

На правах рукописи

Троицкая Елена Анатольевна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ
ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
(на примере обучения решению математических задач учащихся
старших классов)**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(информатизация образования)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва – 2008

Работа выполнена в ГНИУ «Институт информатизации образования» Российской академии образования, в лаборатории педагогических технологий на базе средств информатизации и коммуникации

Научный руководитель: член-корреспондент РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Роберт Ирэна Веньяминовна

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Бубнов Владимир Алексеевич
кандидат педагогических наук, доцент
Шальгина Ирина Владимировна

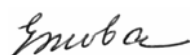
Ведущая организация: Шуйский государственный педагогический университет

Защита состоится «29» февраля 2008 года в «14» часов на заседании диссертационного совета Д 008.004.01 при Институте информатизации образования Российской академии образования по адресу: 119121, г. Москва, ул. Погодинская, 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНИУ «Институт информатизации образования» Российской академии образования и на сайте <<http://www.iiorao.ru>>.

Автореферат разослан «28» января 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Г.Л. Ежова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность исследования. Совершенствование учебно-воспитательного процесса общеобразовательной школы в условиях информационного общества предполагает создание условий для формирования активной личности, адаптирующейся к изменениям внешних условий социума, способной применять знания в практической работе в самых различных ситуациях, самообучаться. При этом центром всех педагогических воздействий становится конкретный ученик, его всестороннее личностное развитие в процессе обучения и воспитания.

В соответствии с идеями о взаимосвязи обучения и развития, о необходимости опоры на "зону ближайшего развития" обучающегося (Выготский Л.С., Леонтьев А.Н., Эльконин Д.Б., Давыдов В.В., Зинченко В.П.), а также о целесообразности выделения в содержании любой дисциплины ориентировочной основы действия (Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф.), одним из ведущих направлений, в плане совершенствования качества обучения, будем рассматривать практическую деятельность учащихся по овладению умениями и навыками решения учебных задач конкретной предметной области.

Вопросы применения учебных задач для повышения эффективности формирования умений и навыков практической деятельности учащегося, значения их использования для активизации учебной деятельности в свое время были подробно рассмотрены в трудах психологов и дидактов Балла Г.А., Володарского В.Е., Леонтьева А.Н., Лернера И.Я., Махмутова М.И., Менчинской Н.А., Фридмана Л.М., и др. В них отмечалось, что эффективность формирования практических умений и навыков в конкретной предметной области обеспечивается повышением удельного веса самостоятельной работы, адаптацией процесса обучения к индивидуальным особенностям учащегося по усвоению методов решения задач, а также методов изучения, закрепления, контроля и оценки результатов. В этих условиях интенсивность труда педагога существенно возрастает, т.к. для обеспечения глубокой индивидуализации необходимо отслеживать результаты учебной деятельности каждого учащегося на всех этапах учебного процесса.

В своих исследованиях ученые Гнеденко Б.В., Ланда Л.Н., Талызина Н.Ф. и др. вопросы индивидуализации образовательного процесса связывали с реализацией идей кибернетики и рассматривали обучение с позиций теории управления. Непрерывную обратную связь между обучающим и каждым учащимся и индивидуализацию учебного процесса предполагалось обеспечивать за счет частичной автоматизации отдельных этапов процесса обучения. Однако в связи с недостаточным уровнем развития средств вычислительной техники и невысокими возможностями

использования их в образовательном процессе данные идеи не получили должного развития.

Современные исследования (Андреев А.А., Богданова С.В., Дашниц Н.Л., Зайнутдинова Л.Х., Злотникова И.Я., Каракозов С.Д., Кузнецов А.А., Круподеров Р.И., Лавина Т.А., Лапчик М.П., Лемех Р.М., Мазур З.Ф., Полат Е.С., Прозорова Ю.А., Панюкова С.В., Поляков В.А., Роберт И.В. и др.), посвященные вопросам информатизации образования раскрывают новые возможности для совершенствования процесса обучения. В данных работах отмечено, что использование средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ): индивидуализирует процесс обучения за счет обеспечения интерактивного диалога и незамедлительной обратной связи; создает условия для поддержки продуктивной деятельности педагога, экономии его времени за счет автоматизации процессов информационно-методического обеспечения процесса обучения, сбора, обработки, хранения, передачи, распространения и тиражирования учебных и учебно-методических материалов; позволяет формировать у учащегося познавательную самостоятельность и активность за счет возможности осуществления поиска в локальных и глобальных информационных сетях.

По мнению многих специалистов (Бешенков С.А., Дашниц Н.Л., Ежова Н.М., Зайнутдинова Л.Х., Кравцова А.Ю., Кузнецов А.А., Курбатова З.Я., Мартиросян Л.П., Панюкова С.В., Софронова Н.В., Роберт И.В. и др.) активное внедрение средств ИКТ в процесс изучения предметных областей позволяет обеспечить индивидуализацию обучения на более высоком уровне, качественно изменить методы и формы обучения, создать условия для гибкого и целенаправленного дидактического воздействия на процесс формирования практических умений и навыков каждого учащегося. Вышеперечисленные возможности позволяют реализовывать индивидуальные траектории обучения, как в системе дополнительного образования, так и в условиях массового общеобразовательного процесса.

Необходимо отметить, что современный этап информатизации образования характеризуется созданием и применением автоматизированных обучающих систем (Данилюк С.Г., Павлов А.А., Поляков В.П., Романенко Ю.А., Сердюков В.И. и др.) спецификой функционирования которых является адаптация программно-аппаратных средств, методов и процедур обработки, хранения, передачи информации к условиям функционирования системы и индивидуальным характеристикам учащихся.

Основу управления процессом обучения в современных автоматизированных обучающих системах (АОС) составляет автоматизация процессов обратной связи, формирования учебно-методического обеспечения, сбора и обработки информации о различных сторонах

состояния учащегося (знания, уровень обученности, цель обучения, степень развития отдельных умений и навыков, темп усвоения, и др.). Все это делает эффективным их применение для формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач конкретной предметной области.

При этом под автоматизацией процесса формирования *индивидуальной стратегии обучения (ИСО)* решению задач предметной области будем понимать совокупность взаимосвязанных автоматизированных процессов разработки индивидуальной для каждого учащегося последовательности изучения методов решения задач и генерирования пакета индивидуальных заданий для закрепления и отработки умений и навыков на основе процедур сбора, накопления и обработки диагностической информации о текущих и итоговых результатах обучения в условиях применения автоматизированной обучающей системы.

Вместе с тем, методические подходы к применению автоматизированных обучающих систем для организации и управления учебной деятельностью по изучению методов решения задач конкретной предметной области по-прежнему остаются ориентированы на традиционные формы и методы изучения, закрепления и контроля знаний, умений и навыков и не используют в полной мере возможности АОС (автоматизация процессов обратной связи, сбора и обработки диагностической информации о промежуточных и итоговых результатах обучения, формирование пакета индивидуальных заданий на основе банка данных учебно-методических материалов) для усиления индивидуализации обучения.

В связи с вышеизложенным *проблема* исследования обусловлена несоответствием существующих подходов к автоматизации процесса формирования «индивидуальных траекторий обучения» решению задач предметной области возможностям АОС, по построению индивидуальной для каждого учащегося последовательности изучения методов решения задач, реализация которых обеспечивает индивидуализацию учебного процесса.

Таким образом, *актуальность* исследования определяется необходимостью разработки методических подходов к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области, а также недостаточным уровнем научно-методических разработок в этой области.

Объект исследования: процесс автоматизации формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области.

Предмет исследования: организационно-методические подходы к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области на базе автоматизированной обучающей системы.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области и в разработке организационно-методических подходов к автоматизации процесса обучения в аспекте его индивидуализации.

Гипотеза исследования состоит в следующем: если реализация методических подходов к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения учащихся старших классов решению математических задач будет основана на разработке последовательности изучения методов их решения и на генерировании пакета заданий для отработки умений и навыков адекватно индивидуальным особенностям учащегося в условиях использования автоматизированной обучающей системы, удовлетворяющей педагогико-эргономическим требованиям к отбору и принципам формирования ее учебно-методического наполнения, то повысится степень обученности и уровень развития учебно-организационных умений учащихся старших классов.

Исходя из цели исследования и выдвинутой гипотезы поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ научной и учебно-методической литературы по проблеме автоматизации процесса обучения в аспекте его индивидуализации.
2. Выявить дидактические условия, обеспечивающие автоматизацию процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области.
3. Определить педагогико-эргономические требования к отбору автоматизированной обучающей системы, реализующей возможность управления учебной деятельностью и адаптацию учебно-методического обеспечения к индивидуальным особенностям учащегося.
4. Сформулировать принципы формирования учебно-методического наполнения банка данных автоматизированной обучающей системы.
5. Определить организационно-методические этапы осуществления учебной деятельности при автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области.
6. Разработать методические рекомендации для преподавателей по использованию АОС, обеспечивающей формирование индивидуальной стратегии обучения в процессе решения задач и провести экспериментальную оценку развития учебно-организационных умений и степени обученности учащихся старших классов в процессе обучения решению математических задач.

Методологической основой исследования явились работы в области: методологии психолого-педагогической науки отечественных авторов

Выготского Л.С., Гальперина П.Я., Давыдова В.В., Лернера И.Я., Леонтьева А.Н., Талызиной Н.Ф. и др., зарубежных авторов Дьюи Дж., Уайта М., Пиаже Ж., Пейперта С. И др.; содержания образования Гершунского Е.С., Скаткина М.Н.; интенсификации учебно-воспитательного процесса Бабанского Ю.К., Занкова Л.В., Махмутова М.И.; теоретических и практических аспектов информатизации образования Антипова И.Н., Ваграменко Я.А., Козлова О.А., Кузнецова А.А., Лапчика М.П., Роберт И.В., Пайперта С.; психологии восприятия информации Выготского Л.С., Ломова Е.Ф.; проектирования педагогических технологий Беспалько В.П., Вербицкого А.А., Воронина В.Н., Гуровой Т.Ф.; проектирования и применения автоматизированных обучающих систем Данилюка С.Г., Павлова А.А., Полякова В.П., Романенко Ю.А., Сердюкова В.И. и др.; развития и применения систем искусственного интеллекта Астанина С.В., Зинченко В.П., Поспелова Г.С.; методов системного анализа Гузеева В.В., Горшкова Г.Ф., Кузьмина Н.В., Юдина Е.Г.; оптимизации образовательного процесса на основе ИТ Дворецкого С.И., Джонассена Д., Зайнутдинова Л.Х., Роберт И.В., Соловова А.В. и др.

Методы исследования: изучение и анализ психолого-педагогической, научно-методической литературы, нормативных документов по проблематике исследования, анализ отечественного и зарубежного опыта применения автоматизированных обучающих систем; наблюдение, беседы с преподавателями учебных заведений и учащимися, анкетирование и тестирование учащихся; проведение занятий с использованием АОС; педагогический эксперимент по проверке гипотезы исследования в процессе обучения решению математических задач учащихся старших классов с дальнейшей обработкой его результатов.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования состоит в: выявлении дидактических условий автоматизации процессов разработки последовательности изучения методов решения задач и генерирования пакета заданий, индивидуальных для каждого учащегося на базе автоматизированной обучающей системы; в формулировании педагогико-эргономических требований к отбору автоматизированной обучающей системы и принципов формирования ее учебно-методического наполнения.

Практическая значимость исследования состоит в выявлении организационно-методических этапов осуществления учебной деятельности при автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области в условиях использования автоматизированной обучающей системы; в разработке методических рекомендаций для преподавателей по использованию автоматизированной обучающей системы, обеспечивающей формирование индивидуальной

стратегии обучения в процессе решения математических задач.

Разработанные методические подходы могут быть использованы в процессе изучения практико-ориентированных дисциплин в системе среднего, высшего и дополнительного профессионального образования по очной и дистанционной форме обучения, а также при подготовке студентов педагогических вузов.

Этапы исследования.

I этап (2001-2002гг.) - анализ психолого-педагогической, методической и технической литературы, посвященной проблеме исследования. Обоснование теоретических подходов к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач.

II этап (2003-2005гг.) - определение организационно-методических подходов к формированию ИСО, организация и проведение педагогического эксперимента, статистическая обработка полученных результатов и окончательная проверка гипотезы.

III этап (2006-2008гг.) - дальнейшее внедрение результатов, полученных в ходе экспериментальной работы, разработка методических рекомендаций по использованию автоматизированной обучающей системы для реализации индивидуальной стратегии обучения, систематизация и обобщение теоретических и экспериментальных материалов. Оформление диссертации.

Апробация результатов исследования проводилась на заседаниях ученого совета Института информатизации образования РАО (2006, 2007гг.), семинарах кафедры «Информатика и защита информации» Владимирского государственного университета (2003, 2004, 2005гг.), на семинарах Владимирского института повышения квалификации работников образования (2003, 2006 гг.), на научно-методических конференциях: международной конференции памяти И. Я. Лернера «Педагогика в поисках идеала научности, целей и ценностей образования» (г. Владимир 2002, 2006 гг.), X международной научно-методической конференции «Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании» (г. Пенза 2003г.), всероссийской научно-практической конференции «Формирование учебных умений в процессе реализации стандартов образования» (г.Ульяновск 2002, 2004 гг.), научно-практическом семинаре «Разработка и апробация педагогических технологий на основе ИКТ и моделей по их включению в образовательный процесс» (г.Москва 2005г.), на Всероссийской научно-практической конференции «Образовательная среда сегодня и завтра» (г.Москва 2006, 2007г.).

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования были внедрены и используются в учебном процессе средней общеобразовательной школы № 2 п. Ставрово Владимирской области,

средней общеобразовательной школы № 36 г. Владимира и в процессе обучения студентов на базе Владимирского государственного университета в дистанционном режиме обучения с использованием сайта Владимирской информационной образовательной сети (<http://dfipm.vpti.vladimir.ru>).

Обоснованность и достоверность проведенного исследования, его результатов и выводов обусловлены: методологической и теоретической обоснованностью исходных данных; опорой на теоретические разработки в области психологии, педагогики, информатизации образования, методики преподавания дисциплин естественно-математического цикла, использования автоматизированных обучающих систем в процессе обучения; совокупностью разнообразных методов исследования, адекватных сути проблемы; соответствием полученных выводов основным положениями современной концепции информатизации образования и результатам педагогического эксперимента.

Положения, выносимые на защиту:

1. Теоретические подходы к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области основаны на реализации дидактических условий автоматизации процессов разработки последовательности изучения методов решения задач и генерирования пакета заданий, индивидуальных для каждого учащегося, на базе автоматизированной обучающей системы, удовлетворяющей педагогико-эргономическим требованиям к ее отбору.

2. Методические аспекты формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач, основанные на реализации принципов разработки учебно-методического наполнения банка данных и организационно-методических этапов осуществления учебной деятельности в процессе решения задач, обеспечивают повышение уровня развития учебно-организационных умений и формирование опыта практической деятельности учащихся в условиях использования автоматизированной обучающей системы.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность исследования, формулируется цель исследования, определяются объект, предмет, задачи и методы, выдвигается гипотеза, формулируются положения, выносимые на защиту, излагаются: научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

Первая глава «Теоретические подходы к автоматизации процесса

формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области в условиях использования автоматизированной обучающей системы» содержит результаты анализа научных и учебно-методических публикаций по проблеме исследования, определение дидактических условий автоматизации процесса формирования ИСО в условиях применения АОС и педагогико-эргономических требований к ее отбору.

Анализ научно-методической литературы посвященной проблеме исследования (Дашниц Н.Л., Зайнутдинова Л.Х., Мартиросян Л.П., Панюкова С.В., Роберт И.В., и др.) выявил основные направления совершенствования процесса обучения в *психолого-педагогическом аспекте* (обеспечение и поддержание непрерывной обратной связи, перераспределение функций между обучающим и средством ИКТ за счет удваивания информационных потоков, повышение познавательной активности и мотивации в процессе обучения за счет применения новых форм и методов организации учебной деятельности и др.) и *организационно-методическом аспекте* (высвобождение педагога от рутинной деятельности по формированию вариантов заданий и ведению учебной документации за счет автоматизации процессов учебно-методического обеспечения и делопроизводства, проведение текущего и итогового контроля и оценка результатов обучения на основе автоматизации процессов контроля уровня усвоения учащимися умений и навыков и т.д.).

В исследовании определены типы автоматизированных обучающих систем (обучающие программные средства, программные системы - тренажеры, экспертные обучающие системы и др.), обеспечивающих адаптацию программно-аппаратных средств, методов и процедур обработки, хранения, передачи информации к индивидуальным особенностям учащегося (начальный уровень обученности, цели изучения, темп и режим обучения, предпочтения учащегося и т.д.).

Анализ методических разработок в области использования АОС позволил определить дидактические условия автоматизации процесса формирования ИСО: организация процесса *информационного взаимодействия* между субъектами образовательного процесса; наличие доступа к банку *учебно-методических материалов достаточного объема и различного уровня сложности*, обеспечивающих осуществление учебной деятельности в соответствии с индивидуальными особенностями учащегося (темп, ритм, режим работы) и уровнем его подготовленности; *реализация учебных действий*, их контроль и коррекция с использованием АОС.

Анализ тенденций развития современных АОС (Павлов А.А., Сердюков В.И., Соловов А.В. и др.) и условий их функционирования позволил выявить совокупность педагогико-эргономических требований к

отбору автоматизированной обучающей системы для реализации процессов автоматизированной разработки индивидуальной последовательности изучения и закрепления методов решения задач и генерирования пакета индивидуальных заданий для отработки и закрепления умений и навыков. К педагогическим требованиям относятся следующие: возможность формирования содержания учебного материала сообразно целям и задачам, определяемым программой изучения и уровню начальных знаний в данной предметной области; соответствие дидактическим принципам обучения; обеспечение возможности автоматизации процессов сбора, обработки и накопления диагностической информации о промежуточных результатах обучения с возможностью прогнозирования результатов итогового контрольного испытания и оценки уровня усвоения учебного материала; возможность отработки умений и навыков решения задач в условиях переформулированного задания; возможность многократного возвращения к предыдущим заданиям как на этапах изучения и отработки умений и навыков, так и на этапе автоматизированного контроля и самоконтроля. К эргономическим требованиям относятся следующие: обеспечение индивидуального темпа и режима работы за счет автоматизации процесса формирования пакетов индивидуальных заданий на основе банка данных учебно-методических материалов; обеспечение комфортных условий взаимодействия с автоматизированной обучающей системой за счет соответствия установленным нормам к организации диалога, визуальной среды, формату текста.

С учетом вышеперечисленных дидактических условий автоматизации процесса обучения и педагогико-эргономических требований к отбору АОС обеспечивающей управление учебной деятельностью и адаптацию учебно-методического обеспечения к индивидуальным особенностям учащегося определены ее функции: управление процессом формирования пакета индивидуальных заданий; автоматизация процесса разработки стратегии обучения; количественная оценка результатов учебной деятельности учащегося (оценка степени обученности, результативности проверочного тестирования и т.д.), реализация интерфейса пользователей (учащихся, обучающихся, системных администраторов) с системой.

Во второй главе «Методические аспекты формирования индивидуальной стратегии обучения в условиях применения автоматизированной обучающей системы» сформулированы принципы формирования учебно-методического наполнения банка данных АОС, определены организационно-методические этапы осуществления учебной деятельности при автоматизации процесса формирования ИСО в условиях применения АОС, представлены результаты педагогического эксперимента.

В соответствии с выявленными теоретическими подходами к

автоматизации процесса формирования ИСО в исследовании показано, что в основу разработки принципов формирования учебно-методического наполнения банка данных АОС и разработки этапов осуществления учебной деятельности целесообразно положить понятие ориентировочной основы действий (ООД), сформулированное П.Я. Гальпериним в своей теории поэтапного формирования умственных действий, которая является научной базой управляемого обучения.

Исходя из правил построения учебного текста для формирования ООД, психолого-педагогического определения понятия «задача» и дидактических условий автоматизации процесса формирования ИСО в работе сформулированы принципы формирования учебно-методического наполнения банка данных АОС и предложен подход к структурированию учебной информации для реализации индивидуальной стратегии обучения решению задач. К принципам формирования учебно-методического наполнения банка данных АОС отнесены: модульность и практико-ориентированность содержания обучения, содержательная полнота и достаточность; единообразие формы представления учебных материалов в условиях автоматизации процессов формирования учебно-методического обеспечения для изучения, закрепления и отработки умений и навыков решения задач предметной области и самоконтроля и контроля результатов учебной деятельности. Структуру учебно-методического наполнения банка данных АОС составляют совместно функционирующие в единой программной среде материалы для изучения теоретических основ, для формирования навыков практической деятельности и для разнообразных форм контроля и самоконтроля, построенные по модульному принципу. Учебный модуль включает следующие компоненты: типовые обучающие задачи, аналоговые задачи, локальный тест, практическое задание, итоговый тест. Типовая обучающая задача имеет трехкомпонентную структуру - цель, ситуация, действия, необходимые для достижения цели. Принадлежность задачи к данному типу определяется наличием сходных компонентов и соответствующей данному типу ориентировочной основы действий для решения задачи (достижения цели). Сформулированы методические требования к построению текста типовой обучающей задачи: разбиение материала на микропорции (шаги); подробное пояснение каждого шага со ссылкой на теоретический материал; выведение результата каждого шага в отдельную строку. В аналоговой задаче пропущен один из компонентов действия для достижения цели. В банке данных каждая задача имеет свой идентификационный номер, который определяется номером темы, типом задачи и порядковым номером, присвоенным данной задаче при занесении в банк данных учебных материалов АОС. Локальный тест и практическое задание предназначены для обеспечения самоконтроля

учащегося и снабжены системой подсказок. Итоговый тест применяется для определения уровня усвоения, формируется автоматически по запросу учащегося, который регистрируется в базе данных пользователей.

Исходя из особенностей осуществления информационного взаимодействия образовательного назначения и основных положений теории учебной деятельности в исследовании предложены следующие организационно-методические этапы осуществления учебной деятельности для автоматизации процесса формирования ИСО в условиях применения АОС. Типовой цикл обучения состоит из двух этапов: *этап первичной диагностики* и *этап закрепления умений и навыков*. *Этап первичной диагностики* предполагает сбор, регистрацию и накопление данных о результатах изучения типовых обучающих задач за фиксированный временной промежуток. На этом этапе каждому учащемуся предлагается индивидуальный пакет типовых обучающих и аналоговых задач, автоматически формируемых из базы данных учебных материалов. *Этап закрепления умений и навыков* предполагает разработку и реализацию индивидуальной последовательности повторения и закрепления методов решения задач для отработки умений и навыков учащегося в данной предметной области и поддержания степени обученности на уровне, необходимом для успешного прохождения итогового контрольного испытания. Основу для формирования второго этапа составляют комбинации форм повторения. Выделены следующие формы повторения:

1) *Линейно-равномерный повтор* предполагает организацию процесса обучения в форме решения аналоговых задач, генерируемых системой. Возможен линейно-равномерный повтор без тестирования (когда весь временной ресурс расходуется только на решение аналоговых заданий) и линейно-равномерный повтор с тестированием (цикл завершается процедурой тестирования). В данном случае из каждой темы берется одинаковое количество задач. Временной ресурс, выделяемый на решение каждой группы задач распределяется между ними равномерно.

2) *Линейно-неравномерный повтор* состоит в том, что из каждой темы берется разное количество заданий. Как и в предыдущем случае возможны варианты: повтор с тестированием в конце каждой темы и повтор без тестирования.

3) *Повтор на основе рейтингов заданий* происходит на основе выбора для повторения аналоговых заданий в соответствии с их рейтингом (предлагаются задания, имеющие самый высокий/низкий рейтинг усвоения учащимся.). В этом случае также возможны варианты – рейтинговое повторение с тестированием, рейтинговое повторение без тестирования.

4) *Повторение в форме тестирования* оптимально для учащихся, показавших хорошие результаты на этапе первичной диагностики. Это

позволяет поддерживать их на максимально высоком для них уровне обученности до наступления итогового контрольного мероприятия.

Управление учебной деятельностью учащегося обеспечивается выбором формы повтора, который основывается на сравнении их эффективности для конкретного учащегося. Она определяется исходя из вероятности достижения данным учащимся цели обучения и ресурсом времени оставшемся до итогового испытания на основе автоматизированной обработки диагностических данных (Монахов М.Ю.). В соответствии с выбранной формой повтора происходит генерирование пакета индивидуальных заданий. В процессе самостоятельного (или при частичном руководстве обучающего) изучения и закрепления материала учащемуся предоставляется возможность: автоматизации вычислительной, поисковой деятельности; оказания оперативной помощи в условиях обратной связи; автоматизации самоконтроля результатов обучения.

В исследовании разработаны методические рекомендации для преподавателя по использованию автоматизированной обучающей системы для формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач, которые включают:

- методические рекомендации по разработке содержательного наполнения банка учебно-методических материалов АОС (методические требования к структуре и форме представления учебных материалов);
- методические рекомендации по изучению нового материала, отработке умений и навыков, проведения контроля уровня усвоения и коррекции умений и навыков.

Педагогический эксперимент по проверке результатов обучения проводился для учащихся 10-11 классов с использованием сайта Владимирской информационной образовательной сети в три этапа.

На первом – *констатирующем* этапе экспериментальной работы было проведено имитационное моделирование процесса обучения в условиях применения автоматизированной обучающей системы. Анализ результатов показал, что получение наибольшего прироста прогнозируемых успешно выполненных учащимся заданий контрольного испытания (до 40 %) возможно за счет организации этапа отработки умений и навыков в форме повтора на основе рейтингов задач. Данные выводы стали основой для организации второго – *формирующего* этапа экспериментальной работы. В ходе него проводилось обучение математике учащихся 10-11 классов. Для проведения эксперимента были сформированы контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы из учащихся 10-х классов общеобразовательной средней школы.

На третьем, *контролирующем* этапе эксперимента обрабатывались результаты, полученные в ходе обучения.

Анализ данных статистической обработки результатов, полученных в ходе начальной диагностической работы подтвердил нулевую гипотезу эксперимента о принадлежности обеих групп к одной генеральной совокупности по оцениваемым параметрам (уровень обученности по критерию Крамера – Уэлча $T_{эмп} = 0,39$ при $T_{крит} = 1,96$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$; развитие учебно-организационных умений критерий Пирсона $t_{эмп} = 1,1$ при $t_{крит} = 5,99$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степеней свободы $k=2$, что позволяет говорить о том, что отдельные различия в оцениваемых параметрах КГ и ЭГ вызваны случайными причинами и в целом до начала эксперимента не наблюдается статистически значимых отличий по уровню сформированности сравниваемых параметров у учащихся КГ и ЭГ.

Для оценки результатов обучения проводился анализ успеваемости школьников по 7 учебным четвертям 10 и 11 класс (см. таб. 1)

Таблица 1

Медианы ср. балла за четверть	1ч.	2ч.	3ч.	4ч.	5ч.	6ч.	7ч.
КГ	3,36	3,34	3,29	3,34	3,34	3,37	3,34
ЭГ	3,34	3,29	3,38	3,54	3,56	3,52	3,76

Из табл. 1 видно, что при одинаковых исходных данных в течение семи учебных четвертей, в экспериментальной группе не наблюдается практически никаких улучшений по сравнению с контрольной группой. Но, начиная с пятой учебной четверти, наблюдается заметное различие. Результаты успеваемости в экспериментальной группе превышают результаты в контрольной.

Проверка гипотезы H_0 показала, что по сравниваемым критериям КГ и ЭГ принадлежат к разным генеральным совокупностям. Для оценки уровня обученности применялся критерий Стьюдента. Полученный $t_{эмп} = 2,96$ больше соответствующего табличного $t_{крит} = 2,16$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степеней свободы $k=13$. что позволяет считать правдоподобной гипотезу H_1 о том, что КГ и ЭГ принадлежат к разным генеральным совокупностям.

Сравнение уровня развития учебно-организационных умений учащихся экспериментальной и контрольной выборок по окончании эксперимента показало, что данные выборки принадлежат к разным генеральным совокупностям (по критерию Стьюдента $t_{эмп} = 2,83$, что больше $t_{крит} = 2,12$ при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и степеней свободы $k=16$), что позволяет принять альтернативную гипотезу H_1 и сделать вывод о более высоком уровне развития учебно-организационных умений (ср. $M_{ЭГ} = 6,6$

баллов, ср. $M_{кг}=5,4$ балла) у учащихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой.

Коэффициент степени обученности учащихся в КГ и ЭГ определялся по результатам, полученным в ходе начальной и итоговой диагностической работы согласно методикам Грабарь Н.И., Краснянской К.А., Симонова В.П.

Сравнение полученных результатов показало, что коэффициент степени обученности в экспериментальной группе (0,68) выше, чем в контрольной группе (0,51) на 25 %.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод:

- до проведения эксперимента выборки обеих групп принадлежали к одной генеральной совокупности, т.к. полученные значения критерия χ^2 показывают, что не существует различий между контрольной и экспериментальной группами;

- после проведения обучения учащихся в условиях применения АОС уровень развития учебно-организационных умений в экспериментальной группе превышает этот показатель в контрольной группе (на 34%), коэффициент степени обученности в экспериментальной группе стал выше, чем в контрольной группе (на 25 %).

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анализ научной и учебно-методической литературы по проблеме автоматизации процесса обучения в аспекте его индивидуализации, выявил достаточно высокий уровень развития современных автоматизированных обучающих систем (автоматизация процессов обратной связи и формирования учебно-методического обеспечения, сбора, обработки, накопления диагностической информации о промежуточных и итоговых результатах обучения, нелинейность предоставления информации) для автоматизации данного процесса. Вместе с тем, существующие содержательные и организационно-методические подходы к автоматизации процессов разработки последовательности изучения методов решения задач и формирования пакета учебных заданий, индивидуальных для каждого учащегося, ориентированы на традиционные формы изучения, закрепления и отработки умений и навыков. На основе анализа научно-методических разработок по использованию автоматизированных обучающих систем в процессе обучения выявлено, что недостаточно освещены вопросы обоснованного отбора автоматизированных обучающих систем и формирования учебно-методического наполнения банка данных АОС, обеспечивающих индивидуализацию процесса обучения.

2. Выявлены дидактические условия автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области: автоматизация процесса *информационного*

взаимодействия между субъектами образовательного процесса, характеризующегося наличием оперативной обратной связи, направленностью дидактического воздействия на процесс формирования умений и навыков учащегося в данной предметной области в соответствии с целью обучения и начальным уровнем обученности; *возможность доступа к учебно-методическому наполнению автоматизированной обучающей системы*, для поддержки учебной деятельности в соответствии с индивидуальными особенностями ее осуществления (темп, ритм, режим работы) и уровнем подготовленности обучающегося; *реализация контроля и коррекции учебных действий* с использованием автоматизированной обучающей системы.

3. Сформулированы педагогико-эргономические требования к отбору автоматизированной обучающей системы, реализующей возможность управления учебной деятельностью и адаптацию учебно-методического обеспечения к индивидуальным особенностям учащегося. К педагогическим требованиям отнесены: формирование содержательного наполнения банка данных учебных материалов сообразно целям и задачам, определяемым программой изучения и начальному уровню знаний в данной предметной области; соответствие дидактическим принципам обучения; обеспечение возможности автоматизации процессов сбора, обработки и накопления диагностической информации о промежуточных результатах обучения с возможностью прогнозирования результатов итогового контрольного испытания и оценки уровня усвоения учебного материала; возможность отработки умений и навыков решения задач в условиях переформулированного задания; возможность многократного возвращения к предыдущим заданиям как на этапах изучения и отработки умений и навыков, так и на этапе автоматизированного контроля и самоконтроля. К эргономическим требованиям отнесены: обеспечение индивидуального темпа и режима учебной деятельности; обеспечение комфортных условий взаимодействия с автоматизированной обучающей системой за счет соответствия установленным нормам организации диалога, визуальной среды, формату текста.

4. Сформулированы *принципы формирования учебно-методического наполнения* банка данных автоматизированной обучающей системы, обеспечивающей формирование индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области: модульность построения содержательного наполнения банка данных учебных материалов; практико-ориентированность содержания обучения; целевая достаточность; содержательная полнота; единообразие формы представления учебных материалов в условиях автоматизации процессов формирования учебно-методического обеспечения для изучения и отработки умений и навыков

решения задач предметной области и самоконтроля и контроля результатов учебной деятельности.

5. Определены организационно-методические этапы осуществления учебной деятельности при автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области: *этап первичной диагностики и этап коррекции умений и навыков*. Разработаны формы повторения для реализации этапа коррекции умений и навыков: линейно-равномерный повтор заданий, линейно-неравномерный повтор заданий, повтор на основе рейтингов заданий, повтор в форме тестирования.

6. Разработаны методические рекомендации по использованию автоматизированной обучающей системы, обеспечивающей формирование индивидуальной стратегии обучения в процессе решения задач, которые включают: рекомендации для преподавателей по разработке содержательного наполнения банка учебно-методических материалов АОС, а также рекомендации по изучению нового материала, отработке умений и навыков, проведению контроля уровня усвоения и коррекции умений и навыков с использованием автоматизированной обучающей системы.

Проведена экспериментальная оценка уровня развития учебно-организационных умений и степени обученности учащихся старших классов в процессе обучения математике, которая показала, что с вероятностью 95% можно принять гипотезу о том, что методические подходы к формированию индивидуальной стратегии обучения в условиях применения автоматизированной обучающей системы обеспечивают повышение уровня развития учебно-организационных умений и степени обученности в данной предметной области. Уровень развития учебно-организационных умений в экспериментальной группе превышает этот показатель в контрольной группе (на 34%), коэффициент степени обученности в экспериментальной группе стал выше, чем в контрольной группе (на 25%).

Основные положения диссертационного исследования отражены в 22 публикациях, основные из которых следующие:

1. Троицкая Е.А. Модель представления учебной информации для формирования индивидуальных стратегий обучения в условиях функционирования адаптивной информационно-коммуникационной предметной среды//Информатика и образование, 2006, №12, - стр.122-124

2. Троицкая Е.А., Формирование методической системы автоматизированного обучения в образовательной сети // В кн. М.Ю. Монахова Информационные образовательные сети. Основы теории и методика применения: Монография, Владим. гос. ун-т, Владимир, 2001, с. 147-169

3. Троицкая Е.А. Анализ психолого-педагогических принципов

организации занятий в сетевом автоматизированном режиме.//Формирование учебных умений: Сборник материалов всероссийской научно-методической конференции. - Ульяновск, 2002 стр.38-40

4. Троицкая Е.А. К вопросу реализации общедидактического принципа индивидуального подхода к обучающемуся в условиях коллективной работы в системе автоматизированного обучения.//Педагогика в поисках идеала научности, целей и ценностей образования: Материалы II международной конференции памяти И. Я. Лернера- Владимир 2002, стр. 67

5. Троицкая Е.А. К вопросу стимулирования познавательной деятельности в информационной образовательной сети.//Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании: Сборник статей X Международной научно-методической конференции.- Пенза 2003, с.443

6. Троицкая Е.А. Проблемы создания адаптивной среды обучения на базе ресурсов информационной образовательной сети.//Прогрессивные технологии в образовании: Сборник статей научно-практической конференции.- Курск, 2003, стр. 5-7

7. Троицкая Е.А. Итоги создания адаптивной среды обучения на базе информационных образовательных ресурсов.// Разработка и апробация педагогических технологий на основе ИКТ и моделей по их включению в образовательный процесс: Сборник методических материалов для системы повышения квалификации педагогических кадров в области применения педагогических технологий на основе ИКТ/Под ред. Л.Н.Горбуновой, А.М. Семибратова.- М: ООО «Анкома»,2005.-стр.140-143

8. Троицкая Е.А. Экспериментальное исследование моделей обучения в адаптивной информационно-коммуникационной предметной среде//Москва, ИИО РАО, Ученые записки, 2006,№ 22, стр.34-36