостоятельной работы студентов; предложена система целенаправленного формирования, уже на начальных этапах обучения, умений и навыков, необходимых специалисту в современных условиях интенсивного использования информационных технологий.

На защиту выносятся:

- система принципов формирования учебных задач для АУК, на основе которой осуществляется управление учебной деятельностью студентов. Предметная область АУК формируется в соответствии с дидактическими принципами и принципами целесообразности, алгоритмизации,

минимакса, наглядности, профессиональной направленности и другие;

- положение о возможности уже на начальных этапах обучения в вузе формировать у студентов профессиональные умения и навыки использования знаний в качестве средства творческого труда на базе применения в процессе обучения АОС и АОК;

- методическая система, включающая в себя цели, содержание, методы, организационные формы и средства обучения студентов технических вузов, ориентированная на использование автоматизированных обучающих комплексов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и основных выводов диссертации определяются теоретическим анализом проблемы, педагогического опыта вузов и других учебных заведений, использующих АОС, тренажеры; анализом и статистической обработкой результатов проведенных опытно-экспериментальных исследований; соответствием теоретических положений выводам, полученным при практическом применении рекомендованной технологии обучения.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы.

Апробация работы. Результаты диссертационной работы докладывались на Всесоюзной конференции "Функциональная оптоэлектроника в вычислительной технике и устройствах управления" /г. Тбилиси, 1986 г./, межвузовской научно-практической конференции "Использование информационной технологии в учебном процессе" /г. Киев, 1989 г./, республиканской научно-технической конференции "Информатика и автоматизация в регионах" /г. Винница, 1988 г./, межвузовской научно методической конференции "Проблемы создания и применения автоматизированных обучающих комплексов в курсах высшей и прикладной математики" /г. Винница, 1989 г./, научно-практической конференции "Повышение эффективности управления качест-

вом производства на основе применения системы информационно-математического моделирования" /г.Винница, 1989 г./, научно-практической конференции "Совершенствование фундаментальной подготовки специалистов с высшим образованием" /г.Полтава, 1990 г./, на ежегодных научно-методических конференциях Винницкого политехнического института /1985-1990 гг/.

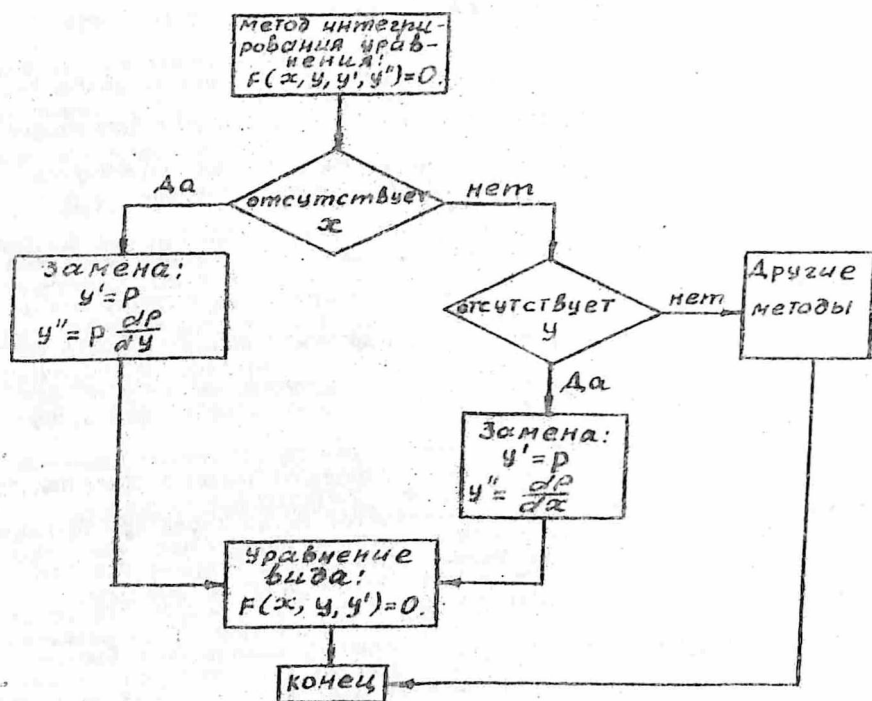
II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяется цель, предмет, раскрывается его новизна теоретическая и практическая значимость. Выдвинута гипотеза, освещаются методология и методы исследования.

В первой главе рассмотрены организация обучения студентов на базе АОК, сущность и психолого-педагогические аспекты активизации процесса обучения, повышения эффективности подготовки специалистов, дидактические и логические критерии отбора учебного материала для АУК.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к специалисту, его квалификация все больше определяется не по характеру приобретенных в вузе знаний, а по умению приобретать и применять эти знания. Решение этой задачи привело к поиску и разработке таких технологий обучения, которые лучше адаптировались бы к быстро меняющимся условиям профессиональной деятельности. Поэтому в работе цели управления учебной деятельностью при компьютеризированном обучении сформулированы как целенаправленное, упорядоченное формирование знаний и деятельности учащихся. Сообщение информации учащимся в АОК осуществляется в письменном виде, в виде графиков, мультипликации, с помощью кино, моделей. При этом необходима тесная взаимосвязь процессов восприятия с процессами мышления. При

организации занятия с помощью компьютера в обучающей программе организуются действия по активному восприятию учащимися демонстрируемых явлений, схем, рисунков и т.п. Владение учебным материалом в предлагаемой технологии обучения основывается на теории поэтапного формирования умственных действий. Для успешного формирования у студентов умений и навыков приобретения прочных знаний в обучающей программе необходимо представить полную ориентировочную основу действий /ООД/. На рисунке 1 приведен фрагмент обучающей программы, в которой указана ООД.



1. Блок-схема.

2. Алгоритм решения.

3. Решение примеров: а) $y''(x^2+1)=2xy'$, $y(0)=1$, $y'(0)=3$.
 б) $y''y^3+1=0$.

Рис. 1. Схема ориентировочной основы действий при изучении темы "Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка".

Составной частью процесса обучения является контроль за выполнением заданий, усвоением знаний, соответствием их поставленной учебной цели. В данной работе контроль рассматривается как элемент спроектированной обучающей системы. Это означает, что контроль подчиняется целям деятельности преподавателя, возможностям технических средств. В соответствии с этим формируются банк контрольных вопросов, эталонные ответы, формы реагирования контролирующей программы на неправильный ответ, а, в некоторых случаях, и на правильный - в форме дополнения.

Одним из важных вопросов, решаемых разработчиками АУК, является определение формы ответов, вводимых обучающимися. Как показали исследования психологов, человек ищет и находит решение мыслительной задачи не по принципу выбора из альтернативы, а на основе строго определенного, непрерывного, но не равномерно формирующего прогнозирования искомого. В соответствии с этим задачи, решение которых осуществляется по принципу выбора ответа из предложенных, должны присутствовать в АУК в ограниченном количестве. Полностью исключить их нельзя, т.к. область применения заданий с выбором ответов характерна для профессий, связанных с эксплуатацией и ремонтом оборудования, приборов, аппаратов.

Поскольку решение большинства научно-технических и народно-хозяйственных задач носит коллективный характер, то группа, коллектив может выступать основным субъектом деятельности. Преодолеть противоречие между индивидуальным характером усвоения учебного материала и коллективным характером совместной деятельности различных специалистов в решении общих задач представляется возможным на основе дидактического принципа единства коллективного и индивидуального в обучении. Реализация этого принципа возмож-

на с помощью компьютера, позволяющего воссоздать реальную ситуацию, изменить способы управления учебной деятельностью.

На примере курса высшей математики исследуются возможности формирования профессиональных умений и навыков с помощью АОК. Уже на начальной этапе обучения в вузе включение студентов в учебную деятельность в сотрудничестве с преподавателем и компьютером обеспечивает перестройку личности студента по отношению к собственной познавательной деятельности, повышает эффективность формирования обобщенных учебных умений в системе всех дисциплин. С этой целью используются задачи, содержащие производственные данные (ПД). Под ПД понимается множество элементов информационной базы предприятия, которое может быть использовано в учебных целях и для которого в условиях производства строятся математические модели, являющиеся основой для принятия решений по управлению производством, а также математические модели, отражающие предметную область профессиональной деятельности специалистов. Дана классификация этих задач. Поскольку производственные процессы протекают под воздействием многообразных систематически действующих случайных факторов, то студентов необходимо знакомить и с методами исследования таких явлений, вырабатывать навыки вероятностного мышления. На примере задачи математического моделирования производства видеотерминалов приводится методика использования ПД. Систематическое использование таких задач, конструирование методов их решения в диалоговом режиме, создает условия для формирования у студентов осознанной убежденности в важности изучаемого предмета для его профессиональной деятельности. Работа студента с ПД имеет также и воспитательное значение.

Таким образом, на основе содержания деятельности специалиста, его квалификационной характеристики, сформулированы требования к задачам, содержащим ПД, осуществлена их классификация,

определен учебный материал, необходимый для решения профессиональных задач.

Отбор учебного материала для АУИ осуществлялся в соответствии с дидактическими и логическими критериями, сформулированными и разработанными в этой главе. Теория обучения пока не может дать точных рекомендаций, но практика составления обучающих программ позволяет сформулировать основные принципы отбора учебного материала для организации обучения с помощью компьютера.

Обучение под непосредственным или опосредственным управлением компьютера требует структурной организации учебного материала. Это реализуется в виде фрагментов, учитывающих общие цели обучения. Они в свою очередь трансформируются в конкретные цели, сформулированные на основе квалификационной характеристики специалиста. Поскольку в настоящее время ведущие ученые прогнозируют внедрение методологии математического моделирования, то составляющими знаний инженера по математике являются: необходимый минимум по теоретической, прикладной и вычислительной математике, навыки математической обработки результатов наблюдений, построение математической модели, её математический анализ, применение построенных моделей.

В соответствии с принципом целесообразности, предметную область АУИ формируют из тех разделов, тем дисциплины, где можно получить больший эффект в обучении, в сравнении с другими средствами. Значительный эффект достигается при использовании обучающих программ для формирования понятий. С помощью компьютера можно раскрыть логическую структуру понятия, усвоить его существенные признаки, взаимосвязь с ранее изученными понятиями, действия с ним. Система упражнений, сформированная в соответствии с принципом постепенного нарастания сложности, обеспечивает закрепление понятийного аппарата дисциплины.

Современные компьютеры предоставляют широкие возможности для реализации принципа наглядности. Развитие навыков анализа, чтения графиков способствует развитию интуиции, синтетических приемов инженерного мышления и других качеств специалиста. Графика становится инструментом разработки принципиально новых методов анализа данных.

Традиционные методы обучения не указывают пути достижения дидактических целей за минимальное время обучения. Эта проблема решается с помощью минимаксного метода. При компьютеризированном обучении реализуется минимаксный принцип отбора учебного материала. Это предусматривает обучение студентов навыкам алгоритмизации задач, необходимость алгоритмического подхода к изучению дисциплины. Поскольку алгоритмические концепции играют важную роль в обучении и воспитании, то использование принципа алгоритмизации предметной области АУК позволяет решать и ряд дидактических задач, например, развить алгоритмическое мышление, научить строить алгоритмы учебных и профессиональных задач.

При коллективной форме обучения традиционная дидактическая система обучения преподаватель - студент, студент - студент, преобразуется в новую многокомпонентную систему обучения преподаватель - компьютер - студент, компьютер - студент, студент - компьютер. В работе дается обоснование и методика подбора задач для группового обучения. Групповую учебную деятельность можно организовать путем самостоятельной разработки обучающих программ по отдельным темам.

Рассмотрим организацию контроля знаний на экзамене с помощью компьютера. В экзаменационные билеты включаются теоретические вопросы и задачи. Машинный контроль предусматривает проверку промежуточных результатов решения задач, оценку их. На экзамене компьютер может использоваться для выполнения вычислитель-

ных работ.

В целом, в главе I дано теоретическое исследование целей, содержания, форм и методов компьютеризированного обучения. Содержание АМК формируется на основе дидактических и логических принципов, сформированных в этой главе.

Вторая глава. Проводится практический поиск направлений эффективного применения автоматизированных обучающих комплексов.

Цели поиска формулируются следующим образом:

- интенсификация обучения за счет повышения активной мыслительной деятельности учащихся и автоматизации некоторых дидактических функций управления учебным процессом;

- повышение качества обучения путем усиления мотивации учебной деятельности учащихся на основе постановки учебных проблем, увеличения веса содержания учебного материала профессиональной направленности;

- формирование у обучающихся новых умений и навыков использования компьютеров. ЭВМ используется не только для вычислений, но и для выбора метода решения задачи, модели, применения пакетов прикладных программ, анализа результатов наблюдений;

- совершенствование управления учебной деятельностью учащихся за счет использования оперативного автоматизированного контроля и на основании этого, возможности коррекции процесса обучения.

При этом решались следующие задачи:

- разработать принципы отбора учебных задач, учебного материала, специфических для применения в обучающих программах, и изучение которых с помощью АМК наиболее эффективно;

- установить направления применения реальных производственных данных в качестве учебных задач для компьютеризированного обучения, разработать соответствующие программные средства;

- выявить формы применения компьютеров в учебном процессе и направления разработки эффективных учебных программных средств;

- определить педагогические приемы управления учебной деятельностью учащихся с помощью компьютеров;

- разработать программы, обеспечивающие обучение, контроль знаний, формирование экзаменационных билетов, алгоритмы решения типичных учебных задач;

- сформировать ориентировочную основу действий по темам, которые изучаются с помощью компьютеров;

- провести опытно-экспериментальные исследования и анализ их результатов.

Выбор основных разделов предметной области, при изучении которой возможно эффективное использование компьютеров, произведен на основе теоретического анализа, проведенного в первой главе. В основу положены сформированные принципы и, в частности, принцип прикладной направленности фундаментальных дисциплин, гипотеза о возможности уже на начальной стадии обучения с использованием компьютеров формировать умения и навыки профессиональной деятельности.

На примере высшей математики, изучаемой студентами технических вузов, показаны направления эффективной реализации основных составных частей дидактики (целей, содержания, форм и методов) при компьютеризированном обучении. Выбор дисциплины, в процессе изучения которой апробируются результаты теоретических исследований, обусловлен рядом причин, в том числе тем, что математика является самым трудным предметом для большинства студентов вуза. Поэтому моделирование учебной деятельности студентов и организации учебного процесса преподавателем, позволяет использовать этот опыт при изучении других дисциплин вуза.

Математическое моделирование некоторых производственных процессов позволяет раскрыть все особенности технологии компьютеризированного обучения: формирования предметной области АУК, использование различных форм и методов организации занятий и самостоятельной работы студентов. Исследования показали возможность комплексного применения индивидуальных, групповых и коллективных форм организации обучения. При этом используются различные методы учения, например, приобретение знаний, формирование умений и навыков, применение знаний, творческая деятельность и другие, формы взаимодействия обучаемого с компьютером, например, счетный или пакетный режимы.

В работе показана возможность отбора учебного материала, который понимается глубже при использовании игровых форм обучения и контроля.

Опытно-экспериментальные исследования направлены на проверку теоретических положений о возможности эффективного применения компьютеров в педагогическом управлении учебной деятельностью студентов. При этом решались следующие дидактические задачи:

- формирование рациональных приемов познавательной и других видов деятельности, привитие навыков использования компьютеров;
- определение содержания информации, на основе которой преподаватель или обучающая система вырабатывает управляющие воздействия;
- обеспечение идентификации ошибок, их разъяснение и формирование дополнительных заданий для их устранения, моделирование ситуаций индивидуального обучения;
- определение дидактических средств, способствующих эффек-

тивному усвоению учебного материала, подаваемого с помощью компьютера.

В исследованиях в качестве информационно-смысловой единицы учебного материала была взята интегральная единица - квант. Это элемент знаний, который должен усвоить учащийся за некоторый промежуток времени. Таким образом, в одном и том же объеме учебного материала можно выделить различное количество квантов знаний. Это зависит от целей занятия, от состава группы учащихся, их уровня обученности. Такой подход позволяет при компьютеризированном обучении учитывать индивидуальные особенности учащегося, и строить адаптивные обучающие программы.

Для выявления единого уровня математической подготовки студентов в экспериментальной и контрольной группах, в которых проводилась первая серия экспериментов, использовались результаты вступительных экзаменов и контрольной работы по оценке остаточных знаний за школьный курс математики.

С помощью компьютера организовывались такие этапы обучения: изучение нового материала, повторение учебного материала, который рассматривался на лекции, закрепление. Проводились занятия двух типов. При первой форме организации занятия обучение осуществлялось под управлением обучающей программы, а преподавателю отводилась роль консультанта. В другом случае учебной деятельностью студентов управлял преподаватель, а компьютер использовался в качестве информационного справочника и для контроля знаний.

В контрольные работы включались вопросы, которые не изучались с помощью компьютера. Смысл включения таких вопросов заключался в проверке гипотезы: работа за компьютером, приобретение знаний с помощью АУК не только повышают уровень предметных

знаний, но и развивает мышление учащегося, формирует его интеллектуальные действия и умения. Следовательно, знания по этим вопросам в экспериментальной группе должны быть выше. Анализ результатов контрольных работ подтвердил предположение. Но результаты отсроченного контроля не подтвердили гипотезу о влиянии навыков, приобретенных при компьютеризированном обучении по одному предмету, на формирование умений и навыков по другому предмету, т.е. не были сформированы обобщенные приемы действий. Это свидетельствует о необходимости систематического использования АУК.

Таким образом, гипотеза об эффективности применения АУК в учебном процессе на первом этапе эксперимента подтвердилась частично. Окончательная проверка гипотезы осуществлялась на втором этапе опытно-экспериментальных исследований.

Организация экспериментального обучения основывалась на принципах планомерного поэтапного формирования ^{умственных} действий и понятий. Одно из требований методики заключалось в том, что изучаемый материал должен выступать перед студентом во внешней, объективно зафиксированной форме. С этой целью алгоритмы решения упражнений и реализация алгоритмов на примерах были представлены в фрагментах обучающих программ или на плакатах. Система фрагментов или плакатов дает схему ориентировочной основы действий. Таким образом, наряду с соответствующими знаниями учащиеся усваивают и способы приобретения знаний. По мере усвоения всей системы конкретных знаний характер деятельности студентов менялся. Сначала отпала необходимость в обращении к решенным примерам, а затем и в обращении к схеме ориентировочной основы действий.

Оценка результатов обучения проводилась по итоговым конт-

рольным работам. Контроль в группах был единым: итоговая двух-часовая контрольная работа. В каждом задании выделялось 4-10 квантов знаний. Выполнение задания оценивалось по бинарной ранговой шкале оценок.

Предварительным критерием оценки выполнения контрольного задания выбран процент правильно выполненных квантов. Для более глубокого анализа результатов контроля применялись критерии: Вилкоксона, медианный, хи-квадрат. Кроме того, применялся корреляционный анализ.

Процент правильного выполнения кванта "Формирование общего решения линейного дифференциального уравнения первого порядка", который не был включен в ориентировочную основу действий, в экспериментальной группе равен 33, а в контрольной - 32. Причина этого кроется в том, что при изучении темы не было предусмотрено обязательного выполнения этого действия. Следовательно, при разработке АУК должен быть учтен полный набор квантов знаний. И только эксперимент, статистические данные оценки знаний, навыков учащихся позволяют выбрать оптимальный для конкретной группы, учащегося режим обучения. Оценка умений применять сформированные действия и знания по теме "Дифференциальные уравнения первого порядка" показала, что они практически одинаково сформированы у студентов, обучающихся как по традиционной форме, так и по компьютеризированной технологии. По другой теме средний процент усвоения кванта знаний с помощью компьютера равен 65, а традиционным методом - 58. Это подтверждает гипотезу об эффективности компьютеризованного обучения. К такому же выводу приходим и при анализе результатов выполнения отсроченного контроля, проведенного спустя десять месяцев (соответственно 53 и 47 процентов).

Качественный анализ результатов эксперимента подкрепляется количественным. Для выявления различий в центральных тенденциях обученности студентов с помощью Традиционных методов и с помощью компьютеров воспользуемся Медианным критерием. В качестве независимых выборок рассматриваются результаты усвоения квантов знаний, выделенных в контрольной работе по дифференциальным уравнениям. Формулируется гипотеза о несущественности различий медиан в контрольной и экспериментальной группах. По результатам контрольной работы медиана числа баллов, определяющих количество усвоенных квантов знаний, в экспериментальной группе больше. Существенность этого различия подтверждается значениями статистики T этого критерия, которые соответственно равны $T_{\text{наблюдаемое}}=2.88$, $T_{\text{теоретическое}}=2.71$. Поскольку $T_{\text{набл}} < T_{\text{теор}}$, то гипотеза отвергается. Таким образом, делаем вывод о преимуществе компьютеризированной технологии обучения при изучении этой темы. В другом случае центральные тенденции в усвоении знаний по обеим технологиям одинаковы. Эти выводы подтверждаются критерием Вилкоксона.

Когда качественные признаки являются альтернативными, то используются показатели силы связи между этими признаками: коэффициент ассоциации (A) и коэффициент корреляции по альтернативному признаку (Z_a). Значения коэффициентов, характеризующих связь между методом обучения и результатами выполнения контрольных заданий по первому разделу темы равны $A = 0.68$ и $Z_a = 0.32$, по второму - $A = 0.46$ и $Z_a = 0.22$. При изучении первого раздела имеется значительная связь между компьютеризированным методом обучения и полученными знаниями, коэффициент корреляции характеризует эту связь, как умеренную. Такая же связь установлена при изучении линейных дифференциальных уравнений.

Результаты исследований приводят к следующим выводам:

1. Использование автоматизированных обучающих систем и комплексов в педагогическом управлении учебной деятельностью студентов по осознанному усвоению знаний, формированию умений и навыков в решении задач профессиональной направленности, развитию творческого мышления, повышает результативность подготовки специалистов, формирует профессиональные качества уже на начальных этапах обучения в вузе.

2. Компьютеризированное обучение обеспечивает эффективное усвоение знаний и формирование мыслительных операций по отдельным темам. По остальным темам, усвоение которых осуществлялось под управлением обучающей программы, учебный материал был изучен на таком же уровне, как традиционным методом. Сравнение осуществлялось по количественным показателям, принятым в экспериментальной педагогике.

3. Разработанные принципы отбора учебного материала для АУК позволяют структурировать его в виде фрагментов, содержащих ориентировочную основу действий, задания для диагностики знаний, эталонные ответы к заданиям и другие материалы. Задания включает задачи по усвоению знаний, формированию умений и навыков, составлению задач, требующих коллективного решения.

4. Число усвоенных квантов знаний студентами, работающими в дисплейном классе более двух раз, почти на 30 процентов выше среднего числа квантов, усвоенных студентами, изучающими эти темы с помощью АУК менее двух раз. На результатах сказалось повышение интереса к работе, профессиональная направленность на усвоение новых методов работы на компьютерах студентов экспериментальной группы.

5. Результаты оценки знаний и умений, приобретенных студентами с помощью обучающих программ, показали большую эффективность тех

программ, в которых более полно была представлена ориентировочная основа действий, были отражены все комбинации признаков, на основе которых преподаватель при планировании занятия формирует задачи на распознавание понятий.

6. Установлено, что прочных умений и навыков целесообразно добиваться с помощью простых задач и упражнений (при этом должен обеспечиваться необходимый уровень знаний), а не пытаться формировать сразу на сложных примерах

7. Организация занятий по компьютеризированной технологии предъявляет повышенные требования к личности преподавателя, его квалификации, глубине знаний предмета, к методике преподавания, к знаниям межпредметных связей дисциплин профессионального цикла, знаниям по информатике и вычислительной технике, психолого-педагогическим знаниям.

III. ПУБЛИКАЦИИ

Основные результаты исследований отражены в публикациях:

1. Принципы разработки системы учебных задач для организации групповых занятий с помощью компьютеров. В сб. тезисов научно-методической конференции. Винница, 1989 - с.98-99(в соавторстве).

2. Производственные данные как элементы банка данных АЭС и их использование в курсе высшей математики. В сб. "Использование компьютеров в учебном процессе педагогического вуза". Киев, КПИ, 1989. - с.21-27 (в соавторстве).

3. Применение автоматизированных обучающих комплексов в курсе высшей математики. В сб. "Использование информационной технологии в учебном процессе". Киев, Радянська школа, 1990 - с.10-15 (в соавторстве).

4. Принципи формування учбових задач для навчальних програм. В сб. научних работ "Використання нової Інформаційної технології у навчальному процесі", Київ, РІМК, 1990 - с.28-37 (в соавторстві).

5. Формирование понятия решения линейного однородного дифференциального уравнения. В сб. тезисов научно-методической конференции. Винница, 1989 - с.94-95.

6. Оптоэлектронные наглядные средства автоматизации обучения курса высшей математики. В сб. материалов Всесоюзной конференции. Тбилиси, 1986 - с.452-454 (в соавторстве).

7. Автоматизированный обучающий комплекс "Мечта" для региональных обучающих систем. В сб. тезисов научно-технической конференции. Винница, 1988 - с.67 (в соавторстве).

8. Использование производственных данных при изучении математической статистики. В сб. тезисов научно-практической конференции. Винница, 1989 - с.30-31.

9. Методические рекомендации по применению ортогональных полиномов Чебышева при прогнозировании параметров стратегического управления производственным объединением. Винница, ВПИ, 1984 - 32 с. (в соавторстве).

10. Методические рекомендации по применению методов гармонического анализа к определению динамических характеристик производственных систем. Винница, ВПИ, 1984 - 20с. (в соавторстве).

