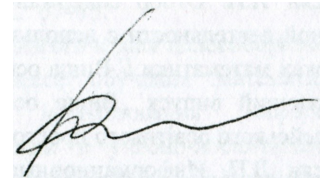


На правах рукописи



Мартиросян Лора Пастерова

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Москва – 2010

Работа выполнена в Учреждении Российской академии образования «Институт информатизации образования», в лаборатории проблем информатизации профессионального образования

Научный консультант: академик РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Роберт Ирэна Веньяминовна

Официальные оппоненты: академик РАО,
доктор технических наук, профессор
Советов Борис Яковлевич;

академик РАО, доктор физико-
математических наук, профессор
Никитин Александр Александрович;

доктор педагогических наук
Латышев Владимир Леонидович

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Российский
государственный педагогический
университет им. А.И. Герцена»

Защита состоится «__» _____ 2010 года в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 008.004.01 при Учреждении Российской академии образования «Институт информатизации образования» по адресу: 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Учреждения Российской академии образования «Институт информатизации образования».

Текст автореферата размещен на сайте ВАК МОН РФ www.vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2010 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Г.Л. Ежова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Современный период развития информационного общества массовой глобальной коммуникации характеризуется необходимостью модернизации системы образования и, прежде всего, системы школьного образования. При этом особую значимость приобретает информатизация образования, которая рассматривается как целенаправленно организованный процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), применяемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях (И.В. Роберт).

Вопросы информатизации образования рассматриваются в работах многих современных исследователей (Ваграменко Я.А., Вострокнутов И.Е., Зайнутдинова Л.Х., Кузнецов А.А., Козлов О.А., Кравцова А.Ю., Лавина Т.А., Латышев В.Л., Пак Н.И., Роберт И.В., Советов Б.Я., Рудинский И.Д., Румянцев И.А., Семенов А.Л., Тихонов А.Н. и др.). В них отмечается необходимость использования средств ИКТ с целью совершенствования организационных форм и методов обучения, воспитания, обеспечивающих развитие обучающегося, формирование умений осуществления самостоятельной учебной деятельности по сбору, обработке, передаче информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах и пр.

В работах ряда авторов (Глейзер Г.Д., Капустина Т.В., Кравцов С.С., Роберт И.В., Якобсон Л.Л. и др.) подчеркивается необходимость использования средств ИКТ при изучении математики. Отмечая бесспорную ценность этих исследований, следует заметить, что они в основном ориентированы на автоматизацию процессов контроля результатов учебной деятельности, на тренировку построения графиков различных функций, на осуществление первичных вычислительных операций, на построение отдельных геометрических фигур. Кроме того, в них не уделяется должного внимания особенностям использования средств ИКТ с учетом специфики обучения математике на средней и старшей ступенях образования, развитию личности учащегося и его социализации в современном информационном обществе, а также повышению качества обучения на базе реализации возможностей ИКТ.

В исследованиях Ганеева С.М., Ежовой Н.М., Иванова С.Г., Макарова С.И., Шульги Е.В., Никоновой Н.В. и др. подчеркивается необходимость использования электронных средств учебного

назначения (ЭСУН) при изучении математики. Однако следует отметить недостаточную реализацию в ЭСУН по математике дидактических возможностей ИКТ (Роберт И.В.): обеспечение незамедлительной обратной связи между обучаемым и средством обучения, функционирующим на базе информационных технологий (ИТ); возможность обработки больших объемов информации за малые промежутки времени; наглядное представление на экране изучаемых объектов, процессов, как в виде моделей, так и в виде геометрических интерпретаций (диаграммы, графики, таблицы и пр.); архивное хранение больших объемов информации в базах и банках данных, их передача и обработка; автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности, обработки результатов учебного эксперимента; автоматизация процессов контроля результатов усвоения.

Анализ отечественной практики использования средств ИКТ в процессе основного и общего образования по математике убеждает в том, что на уроках эпизодически используются лишь отдельные компоненты различных ЭСУН по некоторым темам для решения локальных педагогических задач. В этой связи следует отметить недостаточную проработанность научно-методических разработок в области взаимосвязанного сочетания различных ЭСУН для их использования в процессе обучения математике.

В ряде исследований (Гужвенко Е.И., Капустина Т.В., Роберт И.В. и др.) отмечается целесообразность использования в процессе осуществления учебной деятельности при изучении математики специализированных программных продуктов (Mathcad, Matlab, Mapl, Matematica и др.), обеспечивающих возможность выполнения построений на экране (в том числе в динамике) математических объектов, графиков функций, диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей; создания экранных изображений геометрических объектов и их динамического представления; автоматизации информационно-поисковой деятельности. Однако в этих исследованиях не выявляется, какие возможности этих программных продуктов и на каких этапах обучения целесообразно применять учителю, чтобы усвоение учебного материала было более доступным по сравнению с традиционными подходами. Не определены также методические подходы к изучению конкретных разделов математики с использованием специализированных программных продуктов, что свидетельствует о формальном уровне их применения для построения отдельных графиков, осуществления вычислительных операций, для разработки авторских приложений.

Ряд исследований (Касторнова В.А., Прозорова Ю.А., Роберт И.В., Тихонов А.Н. и др.) убеждают в том, что реализация потенциала распределенного информационного ресурса Интернет оказывает влияние на содержание, методы, организационные формы и качество обучения математике. Анализ содержания распределенного информационного ресурса Интернет показал, что в представленных информационных ресурсах, предназначенных для использования в процессе изучения математики, не в полной мере реализуются дидактические возможности ИКТ. При этом отсутствуют методические рекомендации по использованию электронного ресурса (отдельно для учителя и ученика). Не существует также обязательной экспертизы педагогико-эргономического качества распределенного ресурса образовательного назначения, представленного в Интернет.

Следует также констатировать тот факт, что на средней и старшей ступенях образования по математике осуществляется применение электронных ресурсов образовательного назначения без теоретического обоснования и соответствующего научно-методического обеспечения их использования. Не выявляются обобщенные подходы к соотношению того, какие виды средств ИКТ следует применять при осуществлении тех или иных видов учебной деятельности в процессе изучения математики, нет также теоретических подходов к стандартизации применения средств ИКТ в процессе изучения математики, в том числе к отбору и выделению тех содержательных линий изучения математики, освоение которых целесообразно в условиях систематической и целенаправленной реализации дидактических возможностей ИКТ.

Анализ стандарта высшего профессионального образования, в соответствии с которым осуществляется подготовка учителей математики, показал, что вопросы использования средств ИКТ в учебном процессе представлены без учета особенностей современных методов исследования закономерностей самой науки математики, а также особенностей учебного предмета математики. В связи с этим необходимо совершенствование подготовки учителей математики в области владения средствами ИКТ для реализации их возможностей в профессиональной деятельности в современных условиях информатизации образования.

Вышеизложенное определяет необходимость теоретического обоснования информатизации математического образования и разработки научно-методического обеспечения ее реализации. Под **информатизацией математического образования** 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. При этом будем рассматривать основное и общее образование по математике.

Учитывая вышеизложенное, сформулируем группу противоречий между:

- необходимостью создания научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, использование которых ориентировано на достижение целей обучения математике в условиях реализации возможностей ИКТ, и отсутствием теоретического обоснования направлений развития информатизации математического образования, а также недостаточной разработанностью научно-методических подходов в области: использования электронных средств учебного назначения, распределенного информационного ресурса, авторских приложений по математике, специализированных программных продуктов; реализации педагогико-эргономических условий методически целесообразного и безопасного применения средств ИКТ; стандартизации в области применения средств ИКТ в процессе изучения математики; подготовки учителя математики к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности;

- современным состоянием использования средств ИКТ в процессе обучения математике, ориентированных на автоматизацию процессов контроля результатов учебной деятельности, тренировки построения графиков различных функций, на осуществление первичных вычислительных операций, на построение отдельных геометрических фигур, и необходимостью разработки теоретических подходов к использованию средств ИКТ в целях: развития личности обучаемого за счет приобщения обучаемого к экспериментально-исследовательской деятельности, формирования познавательного интереса; выполнения социального заказа общества в условиях прикладной направленности обучения; повышения качества процесса обучения математике;

- существующим содержанием подготовки учителей математики к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности, недостаточно учитывающим современные тенденции информатизации образования, и необходимостью подготовки в области: осуществления информационной деятельности, информационного взаимодействия в условиях функционирования локальных, глобальной компьютерных сетей; автоматизации процессов информационно-методического обеспечения обучения математике; комплексного использования электронных средств

учебного назначения; использования распределенного информационного ресурса; педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов; разработки авторских приложений; оценки содержательно-методической значимости электронного ресурса образовательного назначения; самостоятельной организации учебной деятельности в условиях функционирования информационной среды дистанционного обучения; реализации условий методически целесообразного и безопасного применения средств ИКТ;

- методическими подходами к использованию средств ИКТ в процессе обучения математике, ориентированными на применение компонентов различных электронных средств учебного назначения для решения отдельных педагогических задач, на применение специализированных программных продуктов для построения графиков, осуществления вычислительных операций, на использование распределенного информационного ресурса и необходимостью разработки научно-методического обеспечения комплексного использования электронных средств учебного назначения, педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов, использования распределенного информационного ресурса с учетом требований к педагогико-эргономическому качеству в условиях безопасного их применения.

Сформулированная группа противоречий определяет **проблему исследования**.

Актуальность темы исследования определяется необходимостью разработки теоретических основ информатизации математического образования, содержания подготовки учителей математики к применению средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности для реализации педагогических целей обучения математике, а также разработки научно-методического обеспечения информатизации математического образования.

Объект исследования: процесс информатизации математического образования.

Предмет исследования: теоретические основания информатизации математического образования и методические подходы к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения математике.

Цель исследования: теоретическое обоснование направлений развития информатизации математического образования, педагогических целей использования средств информационных и коммуникационных технологий в основном и общем образовании по

математике, основных направлений подготовки учителей математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий, а также разработка научно-методического обеспечения информатизации математического образования.

Гипотеза исследования: если научно-методическое обеспечение информатизации математического образования ориентировано на совершенствование организационных форм и методов педагогически целесообразного применения электронных средств учебного назначения, специализированных программных продуктов, электронного образовательного ресурса информационных сетей в условиях реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий, то его использование способствует: развитию познавательного интереса у обучаемых в условиях лично ориентированного обучения; формированию прикладной направленности обучения математике; повышению качества обучения и степени обученности учащихся математике.

Исходя из цели и гипотезы исследования, были сформулированы **задачи исследования:**

1. Проанализировать современное состояние научно-методических разработок в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе основного и общего образования по математике.

2. Сформулировать и теоретически обосновать направления развития информатизации математического образования.

3. Определить педагогические цели использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе основного и общего образования по математике.

4. Разработать принципы комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике.

5. Выявить основные направления подготовки учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

6. Разработать структуру и содержание подготовки учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий.

7. Разработать методические подходы к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в основном и общем образовании по математике.

8. Провести педагогический эксперимент по проверке уровня обученности учителей математики в области использования

информационных и коммуникационных технологий, а также качества обучения и степени обученности учащихся математике.

Методологической основой исследования являются фундаментальные работы в области: педагогики и психологии (Бабанский Ю.К., Беспалько В.П., Выготский Л.С., Гальперин П.Я., Давыдов В.В., Леднев В.С., Леонтьев А.Н., Лернер И.Я., Никандров Н.Д., Сластенин В.А., Фельдштейн Д.И. и др.); профессиональной подготовки учителя в системе непрерывного педагогического образования (Архангельский С.И., Бордовский Г.А., Кузьмина Н.В., Кулюткин Ю.Н., Маркова А.К., Митина Л.М., Сластенин В.А., Щербаков А.И. и др.); теории и методики обучения математике в общеобразовательной школе (Глейзер Г.Д., Дорофеев Г.В., Колягин Ю.М., Матросов В.Л., Никитин А.А., Пышкало А.М., Столяр А.А. и др.); информатизации образования (Ваграменко Я.А., Козлов О.А., Кравцова А.Ю., Кузнецов А.А., Лапчик М.П., Лавина Т.А., Мухаметзянов И.Ш., Роберт И.В., Семенов А.Л., Советов Б.Я., Тихонов А.Н. и др.); разработки и использования автоматизированных обучающих систем в образовании (Данилюк С.Г., Дараган А.Д., Латышев В.Л., Надеждин Е.Н., Павлов А.А., Романенко Ю.А., Сердюков В.И. и др.), развития познавательного интереса (Божович Л.И., Маркова А.К., Морозова Н.Г., Щукина Г.И. и др.), личностно ориентированного обучения (Берулава М.Н., Бондаревская Е.В., Зеер Э.Ф., Сериков В.В., Якиманская И.С. и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: теоретический анализ и обобщение положений психолого-педагогической науки, теории педагогического эксперимента; изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта преподавания математики с применением средств ИКТ; анализ государственных образовательных стандартов высшего педагогического образования по математическим специальностям, а также основного и общего образования по математике; наблюдения, беседы, анкетирование; проведение занятий; педагогический эксперимент.

Научная новизна исследования заключается в: определении педагогических целей использования средств ИКТ в процессе основного и общего образования по математике; выявлении методических целей использования специализированных программных продуктов в процессе обучения математике; определении прикладной направленности обучения математике с использованием специализированных программных продуктов; разработке требований к структуре, содержанию учебного материала и организации учебной деятельности с использованием средств ИКТ на уроках математики; определении

основных направлений подготовки учителей математики к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности; формулировании требований к содержанию и структуре подготовки учителей математики в области использования средств ИКТ; определении требований к подготовке учителя математики в области организации дистанционного обучения для развития педагогических коммуникаций.

Теоретическая значимость исследования заключается в выявлении и теоретическом обосновании: направлений развития информатизации математического образования; этапов и уровней развития познавательного интереса в условиях использования средств ИКТ; целесообразности взаимосвязанного и совокупного использования различных компонентов электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике; требований к педагогико-эргономическому качеству электронных средств учебного назначения по математике; принципов комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике; дидактических принципов обучения в условиях использования специализированных программных продуктов; структуры содержания подготовки учителей математики в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности; особенностей информационной среды дистанционного обучения, способствующей развитию педагогических коммуникаций.

Практическая значимость исследования заключается в: разработке программ курсов подготовки учителей математики («Использование средств ИКТ в условиях информатизации математического образования», «Развитие педагогических коммуникаций в условиях дистанционного обучения», «Разработка авторских приложений по математике»), программно-методического комплекса «Использование информационных технологий на уроках математики в 6 классе»; определении программно-технического обеспечения обучения математике на средней и старшей ступенях образования; разработке методических рекомендаций к применению специализированных программных продуктов в процессе развития познавательного интереса у учащихся, к комплексному использованию электронных средств учебного назначения, к отбору электронного образовательного ресурса Интернет с учетом педагогико-эргономических требований, а также его использованию в процессе обучения математике.

Разработанные материалы могут быть использованы при повышении квалификации учителей математики и подготовке студентов

– будущих учителей математики, а также в процессе обучения математике в общеобразовательных учебных заведениях.

Этапы исследования. *На первом этапе* (2003–2005 гг.) изучалась степень разработанности проблемы в отечественной и зарубежной науке, анализировалась философская, культурологическая, педагогическая, психологическая и техническая литература, изучался отечественный и зарубежный опыт использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе школьного математического образования, анализировались образовательные стандарты основного и общего образования по математике, а также высшего педагогического образования по математическим специальностям, изучались электронные средства учебного назначения по математике, специализированные программные продукты, представленные в Интернет образовательные ресурсы для выявления возможности их использования в процессе обучения математике, разрабатывалась программа исследования.

На втором этапе (2005–2007 гг.) осуществлялось теоретическое обоснование развития математического образования на базе средств информатизации и коммуникации, уточнялось содержание и разрабатывались программы подготовки учителей математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности, разрабатывалось методическое и программно-техническое обеспечение информатизации математического образования, проходила экспериментальная проверка программ подготовки учителей математики, а также научно-методических разработок в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в обучении математике.

На третьем этапе (2007–2009 гг.) проведены систематизация и обобщение полученных результатов, их качественный и количественный анализ, формулирование выводов, подготовка монографии и других научных публикаций, оформление диссертации.

Апробация результатов исследования. Теоретические положения, материалы и результаты исследования докладывались и обсуждались на семинарах Института информатизации образования РАО, на региональных, всероссийских и международных конференциях: Всероссийских научно-практических конференциях «Информационные и коммуникационные технологии в общем, профессиональном и дополнительном образовании» в 2002 - 2006 гг. (г. Москва); III Санкт-Петербургской Межрегиональной конференции «Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2003)» в 2003 г. (г. Санкт-

Петербург); Международных конференциях «Применение новых технологий в образовании» в 2003 - 2009 гг. (г. Троицк); межвузовской научно-методической конференции «Научно-методические проблемы использования информационных и коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе» в 2004 г. (г. Рязань); Международной научно-методической конференции «Современные проблемы преподавания математики и информатики» в 2004 г. (г. Тула); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы информатизации образования: региональный аспект» в 2004 г. (г. Чебоксары); региональной научно-практической конференции «Информационные технологии в высшем профессиональном образовании» в 2005 г. (г. Тольятти); II Научной сессии ИПИ РАН в 2005 г. (г. Москва); Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2005» в 2005 г. (г. Елец); II межрегиональной научно-практической конференции «Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы» в 2006 г. (г. Красноярск); Международной конференции «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» в 2006 г. (г. Киев); Международной научно-практической конференции «Двойные технологии как стратегический ресурс инновационной экономики» в 2007 г. (г. Тольятти); II межрегиональной конференции «Информационные технологии в высшем профессиональном образовании» в 2007 г. (г. Тольятти); Всероссийской научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» в 2006 - 2008 гг. (г. Москва); I Всероссийской научно-практической конференции «Совершенствование общеобразовательной и профессиональной подготовки специалистов в свете модернизации системы образования» в 2009 г. (г. Рязань); Международной научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» в 2008 – 2010 гг. (г. Москва).

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены в: Экспериментальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением информатики № 1254 (г. Москва); Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 75 (г. Тольятти); Муниципальное образовательное учреждение «Софринская средняя общеобразовательная школа № 2 Пушкинского муниципального района»; Негосударственное образовательное учреждение «Авторская экспериментальная школа» (г. Омск); Университет Российской академии

образования (факультет повышения квалификации); федеральную систему информационных образовательных ресурсов (Российский общеобразовательный портал, <http://school.edu.ru>).

Положения, выносимые на защиту:

1. Развитие информатизации математического образования основано на реализации следующих направлений: создание и использование научно-педагогических, учебно-методических разработок по применению электронных средств учебного назначения, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса, авторских приложений по математике; подготовка учителя математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; обеспечение педагогико-эргономических условий методически целесообразного и безопасного применения средств информатизации и коммуникации; стандартизация применения средств информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения математики.

2. Реализация теоретических подходов к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения математике обеспечивает: развитие личности обучаемого за счет приобщения к экспериментально-исследовательской деятельности и формирования познавательного интереса в условиях личностно ориентированного обучения математике; выполнение социального заказа общества за счет приобщения обучаемых к использованию информационных технологий как инструмента исследования в условиях прикладной направленности обучения математике; повышение качества процесса обучения математике за счет реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий.

3. Формирование структуры и содержания подготовки учителей математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности основано на реализации следующих направлений: особенности организации учебно-информационного взаимодействия между обучаемым, обучающим и интерактивным средством обучения; использование электронных средств учебного назначения, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет, инструментальных средств для разработки авторских приложений; оценка содержательно-методической значимости педагогической продукции, реализованной в электронном виде и ориентированной на обучение математике; педагогико-эргономические условия методически целесообразного и безопасного

применения средств информатизации и коммуникации; развитие педагогических коммуникаций в условиях дистанционного обучения.

4. Реализация методических подходов к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности учителя математики обеспечит: комплексное использование электронных средств учебного назначения по математике, совершенствование организационных форм и методов педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов, использование электронного образовательного ресурса информационных сетей в условиях безопасного применения учебно-методического и программно-технического обеспечения информатизации математического образования.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность темы исследования, определяются объект, предмет, цель, гипотеза, задачи, методологические основы и методы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В **первой главе** анализируется современное состояние математического образования в условиях использования средств ИКТ.

В работах многих современных исследователей (Глейзер Г.Д., Гужвенко Е.И., Капустина Т.В., Кравцов С.С., Майер В.Р., Роберт И.В., Якобсон Л.Л. и др.) отмечается повышение качества обучения математике в условиях использования средств ИКТ.

В настоящее время накоплен определенный опыт использования электронных средств учебного назначения (ЭСУН), под которыми будем понимать учебные средства, реализующие возможности средств ИТ и ориентированные на достижение следующих целей: предоставление учебной информации средствами технологий мультимедиа, гипермедиа, гипертекста и др.; осуществление обратной связи с пользователем при интерактивном взаимодействии; автоматизацию контроля результатов обучения и продвижения в учении; автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением. Рассмотрение ЭСУН по математике («Математика 5-11. Новые возможности для усвоения курса математики!!!»), «Интерактивная математика 5-9», «Математика 5-11 классы. Практикум», «Дракоша и занимательная геометрия», серия «Компьютерное обучение. Семейный наставник. Математика 5, 6», «Веселая математика», «Следопыты.

Загадки мати́ки» и др.) показало целесообразность взаимосвязанного и совокупного использования различных их компонентов в процессе обучения математике.

Для облегчения вычислительных процессов, построения различных геометрических интерпретаций, графиков функций, исследования различных математических объектов и т.д. многие специалисты, педагоги и учащиеся используют специализированные программные продукты, которые обеспечивают возможность: выполнения построений на экране (в том числе в динамике) математических объектов, графиков функций, диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей; создания экранных изображений геометрических объектов и их динамического представления; автоматизации вычислительной информационно-поисковой деятельности. Выявлено, что использование специализированных программных продуктов в учебном процессе позволяет реализовать следующие методические цели: формирование представлений о функциональной зависимости в условиях интерактивного взаимодействия системы с пользователем; самостоятельное «открытие» закономерностей в построении графиков при компьютерной визуализации; формирование умения конструировать, интерпретировать и использовать формулы и выражения; возможность использовать ИТ для решения практических задач, исследований реальных жизненных ситуаций; возможность исследовать математические модели, изменяя их параметры, создавать свои собственные модели; формирование умения выдвигать предположения и гипотезы, разрабатывать методы их проверки в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога; построение экранных объектов по заданным параметрам в системах, реализующих возможности компьютерной графики; построение двухмерных стереометрических изображений трехмерных объектов.

Анализ сайтов образовательного назначения, направленных на использование в процессе обучения школьному курсу математики, а также федеральной системы информационных образовательных ресурсов показал, что их содержание в основном ориентировано на изучение высшей математики и представлено в виде конспектов, лекций, статей, справочников, как правило, в текстовом виде. При этом пользователю предлагается просмотр и копирование теоретического материала, задач и их решений, вариантов контрольных работ, демо-версий ЕГЭ и т.д. Анализ коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) показал, что при разработке недостаточно учитывались психолого-педагогические, технико-технологические, дизайн-

эргономические, содержательно-методические требования к их качеству. Кроме того, практически во всех рассматриваемых ЦОР не реализованы в полной мере дидактические возможности средств ИКТ с учетом педагогической целесообразности их использования. Зарубежные официальные сайты образовательного назначения носят, в основном, коммерческий характер и представлены рекламой различных программных продуктов, образовательных услуг и т.д., а также набором различных заданий и тестов. В связи с низким научно-педагогическим потенциалом рассмотренных сайтов образовательного назначения в работе выявлена целесообразность опережающей разработки концепции создания и использования сайта математического образования.

Анализ стандарта высшего профессионального образования по специальности «032100 Математика» в контексте подготовки студентов – будущих учителей математики к работе в школе в условиях информатизации образования показал, что вопросы использования средств ИКТ в учебном процессе не выделены в отдельную дисциплину. Они представлены в дисциплине «Теория и методика обучения математике» разделами, не отражающими и не охватывающими всех вопросов информатизации образования. Содержание разделов представлено без учета особенностей использования современных средств изучения предмета математики. В процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в математике» студентам – будущим учителям математики предлагается обзор пакетов символьных вычислений и изучение некоторых вопросов их использования. При этом не отражены педагогические аспекты их использования, а также не представлены вопросы, связанные с возможностью использования специализированных программных продуктов в процессе изучения геометрического материала. Также в содержании дисциплины не представлены вопросы использования специализированных программных продуктов в качестве инструментальных средств для самостоятельного создания учителем математики авторских разработок. В этой связи в работе отмечена необходимость подготовки учителей математики в области использования средств ИКТ для осуществления профессиональной деятельности на высоком квалифицированном уровне в современных условиях информатизации образования.

Анализ стандарта основного и общего образования по математике показал, что в содержании основных образовательных программ вопросы использования средств ИКТ не отражены. В условиях информатизации общества обучающемуся необходимо усвоить современные подходы к освоению математики и подготовиться к реальным условиям будущей профессиональной деятельности,

связанной с использованием средств ИКТ. В этой связи в работе определена необходимость разработки стандарта в области использования обучаемым средств ИКТ в процессе изучения математики, а также необходимость разработки стандарта в области владения учителем математики средствами ИКТ для использования в профессиональной деятельности.

Таким образом, выявлена и обоснована необходимость разработки теоретических основ информатизации математического образования и методических подходов к использованию средств ИКТ в процессе основного и общего образования по математике, что обеспечит подготовку подрастающего поколения к жизнедеятельности в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации.

Во **второй главе** рассматриваются теоретические аспекты информатизации математического образования.

В исследовании выявлены направления развития информатизации математического образования. Обоснована необходимость создания методических систем обучения математике с использованием ЭСУН, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет, авторских приложений по математике, что определяет первое направление развития информатизации математического образования. Выявлена необходимость создания педагогико-эргономических условий методически целесообразного и безопасного применения средств ИКТ в процессе обучения, что является следующим направлением развития информатизации математического образования. В исследовании установлено, что реализация возможностей ИКТ для освоения содержательных линий изучения математики целесообразна при их систематическом применении. В этой связи необходима разработка стандарта в области использования обучаемым средств ИКТ в процессе изучения математики, а также разработка стандарта в области владения учителем математики средствами ИКТ для использования в профессиональной деятельности. Это определяет следующее направление развития информатизации математического образования – стандартизация применения средств ИКТ в процессе изучения математики. Отсутствие соответствующей подготовки учителя математики к систематическому использованию средств ИКТ в преподавательской деятельности является одной из причин недостаточного их применения в учебном процессе. В этой связи, важным направлением развития информатизации математического образования является подготовка учителя математики в области

использования средств ИКТ в процессе профессиональной деятельности. Создание теоретической базы информатизации математического образования в условиях современного информационного общества массовой глобальной коммуникации является основой учебно-методических, программно-технологических разработок в области реализации дидактических возможностей средств ИКТ в процессе обучения математике.

Для определения педагогических целей использования средств ИКТ в процессе обучения математике был проведен анализ работ Божович Л.И., Марковой А.К., Морозовой Н.Г., Щукиной Г.И. и других авторов, в которых показана значимость формирования познавательного интереса для развития личности учащегося, что особенно ярко проявляется в условиях личностно ориентированного обучения с использованием средств ИКТ. Это позволило определить педагогическую цель – развитие личности обучаемого за счет приобщения обучаемого к экспериментально-исследовательской деятельности, формирования познавательного интереса в условиях личностно ориентированного обучения математике с использованием средств ИКТ.

Раскрывая особенности реализации возможностей средств ИКТ в процессе преподавания математики, необходимо отметить, что сами средства активно развиваются. Это позволяет ставить перед школьным образованием задачу подготовки учащихся к их систематическому применению в процессе учебной деятельности, что готовит их к будущей профессиональной деятельности в условиях информатизации и глобальной массовой коммуникации современного общества. В работе показано, что для выполнения социального заказа общества необходимо целенаправленное использование средств ИКТ в процессе изучения основ наук, в том числе и математики, в период получения общего среднего образования. Вышеизложенное определило следующую педагогическую цель – выполнение социального заказа современного информационного общества за счет приобщения обучаемых к использованию ИКТ как средства, совершенствующего учебную деятельность, и инструмента исследования в условиях реализации прикладной направленности обучения математике.

В ряде исследований (Кравцов С.С., Майер В.Р., Роберт И.В., Якобсон Л.Л. и др.) показано, что повышение качества процесса обучения математике обеспечивается за счет реализации дидактических возможностей ИКТ (автоматизации информационно-поисковой и вычислительной деятельности; визуализации процессов моделирования и динамического представления на экране геометрических объектов и

изучаемых математических закономерностей; расширения самостоятельной деятельности в условиях использования специализированных программных продуктов, электронных средств учебного назначения, а также распределенного информационного ресурса образовательного назначения). Кроме того, использование распределенного информационного ресурса Интернет оказывает значительное влияние на качество процесса обучения математике. В этой связи определена следующая педагогическая цель – повышение качества процесса обучения математике за счет реализации дидактических возможностей ИКТ.

В работе уделено особое внимание развитию познавательного интереса к математике в условиях лично ориентированного обучения с использованием средств ИКТ, под которым понимается процесс формирования у учащихся приемов осуществления самостоятельной творческой деятельности с использованием средств ИКТ: содержательной направленности (понимание сути представления в электронной форме геометрической интерпретации решения уравнений, системы уравнений, неравенств, системы неравенств; прогнозирование результатов числового анализа, геометрических построений, решений задач на базе динамически представленных на экране компьютера числового ряда, диаграмм, графиков и пр.); аналитической направленности (исследование математических моделей, визуально представленных на экране компьютера или описанных функциональной зависимостью; анализирование массива статистических данных, динамически представляемых на экране компьютера; поиск учебной информации; интерпретирование формул, математических выражений, графиков, отображающих определенные закономерности по их «компьютерной визуализации»); практической направленности (осуществление геометрических преобразований в условиях динамического представления на экране геометрических объектов; создание на экране компьютера геометрических объектов по их описанию или изображению; построение динамических графиков, диаграмм адекватно заданным параметрам; формирование динамически изменяющихся матриц, описывающих функциональные зависимости; автоматизация нахождения оптимальных решений математических задач; автоматизация получения результата математических вычислений).

В исследовании выделены этапы развития познавательного интереса в обучении математике с использованием средств ИКТ в условиях лично ориентированного обучения. Каждый из этапов завершается формированием некоторого уровня познавательного

интереса, направленного на один из компонентов информационной учебной деятельности: на результат деятельности (результативный интерес); на прикладные аспекты математики (прикладной интерес); на способы решения задач (процессуальный интерес); на способы теоретической деятельности (теоретический интерес). Каждому уровню интереса дана характеристика с использованием определенных показателей.

В ходе анализа научно-методических разработок выявлено, что систематическое использование средств ИКТ в процессе освоения предметной области, в том числе и математики, в период получения школьного образования приобщает обучающегося к современным методам изучения основ наук и готовит его к многоаспектной интеллектуальной деятельности, выполняя тем самым социальный заказ информационного общества. В этой связи в работе определена прикладная направленность обучения математике, ответственная за формирование приемов учебной деятельности с использованием средств ИКТ в следующих областях: построение графиков различных функций с предварительным созданием таблиц значений X и Y ; создание экранных изображений геометрических объектов, их модификация по заданным условиям, осуществление геометрических преобразований (в динамике процесса преобразования); динамическое представление геометрических объектов, их частей и деталей в любом ракурсе, в любом масштабе; автоматизация вычислительной и информационно-поисковой деятельности; построение диаграмм, описывающих динамику изучаемых закономерностей.

Опираясь на теоретические положения, разработанные Роберт И.В. в области распределенного изучения возможностей применения средств ИКТ в процессе освоения содержательных линий общеобразовательных/учебных предметов, определены возможные области применения средств ИТ в условиях прикладной направленности обучения математике. Так, Mathcad, Matlab, Mapl, Matematica можно использовать в процессе изучения алгебраического материала для: создания экранного представления функциональных зависимостей в виде матриц, таблиц, графиков, диаграмм; динамического представления изменения значений функции в соответствии с изменениями значений аргумента; увеличения (или уменьшения) рассматриваемых (или исследуемых) участков графика функции; совмещения любых графиков и их рассмотрения в единой системе координат; представления геометрической интерпретации решения уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств; динамического представления «асимптотического приближения» графика функции; представления

геометрически целочисленных решений уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств; осуществления вычислительных операций; анализа различных данных и статистики; изучения арифметических и геометрических последовательностей. Пакеты «Живая геометрия», *Gabri Geometry*, *Logo* можно использовать для того, чтобы: создавать на экране геометрические конструкции, в том числе двухмерные изображения и двухмерные представления трехмерных объектов; изучать свойства геометрических фигур, изменяя углы, длины отрезков и площади фигур; динамически представлять в различных ракурсах двухмерные и трехмерные изображения геометрических объектов; представлять динамически на экране и на этой основе объяснять суть геометрических преобразований; создавать ориентиры, на основе которых осуществлять геометрические построения на экране; разъяснять суть того, что такое необходимость и достаточность выполнения некоторых условий построения геометрического чертежа; тонировать различные детали геометрического чертежа на экране, выделяя определенные, методически значимые компоненты; визуализировать ход доказательства теорем; динамически представлять этапы построения любого геометрического чертежа; динамически демонстрировать различные определения, понятия, аксиоматику. Электронные таблицы целесообразно использовать для: генерирования формул (по введенным параметрам); нахождения оптимальных решений математических задач; выражения решения уравнений в числовой и графической форме; нахождения целочисленных решений уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств; исследования схемы построения числовых последовательностей; анализа статистических данных. Язык программирования показано использовать для того, чтобы: исследовать геометрические формы; изучать понятие функций и развивать навыки работы в процессе исследования функциональной зависимости; развивать навыки программирования и изучать суть алгоритмических процессов.

В работе выделены цели изучения математики и соответствующие им умения, формируемые в условиях прикладной направленности обучения с использованием средств ИКТ. Так, развитие навыков математического обоснования предполагает формирование у учащихся следующих умений: выдвижение предположений и гипотез, разработка методов их проверки и анализ результатов; выделение общих утверждений, на основе которых создаются обобщения; распознавание частных примеров и понимание различия между математическим обоснованием и объяснением, полученным на экспериментальной основе; заключение выводов. Понимание и использование свойств

формы геометрических объектов предполагает формирование у учеников умения описывать формы и создавать их изображение, включая двухмерное представление трехмерных объектов, используя язык геометрии при условии сохранения определенной точности представления их на экране, а также знание свойства симметрии двухмерных и трехмерных фигур и их использования при решении задач. При этом ученикам должны быть предоставлены возможности использования ИТ для создания и преобразования графических образов, а также для решения задач на построение. Понимание и использование информационных моделей для решения задач предполагает формирование следующих умений: исследовать математические модели, изменяя их параметры; создавать свои собственные модели, постигая их закономерности и взаимосвязи; решать более сложные задачи, изменяя правила построения и параметры своих моделей; обосновывать, выдвигая предположения, результаты этих изменений и «поведение» моделей. Для решения задач на оптимизацию ученики должны уметь рассмотреть множество частных ситуаций, каждую из которых выразить в числовой форме, осуществить сбор и накопление соответствующих данных, выбирать наиболее оптимальные сочетания. Для понимания и использования функциональных зависимостей ученики должны уметь: осуществлять построение матриц и графиков, описывающих функциональные зависимости; создавать и интерпретировать таблицы и графики функций; строить графики по созданной матрице (таблице); использовать графические калькуляторы и компьютеры для исследования функции. Понимание и использование уравнений и формул в процессе решения практических задач предполагает формирование у учеников следующих умений: конструирование, интерпретирование и использование формул и выражений, представленных как в словесной, так и в символьной форме; использование компьютера при вычислительных операциях там, где это целесообразно. Ученики также должны уметь применять знания по математике для решения практических задач, исследования реальных жизненных ситуаций. Умение различать свойства объекта адекватно его математической интерпретации, устанавливать математическую зависимость одного объекта от другого, выявлять математическую зависимость между различными объектами способствует формированию понятия «конструкция».

В третьей главе обоснованы направления и представлено содержание подготовки учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Современный период информатизации общества и образования предопределяет соответствующий уровень решения вопросов информационного обеспечения учебно-воспитательного процесса на базе использования ресурса локальных и глобальной информационных сетей. В этой связи становится актуальной подготовка учителей математики в области педагогически целесообразной реализации возможностей ИКТ в процессе обучения математике и информационного взаимодействия в условиях функционирования локальных и глобальной компьютерных сетей, реализации потенциала распределенного информационного ресурса образовательного назначения. Для успешного освоения содержательных линий математики необходима подготовка учителей математики в области организации учебно-воспитательного процесса в условиях информатизации образования, в том числе педагогической практики использования средств ИКТ в процессе преподавания математики. Электронное издание образовательного назначения, в том числе реализованное в сетях, в настоящее время является одним из самых популярных средств обучения и используется в практике преподавания математики как школьного предмета. Это определяет необходимость знания учителем математики основных положений разработки и использования электронных средств образовательного назначения, оценки их содержательно-методической значимости. В связи с возможными негативными последствиями использования средств ИКТ необходима подготовка учителей математики в области педагогико-эргономических условий безопасного применения средств информатизации и коммуникации (в том числе организационные, психологические, управленческие, санитарно-гигиенические и прочие условия проведения занятий с использованием средств ИКТ).

На основе вышеизложенных направлений разработано содержание подготовки учителя математики в области: использования средств ИКТ в условиях информатизации математического образования; организации дистанционного обучения для развития педагогических коммуникаций; разработки авторских приложений по математике на базе средств ИКТ.

В исследовании определены требования к подготовке учителей математики в области информатизации математического образования и применения средств ИКТ в профессиональной деятельности, с учетом которых разработана программа подготовки учителей математики, содержание которой ориентировано на изучение следующих вопросов: информатизация и глобальная массовая коммуникация современного общества как социальный процесс; информатизация образования; информатизация математического образования и направления ее

развития; педагогические цели использования средств ИКТ в основном и общем образовании по математике; программно-техническое обеспечение математического образования; информационная деятельность и информационное взаимодействие с использованием средств ИКТ; технологии и средства обработки и представления учебной информации; база данных, ориентированная на предметную область математики; экспертные обучающие системы и возможность их использования в процессе обучения математике; электронные средства образовательного назначения, их типология по функциональному и методическому назначению; оценка содержательно-методического и дизайн-эргономического качества ЭСУН по математике; организация учебной деятельности с использованием специализированных программных продуктов; распределенный информационный ресурс Интернет и особенности его использования в обучении математике; Единое информационное образовательное пространство; компьютерные тестирующие, диагностирующие методики установления уровня знаний, умений учащегося по предмету математики; автоматизация процессов информационного обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления.

В современной школе происходит переход от образования в условиях ограниченного доступа к информации к образованию в условиях неограниченного доступа к информации, представленной в локальных и глобальной сетях. В этой связи актуальной становится проблема готовности учителя к изменению содержания своей деятельности, к активному использованию технологий дистанционного обучения для обеспечения свободного доступа к необходимой информации, развития педагогических коммуникаций и повышения качества учебного процесса. При этом под педагогическими коммуникациями следует понимать совокупность путей, средств и способов организации образовательной деятельности на основе приема, передачи, обработки, усвоения, использования информации из разнообразных источников, в том числе Интернета, и разностороннего развития обучающихся. На современном этапе информатизации образования цель педагогических коммуникаций – получение, передача, информирование или обмен информацией, осуществляемые на базе средств ИКТ, для решения конкретных педагогических задач.

Вышеизложенное определяет в качестве важной составляющей подготовки современного учителя математики – подготовку в области организации дистанционного обучения в условиях функционирования информационной среды для развития педагогических коммуникаций. При этом, содержание подготовки направлено на формирование:

представлений о сущности и содержании дистанционного обучения; знаний о назначении, особенностях устройства и функционирования информационной среды дистанционного обучения, обеспечивающей развитие педагогических коммуникаций; знаний методических основ организации работы обучающего и обучаемых в сети для развития педагогических коммуникаций; умений и навыков организации учебной деятельности в условиях дистанционного обучения.

Современный учитель математики в процессе педагогической деятельности для выполнения частных методических целей сталкивается с необходимостью разработки авторских приложений, реализующих возможности средств ИТ. В этой связи в работе показана необходимость подготовки будущих учителей математики в области использования инструментальных средств для разработки авторских приложений, направленных на обеспечение незамедлительной обратной связи; компьютерной визуализации учебной информации; автоматизации вычислительной и информационно-поисковой деятельности; автоматизации процесса контроля и самоконтроля результатов усвоения и т.д. Разработано содержание подготовки, основными разделами которого являются: инструментальные программные средства для разработки авторских приложений по математике; психолого-педагогические и технико-технологические требования к разработке авторских приложений, а также педагогико-эргономические и физиолого-гигиенические условия безопасного их использования; разработка авторских приложений по математике на базе инструментальных программных средств; организация учебной деятельности на уроках математики с использованием авторских приложений. В исследовании представлено описание примеров разработки авторских приложений по математике с использованием MathCAD, «Живая геометрия», MS Excel.

В четвертой главе представлены методические подходы к использованию средств ИКТ в процессе обучения математике.

В исследовании выявлены особенности организации уроков с использованием ИТ: учебный материал делится на небольшие порции; учебный процесс строится из последовательных шагов, которые содержат не только порцию знаний, но и предполагают осуществление мыслительных действий по их усвоению; каждый шаг завершается контролем со стороны учителя (вопрос, задание и т. д.); новую порцию учебного материала учащийся получает, только правильно выполнив контрольные задания; при неправильном ответе учащийся получает помощь и необходимые разъяснения; каждый учащийся работает самостоятельно и овладевает учебным материалом в посильном для него

темпе; объем выполненной учащимся работы не должен быть меньше запланированного необходимого минимума; результаты выполнения контрольных заданий фиксируются и становятся известными не только учителю, но и самим учащимся; учитель выступает в роли организатора обучения и помощника при возникающих затруднениях, осуществляя при этом индивидуальный подход.

При организации обучения математике с применением ЭСУН обоснована целесообразность комплексного их использования, под которым понимается взаимосвязанное, совокупное использование компонентов различных электронных средств учебного назначения, направленное на организацию и осуществление учебной деятельности по сбору, накоплению, обработке, передаче учебной информации, представленной в аудиовизуальном, графическом, текстовом виде; автоматизацию контроля и самоконтроля результатов обучения для решения учебных задач, в том числе адаптированных к различным уровням подготовки учащихся.

Выявлено, что в условиях комплексного использования ЭСУН повышается качество обучения математике при достижении следующих методических целей: формирование представлений о функциональной зависимости; формирование умения составлять числовые и буквенные выражения, преобразовывать их; построение различных экранных объектов по заданным параметрам; возможность исследования математических моделей на экране, многократно изменяя заданные параметры; формирование умения осуществлять автоматизированный поиск учебной информации; упрощение вычислительных операций над натуральными, дробными, положительными и отрицательными числами за счет использования встроенного калькулятора; формирование умения строить гипотезы и предположения и разрабатывать методы их проверки в условиях обеспечения обратной связи и интерактивного диалога; осуществление контроля и самоконтроля учащихся и т.д.

В исследовании определены педагогико-эргономические требования к отбору компонентов различных ЭСУН для взаимосвязанного и совокупного их использования в процессе обучения математике. Выделены и конкретизированы принципы комплексного использования ЭСУН по математике (визуализации; сознательности и творческой активности учащихся при руководящей роли учителя; активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся; систематичности использования ЭСУН; взаимосвязанности; вкрапления игровых ситуаций; психологической комфортности).

Определены формы организации обучения математике для развития познавательной деятельности учащихся с использованием

специализированного программного продукта как инструмента для расширения иллюстративной базы школьного курса математики; для формирования у учащихся умения работать по алгоритму, представленному системой, обрабатывать большие объемы информации об изучаемых объектах и закономерностях; для решения вычислительных задач и задач, связанных с анализом, поиском и обработкой информации; для решения задач на визуализацию геометрических объектов.

Разработан программно-методический комплекс «Использование информационных технологий на уроках математики в 6 классе», в котором примеры задач и тем, выполненных с использованием MathCAD, Excel и «Живая геометрия», взяты из учебного пособия «Математика: 6 класс» под редакцией Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина. Представлены примеры использования программно-методического комплекса в процессе развития познавательного интереса у учащихся 6 класса на уроках математики.

Основываясь на педагогической целесообразности использования электронного образовательного ресурса информационных сетей в процессе обучения математике, разработаны методические рекомендации для учителя по его выбору с учетом содержательно-методической значимости. Разработаны также методические рекомендации для учителя математики по использованию информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», в условиях функционирования которой обеспечивается свободный доступ к каталогу образовательных ресурсов сети Интернет, электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования, к ресурсам системы федеральных образовательных порталов.

В пятой главе рассматривается реализация научно-методического обеспечения информатизации математического образования.

В работе определено техническое и программно-методическое оснащение рабочего места учителя математики и ученика, а также базовое и прикладное программное обеспечение процесса изучения математики. Выявлены и описаны отдельные виды учебного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ. Показано, что в кабинете математики целесообразно наличие: проектора для проецирования учебной информации с компьютера на большой экран, что будет способствовать усвоению нового материала; сканера для ввода в компьютер (оцифровки) графических изображений и текстовых материалов; документ-камеры для проецирования на экран увеличенного изображения математических объектов, предметов, фигур,

представленных для демонстрации; видеокамеры со штативом и выносным микрофоном для видеозаписи изучаемых процессов и явлений и записи учителем отдельных уроков; цифровой фотокамеры для фотографирования объектов реального мира, которые будут предложены ученику в качестве задания на сопоставление с различными математическими объектами (например, сопоставить архитектурные сооружения различной конфигурации с геометрическими фигурами); планшета, который может использоваться на уроках математики учеником для выполнения различных заданий, рисования чертежей электронной ручкой и их оперативной отправки учителю; радиосистемы, которая может использоваться учителем для экспресс-опросов и тестирования учеников. Одним из популярных средств для организации групповых и коллективных форм обучения является интерактивная доска, программное обеспечение которой позволяет активизировать учебную деятельность на уроках математики. В главе представлены методические рекомендации по использованию интерактивной доски на уроках математики в 6 классе на примере изучения отдельных тем.

В работе представлены результаты экспериментальных исследований, которые проводились в период 2002–2009 гг. в ходе выполнения Комплексной программы «Информационные и коммуникационные технологии в общем, среднем и высшем образовании» и Плана фундаментальных исследований РАО по направлению «Методология развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях». В ходе экспериментальных исследований осуществлялась проверка уровня обученности учителей математики в области использования средств ИКТ, а также качества обучения и степени обученности учащихся, полученных в условиях использования ЭСУН, специализированных программных продуктов, ресурса Интернет, авторских приложений в процессе обучения математике. Общее количество участников экспериментальных исследований составляет 410 человек, из которых учителей – 15, учеников – 395.

На *констатирующем* этапе педагогического эксперимента по выявлению уровня подготовки учителей математики в области использования ИКТ в профессиональной деятельности было проведено анкетирование учителей математики для определения их готовности к использованию ИКТ в профессиональной деятельности. Анкета была составлена в соответствии с разработанным в рамках диссертационного исследования содержанием подготовки учителей математики в области использования средств ИКТ и с учетом направлений развития

информатизации математического образования. По результатам анкетирования была определена необходимость подготовки учителя математики в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности.

На *формирующем* этапе эксперимента была осуществлена экспертная оценка структуры и содержания предлагаемых курсов, проводилось обучение учителей и итоговое их тестирование для определения достигнутого уровня готовности к осуществлению своей профессиональной деятельности в условиях использования средств ИКТ. Тест состоял из 40 вопросов и считался успешно пройденным, если обучаемый правильно отвечал на 30 вопросов из 40.

На *заключительном* этапе эксперимента анализировались результаты тестирования учителей. Среднее количество правильных ответов на вопросы теста составило

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 34,533.$$

Количество учителей математики, успешно справившихся с тестированием, составило соответственно 13 человек из общего количества 15 человек, что составляет 86,67%. Это позволяет сделать вывод о том, что в результате обучения предлагаемым курсам большинство учителей математики достигло необходимого уровня знаний в области: педагогически целесообразной реализации дидактических возможностей ИКТ в процессе обучения; организации учебно-информационного взаимодействия между обучаемым, обучающим и интерактивным средством обучения математике; использования ЭСУН по математике, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет; разработки авторских приложений для реализации частных педагогических целей обучения математике; экспертной оценки содержательно-методической значимости педагогической продукции, реализованной в электронном виде и ориентированной на обучение математике; педагогико-эргономических условий безопасного применения средств информатизации и коммуникации; организации дистанционного обучения в условиях функционирования информационной среды.

Экспериментальная проверка методических подходов к использованию средств ИКТ в процессе обучения математике проводилась на базе средней общеобразовательной школы № 1254 с углубленным изучением информатики (г. Москва), средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов № 75 (г. Тольятти), Софринской средней

общеобразовательной школы № 2 Пушкинского муниципального района (г. Софрино Московской области) и Негосударственного образовательного учреждения «Авторская экспериментальная школа» № 155 (г. Омск). Эксперимент проводился в три этапа. Условия каждого этапа педагогического эксперимента подбирались таким образом, чтобы все начальные факторы, влияющие на результат (уровень подготовки учителей и учеников, учебно-методическое обеспечение учебного процесса и др.) оставались практически неизменными. Общее число участников эксперимента на всех этапах составило 399 человек, из которых 4 учителя математики, 395 учеников.

На *констатирующем* этапе эксперимента учащимся экспериментальных и контрольных групп было предложено выполнить диагностическую работу, содержащую 25 заданий. За выполнение учеником 22-х и более заданий выставлялась оценка «5», от 18 до 21 задания включительно – оценка «4», от 14 до 17 заданий – оценка «3». При выполнении учащимся менее 14 заданий выставлялась оценка «2». Анализ результатов диагностической работы позволил сделать вывод о целесообразности организации обучения математике в условиях использования ЭСУН, специализированных программных продуктов, ресурса Интернет, авторских приложений по математике.

На *формирующем* этапе эксперимента проводилось обучение учащихся математике. При этом в экспериментальных классах обучение проводилось в условиях комплексного использования отдельных компонентов следующих ЭСУН по математике: «Математика 5-11. Новые возможности для усвоения курса математики!!!», «Интерактивная математика 5-9», «Математика 5-11 классы. Практикум», «Дракоша и занимательная геометрия», «Компьютерное обучение. Семейный наставник. Математика 5, 6». Также использовался программно-методический комплекс «Использование информационных технологий на уроках математики в 6 классе», представляющий возможность педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов (MathCAD, Excel, «Живая геометрия») в процессе развития у учащихся познавательного интереса и формирования прикладной направленности обучения математике. По окончании обучения в экспериментальных и контрольных группах проводилась итоговая диагностическая работа по математике.

На *заключительном* этапе эксперимента обрабатывались результаты, полученные в контрольных и экспериментальных группах в ходе выполнения учащимися начальной и итоговой диагностических работ. Результаты диагностических работ экспериментальных и контрольных групп сравнивались по критерию согласия χ^2 с уровнем

значимости $\alpha=0,05$. Анализ данных статистической обработки результатов, полученных в ходе выполнения начальной диагностической работы, показал следующее: в 5-х классах значение $\chi^2_{эмт.} = 0,11 < \chi^2_{крит.} = 7,81$; в 6-х классах $\chi^2_{эмт.} = 0,09 < \chi^2_{крит.} = 7,81$. Таким образом, обе выборки, характеризующие степень обученности учащихся экспериментальных и контрольных классов, принадлежат одной генеральной совокупности. Статистическая обработка результатов, полученных в ходе выполнения итоговой диагностической работы, показала: в 5-х классах $\chi^2_{эмт.} = 12,43 > \chi^2_{крит.} = 7,81$; в 6-х классах $\chi^2_{эмт.} = 9,33 > \chi^2_{крит.} = 7,81$. Обе выборки, характеризующие степень обученности учащихся экспериментальных и контрольных классов, принадлежат разным генеральным совокупностям, что свидетельствует о различиях в результатах итогового диагностирования экспериментальных и контрольных групп, которые не могут быть объяснены только случайными причинами.

Коэффициент качества обучения и степени обученности учащихся 5–6 классов в контрольных и экспериментальных группах определялся по результатам, полученным в ходе начальной и итоговой диагностической работы.

Коэффициент качества обучения (1) и степени обученности (2) определялся согласно методикам Грабарь М.И., Краснянской К.А., Симонова В.П. по следующим формулам:

$$КОБ = \frac{K_5 + K_4}{n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где K_5 и K_4 – количество учащихся, получивших оценки «5» и «4» соответственно; n – общее число учащихся, выполнявших диагностическую работу без «2»;

$$COV_1 = \frac{K_5 + 0,64 * K_4 + 0,36 * K_3}{N}, \quad (2)$$

где K_5 , K_4 , K_3 – количество учащихся, получивших оценки «5», «4», «3» соответственно; N – общее число учащихся, выполнявших диагностическую работу.

Сравнение данных эксперимента в контрольных и экспериментальных группах выявило, что коэффициент качества обучения в экспериментальных группах 5 классов повысился с 44% до 66%, а 6 классов – с 54% до 69%; коэффициент степени обученности учащихся экспериментальных групп 5 классов повысился с 47% до 60%, а 6 классов – с 49% до 60%.

Анализ результатов итоговой диагностической работы в 5 классах показал: в экспериментальном классе выборочное среднее значение составило 18,99, дисперсия случайной величины – 9,34, выборочное

среднеквадратичное – 3,06; в контрольном классе выборочное среднее значение составило 16,63, дисперсия случайной величины – 9,51, выборочное среднеквадратичное – 3,09.

Анализируя полученные результаты, сделаны следующие выводы:

- статистическое сравнение распределений выборочных данных об уровнях знаний контрольных и экспериментальных групп, проведенное до экспериментального обучения по критерию согласия χ^2 , позволяет считать, что эти выборки принадлежат одной генеральной совокупности, а различия между их значениями носят случайный характер;
- статистическое сравнение распределений выборочных данных об уровнях знаний контрольных и экспериментальных групп, проведенное после экспериментального обучения по критерию согласия χ^2 , позволяет считать, что эти выборки уже не принадлежат одной генеральной совокупности, а различия между их значениями носят не случайный, а систематический характер;
- после проведения обучения учащихся математике в условиях использования средств ИКТ коэффициент качества обучения в экспериментальной группе превышает этот показатель в контрольной группе (в 5 классе на 20%, в 6 классе на 18%); коэффициент степени обученности в экспериментальной группе стал выше, чем в контрольной группе (в 5 классе на 12%, в 6 классе на 12%);
- достоверность различий характеристик сравниваемых выборок после формирующего этапа эксперимента составляет 95%, т.к. табличное значение χ^2 меньше полученного эмпирического значения.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анализ современного состояния научно-методических разработок в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в обучении математике позволяет констатировать: необходимость разработки теоретических подходов в области информатизации математического образования и совершенствования методических подходов, направленных на реализацию дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения математике; необходимость учета психолого-педагогических, технико-технологических, дизайн-эргономических требований при разработке электронных ресурсов образовательного назначения, предназначенных для использования в процессе изучения математики; необходимость совершенствования содержания подготовки учителей математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности с учетом основных направлений информатизации образования и специфики учебного

предмета математики; целесообразность разработки стандарта в области использования обучаемым средств информационных и коммуникационных технологий в процессе изучения математики, а также стандарта в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности учителя математики.

2. Сформулированы и теоретически обоснованы следующие направления развития информатизации математического образования: создание теоретической базы информатизации математического образования в условиях современного информационного общества массовой глобальной коммуникации; создание и использование методических систем обучения математике с применением электронных средств учебного назначения, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет, авторских приложений по математике; подготовка учителя математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе профессиональной деятельности; создание педагогико-эргономических условий методически целесообразного и безопасного применения средств информатизации и коммуникации в обучении; стандартизация в области применения средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения математике.

3. Определены педагогические цели использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе основного и общего образования по математике: развитие личности обучаемого за счет приобщения обучаемого к экспериментально-исследовательской деятельности, формирования познавательного интереса в условиях лично ориентированного обучения математике с использованием средств информационных и коммуникационных технологий; выполнение социального заказа современного информационного общества за счет приобщения обучаемых к использованию информационных и коммуникационных технологий как средства, совершенствующего учебную деятельность, и инструмента исследования в условиях реализации прикладной направленности обучения математике; повышение качества процесса обучения математике за счет автоматизации информационно-поисковой и вычислительной деятельности; визуализации процессов моделирования и динамического представления на экране геометрических объектов и изучаемых математических закономерностей; расширения самостоятельной деятельности в условиях использования специализированных программных продуктов, электронных средств

учебного назначения, распределенного информационного ресурса образовательного назначения.

4. Определены требования к педагогико-эргономическому качеству электронных средств учебного назначения по математике для отбора их компонентов, используемых в процессе обучения математике. К педагогическим требованиям относятся следующие: соответствие содержания электронного средства учебного назначения целям и задачам, определяемым принятой программой обучения и уровнем начальных знаний учащихся по математике; соответствие дидактическим принципам обучения; обеспечение возможности автоматизации процессов диагностирования знаний, умений учащихся с последующим исправлением недостатков и восполнением обнаруженных пробелов в знаниях; обеспечение возможности многократного повторения фрагментов учебного материала, возвращения к предыдущим заданиям; наличие инструментальных программных средств для создания учителем авторских уроков, тиражирования различных вариантов тестов для автоматизированного контроля и самоконтроля учащихся. К эргономическим требованиям относятся следующие: соответствие учебного содержания электронного средства возрастным и индивидуальным особенностям учащихся; обеспечение возможности регулировать индивидуальный темп работы учащихся, предоставляя различный режим работы и варианты заданий; обеспечение средствами компьютерной визуализации представления учебного материала в соответствии с установленными нормами к качеству изображения и звука.

5. Сформулированы принципы комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике (визуализации, предполагающий наглядное представление на экране учебной информации; сознательности и творческой активности учащихся при руководящей роли учителя, предполагающий осуществление исследовательской деятельности с математическими моделями изучаемых объектов и процессов, представленных на экране; активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся, предполагающий выявление характерных особенностей математических моделей, объектов, анализ массива статистических данных, поиск математической информации адекватно заданным параметрам, интерпретирование математических формул, выражений, графиков, диаграмм, отображающих определенные закономерности; систематичности, предполагающий необходимость систематического использования различных компонентов электронного средства учебного назначения на всех этапах обучения; взаимосвязанности,

предполагающий возможность сочетания различных компонентов электронного средства учебного назначения для реализации определенных методических целей; повышения мотивации обучения за счет вкрапления игровых ситуаций; психологической комфортности при информационном взаимодействии с объектами и моделями, представленными на экране в условиях наличия дружественного интерфейса).

6. Выявлены основные направления подготовки учителей математики в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: педагогическая целесообразность реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий в процессе преподавания математики; информационное взаимодействие в условиях функционирования локальных и глобальной компьютерных сетей, реализации потенциала распределенного информационного ресурса образовательного назначения; организация процесса обучения математике в условиях использования средств информационных и коммуникационных технологий; основные положения разработки и использования электронных средств образовательного назначения и оценки их содержательно-методической значимости; педагогико-эргономические условия целесообразного и безопасного применения средств информатизации и коммуникации, возможные негативные последствия использования средств информационных и коммуникационных технологий и меры по их предотвращению.

7. Определена структура и разработано содержание подготовки учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности, основными составляющими которой является подготовка в области: общих вопросов информатизации образования; теоретических аспектов информатизации математического образования; оценки педагогико-эргономического качества педагогической продукции, представленной в электронном виде и предназначенной для использования в процессе обучения математике; комплексного использования электронных средств учебного назначения; педагогически целесообразного применения специализированных программных продуктов в обучении математике; отбора распределенного образовательного ресурса Интернет; организации дистанционного обучения в условиях функционирования информационной среды, способствующей развитию педагогических коммуникаций; использования инструментальных средств для разработки авторских приложений по математике.

Содержание подготовки учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий профессиональной деятельности представлено следующими курсами: «Использование средств информационных и коммуникационных технологий в условиях информатизации математического образования», «Организация дистанционного обучения математике для развития педагогических коммуникаций», «Разработка авторских приложений по математике».

8. Разработаны методические подходы к использованию средств информационных и коммуникационных технологий в процессе основного и общего образования по математике: методические рекомендации к комплексному использованию электронных средств учебного назначения по математике; организационные формы и методы использования специализированных программных продуктов в ходе изучения алгебраического и геометрического материала в процессе развития познавательного интереса; рекомендации для учителя по выбору электронного образовательного ресурса и его использованию в процессе обучения математике; методические рекомендации по использованию интерактивной доски, программное обеспечение которой позволяет совершенствовать коллективные и групповые формы обучения математике. Определено программно-техническое обеспечение информатизации математического образования. Разработан программно-методический комплекс «Использование информационных технологий на уроках математики в 6 классе» (программная реализация: «Живая геометрия», MathCAD, Excel).

9. Проведен педагогический эксперимент по проверке уровня обученности учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий, а также качества обучения и степени обученности учащихся математике.

Экспериментальная проверка обучения учителей математики использованию информационных и коммуникационных технологий показала, что большинство учителей (более 86%) достигло необходимого уровня овладения знаниями, умениями и навыками: педагогически целесообразной реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения; организации учебно-информационного взаимодействия между обучаемым, обучающим и интерактивным средством обучения математике; использования электронных средств учебного назначения по математике, специализированных программных продуктов, распределенного информационного ресурса Интернет; разработки авторских приложений для реализации частных педагогических целей

обучения математике; оценки содержательно-методической значимости педагогической продукции, реализованной в электронном виде и ориентированной на обучение математике; педагогико-эргономических условий безопасного применения средств информатизации и коммуникации; организации дистанционного обучения в условиях функционирования информационной среды.

Экспериментальная проверка качества обучения и степени обученности учащихся 5–6 классов, полученных в условиях использования средств информационных и коммуникационных технологий в процессе развития познавательного интереса, формирования прикладной информационно-технической направленности обучения математике показала следующее: коэффициент качества обучения учащихся 5–6 классов экспериментальных групп повысился на 20% и 18% соответственно по сравнению с контрольными группами. Коэффициент степени обученности в экспериментальных группах 5–6 классов повысился на 12% и 12% соответственно по сравнению с контрольными группами.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы исследования нашли отражение в следующих публикациях автора:

В ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК МОН РФ:

1. Мартиросян Л.П. Информатизация учебной деятельности по математике в средних классах школы // Информатика и образование. 2002. № 9. С. 127–128.

2. Мартиросян Л.П. Реализация возможностей информационных технологий в процессе преподавания математики // Информатика и образование. 2002. № 12. С. 78–82.

3. Мартиросян Л.П. Курс информатики «Информационные технологии в обучении математике» // Информатика и образование. 2004. № 6. С. 88–93.

4. Мартиросян Л.П. Развитие познавательного интереса в процессе использования информационного обеспечения математического образования // Мир психологии. 2005. № 1. С. 123–129.

5. Мартиросян Л.П. Методические рекомендации для учителя по использованию Excel на уроках математики // Педагогическая информатика. 2005. № 2. С. 3–8.

6. Мартиросян Л.П. «Живая геометрия» на уроках математики // Информатика и образование. 2005. № 6. С. 77–80.

7. Мартиросян Л.П., Кравцова А.Ю. Основные направления обучения учителей использованию информационных технологий в

преподавании математики // Информатика и образование. 2006. № 3. С. 81–84.

8. Мартиросян Л.П. Использование информационных технологий в процессе преподавания математики в средней школе // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 167–179.

9. Мартиросян Л.П. Комплексное использование электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике // Казанский педагогический журнал. 2008. № 11. С. 12–17.

10. Мартиросян Л.П. Развитие математического образования на базе информационных и коммуникационных технологий // Вестник Университета Российской академии образования. 2009. № 3. С. 61–66.

Монографии:

11. Мартиросян Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.

Учебные, учебно-методические пособия, программы:

12. Мартиросян Л.П. Методические рекомендации по использованию информационных технологий на уроках математики в 6 классе. М.: ИИО РАО, 2005. 43 с.

13. Роберт И.В., Мартиросян Л.П. Современные информационные технологии в деятельности учителя. М.: ИИО РАО, 2004. 16 с. (В соавторстве.)

14. Роберт И.В., Мартиросян Л.П. Основы технологий компьютерной графики. М.: ИИО РАО, 2004. 16 с. (В соавторстве.)

15. Мартиросян Л.П. Информационные технологии в обучении школьного курса математики. М.: ИИО РАО, 2004. 16 с.

Статьи:

16. Мартиросян Л.П. Области применения информационных технологий на уроках математики в средней школе // Образование в современном обществе: Сборник научных трудов. М.: МГПУ, 2001. С. 59–62.

17. Мартиросян Л.П. Информационные технологии и области их применения на уроках математики в средней школе // Ученые записки ИИО РАО. 2002. Вып. 6. С. 63–68.

18. Мартиросян Л.П. Математические информационные системы для преподавания математики // Ученые записки ИИО РАО. 2002. Вып. 7. С. 32–42.

19. Мартиросян Л.П. Роль ИТ в развитии познавательного интереса в личностно ориентированном обучении математике // Ученые записки ИИО РАО. 2003. Вып. 9. С. 32–42.

20. Мартиросян Л.П. Структура и содержание курса информатики для учителей математики «Использование информационных технологий в обучении математике» // Математика и информатика: наука и образование: Межвузовский сборник научных трудов: Ежегодник. Вып. 3. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2003. С. 275–280.

21. Роберт И.В., Мартиросян Л.П. Концепция развития познавательного интереса при обучении математике с использованием информационных технологий // Ученые записки ИИО РАО. 2003. Вып. 11. С. 62–78.

22. Мартиросян Л.П. Требования к структуре, содержанию учебного материала и организации учебной деятельности с использованием информационных технологий на уроках математики // Ученые записки ИИО РАО. 2003. Вып. 12. С. 107–115.

23. Мартиросян Л.П. Подготовка выпускника по специальности 351400 «Прикладная информатика (по областям)» // Ученые записки ИИО РАО. 2004. Вып. 13. С. 162–166.

24. Мартиросян Л.П. Формирование представлений о педагогико-эргономических требованиях к средствам вычислительной техники, средствам информатизации, используемым в математическом образовании // Ученые записки ИИО РАО. 2004. Вып. 14. С. 114–117.

25. Мартиросян Л.П. Основные направления подготовки учителей математики к использованию средств информационных технологий в своей профессиональной деятельности // Ученые записки ИИО РАО. 2004. Вып. 15. С. 147–168.

26. Мартиросян Л.П. Использование пакета MathCAD на уроках математики // Ученые записки ИИО РАО. 2005. Вып. 17. С. 96–101.

27. Мартиросян Л.П. Прикладная информационно-технологическая направленность обучения математике с использованием информационных технологий // Ученые записки ИИО РАО. 2006. Вып. 19. С. 3–8.

28. Мартиросян Л.П. Современное состояние организации дистанционного обучения в высшей школе // Ученые записки ИИО РАО. 2006. Вып. 21. С. 12–16.

29. Мартиросян Л.П. Обучение учителей математики использованию электронных средств образовательного назначения и оценке их содержательно-методической значимости // Ученые записки ИИО РАО. 2007. Вып. 23. С. 43–48.

30. Мартиросян Л.П., Лемех Р.М. Структура и содержание курса «Теория и практика организации дистанционного обучения» // Ученые записки ИИО РАО. 2007. Вып. 24. С. 119–123.

31. Мартиросян Л.П. Основные компоненты педагогической деятельности специалиста в области организации дистанционного обучения // Актуальные вопросы экономики, права и образования: Сборник научных статей (часть I). Рязань: Рязанский филиал Московского института экономики, менеджмента и права, 2007. С. 185–187.

32. Мартиросян Л.П. Методические рекомендации по использованию интерактивной доски на уроках математики // Ученые записки ИИО РАО. 2007. Вып. 25. С. 28–39.

33. Мартиросян Л.П. Использование пакета «Живая геометрия» на уроках математики в процессе изучения нового материала // Ученые записки ИИО РАО. 2007. Вып. 26. С. 22–29.

34. Мартиросян Л.П. Пакеты различных программ на уроках математики в 6 классе // ИКТ в образовании: Методическая газета (приложение к УГ). 29 января 2008 г. № 2 (14). С. 16–18.

35. Мартиросян Л.П. Пакеты различных программ на уроках математики в 6 классе // ИКТ в образовании: Методическая газета (приложение к УГ). 12 февраля 2008 г. № 3 (15). С. 16–18.

36. Мартиросян Л.П., Петрачков Н.А. Анализ зарубежных и отечественных сайтов образовательного назначения в аспекте их использования в процессе обучения математике // Ученые записки ИИО РАО. 2009. Вып. 29. С. 52–61.

37. Мартиросян Л.П. Направления развития информатизации математического образования // Ученые записки ИИО РАО. 2009. Вып. 30. С. 3–10.

Тезисы докладов:

38. Мартиросян Л.П. Основные направления обучения учителей использованию ИТ в процессе преподавания математики // Применение новых технологий в образовании: Материалы XIV Международной конференции. Троицк, 2003. С. 67–75.

39. Мартиросян Л.П. Педагогическая целесообразность реализации возможностей ИТ в процессе обучения математике // Научно-методические проблемы использования информационных и коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе: Материалы межвузовской научно-методической конференции. Рязань, 2004. С. 169–172.

40. Мартиросян Л.П. Обучение учителей математики основным положениям разработки и использования электронных средств образовательного назначения // Современные проблемы преподавания математики и информатики: Материалы Международной научно-методической конференции. Тула, 2004. Ч. 1. С. 36–40.

41. Мартиросян Л.П. Информационное взаимодействие в условиях функционирования локальных и глобальной компьютерных сетей, реализации потенциала распределенного информационного ресурса // Проблемы информатизации образования: региональный аспект: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2004. С. 67–70.

42. Мартиросян Л.П. Организация учебной деятельности с использованием информационных технологий на уроках математики // Информационные технологии в высшем профессиональном образовании: Материалы региональной научно-практической конференции. Тольятти: ТФ СГАУ, 2005. С. 94–96.

43. Мартиросян Л.П. О необходимости обучения учителей математики использованию информационных технологий // Проблемы и методы информатики. II Научная сессия ИПИ РАН: Тезисы докладов. М.: ИПИ РАН, 2005. С. 60–62.

44. Мартиросян Л.П. Требования к структуре, содержанию учебного материала с использованием информационных технологий на уроках математики // Информатизация образования–2005: Материалы Международной научно-практической конференции. Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2005. С. 136–140.

45. Мартиросян Л.П. Компоненты педагогической деятельности специалиста в области организации дистанционного обучения // Применение новых технологий в образовании: Материалы XVII Международной конференции. Троицк, 2006. С. 301–302.

46. Лемех Р.М., Мартиросян Л.П. Компоненты педагогической деятельности специалиста в области организации дистанционного обучения // Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы: Материалы II межрегиональной научно-практической конференции. Красноярск, 2006. С. 111–113.

47. Мартиросян Л.П. Отбор содержания учебного материала и организации учебной деятельности с использованием информационных технологий на уроках математики // Вища освіта України. Додаток 3 (т. 3). 2006 р. Тематичний випуск „Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору”. С. 143–148.

48. Мартиросян Л.П. Информационные технологии в обучении математики // Двойные технологии как стратегический ресурс инновационной экономики: Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Тольятти: ТВТИ, 2007. С. 111–114.

49. Мартиросян Л.П. Дистанционное обучение в современной педагогической практике // Информационные технологии в высшем

профессиональном образовании: Сборник докладов II межрегиональной конференции. Тольятти: ТФ СГАУ. С. 100–102.

50. Мартиросян Л.П. Структура и содержание курса обучения преподавателей «Дистанционное обучение в высшей школе» // Применение новых технологий в образовании: Материалы XVIII Международной конференции. Троицк, 2007. С. 285–287.

51. Мартиросян Л.П. Педагогические цели использования средств ИТ в процессе обучения математики // Применение новых технологий в образовании: Материалы XIX Международной конференции. Троицк, 2008. С. 167–169.

52. Мартиросян Л.П. Педагогические цели развития общего математического образования с использованием средств информационных и коммуникационных технологий // Применение новых технологий в образовании: Материалы XX Международной конференции. Троицк, 2009. С. 239–242.

53. Мартиросян Л.П. Цели развития общего математического образования на базе информационных и коммуникационных технологий // Совершенствование общеобразовательной и профессиональной подготовки специалистов в свете модернизации системы образования: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Рязань, 2009. С. 77–78.

Отчеты о научно-исследовательской работе

54. Отчет о выполнении НИР и НИОКР по Комплексной программе «Информационные и коммуникационные технологии в системе непрерывного образования» за 2003 г. [Текст]: Мартиросян Л.П. М.: ИИО РАО, 2004. 244 с. (авт. – с. 70-77).

55. Отчет о выполнении НИР и НИОКР по Комплексной программе «Информационные и коммуникационные технологии в системе непрерывного образования» за 2004 г. [Текст]: Мартиросян Л.П. М.: ИИО РАО, 2005. 177 с. (авт. – 15%).