**Никонова Наталья Васильевна**

Методические подходы к комплексному использованию электронных средств учебного назначения в средней общеобразовательной школе (на примере обучения математике в 5-6 классах)

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

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени   
кандидата педагогических наук

Москва – 2007

Работа выполнена в Институте информатизации образования Российской академии образования, в лаборатории педагогических технологий на базе средств информатизации и коммуникации.

Научный руководитель: кандидат педагогических наук

Мартиросян Лора Пастеровна

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор

Бешенков Сергей Александрович;

кандидат педагогических наук, доцент

Жмулева Алевтина Васильевна

Ведущая организация: Московский городской педагогический университет

Защита состоится « 30 » мая 2007 года в « 14 » часов на заседании диссертационного совета Д 008.004.01 при Институте информатизации образования Российской академии образования по адресу: 119121,  Москва, ул. Погодинская, д. 8.

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

Автореферат разослан « 29 » апреля 2007 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета С.С. Кравцов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Интенсивное развитие информационных технологий (ИТ) оказывает влияние на все сферы жизнедеятельности человека, и, прежде всего, на систему школьного образования.

В работах многих исследователей (Бешенков С.А., Дашниц Н.Л., Ежова Г.Л., Зайнутдинова Л.Х., Кравцова А.Ю., Кузнецов А.А., Лавина Т.А., Лапчик М.П., Панюкова С.В., Софронова Н.В., Роберт И.В. и др.) отмечено, что использование средств ИТ в процессе обучения позволяет придать учебному процессу целенаправленный личностно ориентированный характер за счет обеспечения интерактивного диалога; сформировать индивидуальную траекторию обучения для каждого учащегося, используя возможность автоматизированного подбора различных вариантов учебных заданий и оказания оперативной помощи в условиях незамедлительной обратной связи, развивать у учащихся умения к самостоятельной работе за счет возможности осуществления поиска учебной информации в глобальной и локальных сетях; автоматизировать контроль усвоенного материала; активизировать учебную деятельность учащихся, повышая их мотивацию в условиях наглядного представления учебного материала на экране, использования аудиовизуальных возможностей, предоставления учащимся возможности управления различными объектами и т.д. Вышеперечисленные возможности частично реализуются в современных учебных средствах, так называемых электронных средствах учебного назначения (ЭСУН).

Под э*лектронным средством учебного назначения* будем понимать учебное средство, реализующее возможности средств ИТ и ориентированное 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\*.

В исследованиях Ганеева С.М., Глейзера Г.Д., Ежовой Н.М., Иванова С.Г., Кравцова С.С., Майера В.Р., Макарова С.И., Мартиросян Л.П., Шульги Е.В., Якобсон Л.Л. и др. подчеркивается, что использование \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\*Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. М.: ИИО РАО, 2006. С. 60-61.

ЭСУН при изучении математики способствует совершенствованию мотивации обучения за счет наглядного представления динамических графиков, диаграмм, геометрических фигур на экране, вкрапления игровых ситуаций; осуществлению различных форм самостоятельной работы учащихся за счет автоматизации поисковой деятельности, предоставления комментариев и подсказок; автоматизации вычислительной деятельности; осуществлению экспериментально-исследовательской деятельности за счет возможности моделирования различных математических объектов. В этих исследованиях также отмечается, что при выборе ЭСУН для использования в процессе обучения необходимо учитывать особенности учебного предмета математики, специфику науки математики, ее понятийного аппарата, особенностей методов исследования математики и ее закономерностей, а также возможность реализации современных методов обработки математической информации.

Вместе с тем, учителями математики на уроках эпизодически используются отдельные компоненты различных ЭСУН по некоторым темам для решения локальных педагогических задач, т.к. использование отдельно взятого ЭСУН по математике не обеспечивает всех возможностей ИТ.

Исходя из вышеизложенного, целесообразно взаимосвязанное сочетание различных ЭСУН по математике для использования в процессе поиска учащимися учебного материала; автоматизации контроля результатов учебной деятельности; компьютерной визуализации представления учебной информации; выполнения тренировочных упражнений при построении на экране графиков и диаграмм различных зависимостей; осуществления вычислительных операций; формирования и развития пространственного воображения и т.д. Это определяет необходимость комплексного использования на уроках математики компонентов ЭСУН, отобранных для реализации определенных методических целей.

При этом под *комплексным использованием электронных средств учебного назначения* будем понимать 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 (Дашниц Н.Л., Роберт И.В., Тарабрин О.А. и др.).

Таким образом, **проблема** **исследования** определяется противоречием между необходимостью повышения мотивации обучения за счет наглядного представления динамических графиков и диаграмм, моделирования геометрических фигур и др.; активизации самостоятельной работы учащихся за счет предоставления возможности автоматизации поисковой деятельности; усиления индивидуализации обучения путем предоставления собственной траектории обучения и оказания оперативной помощи в условиях незамедлительной обратной связи; обеспечения автоматизированного контроля и недостаточным уровнем методических разработок в области комплексного использования компонентов электронных средств учебного назначения на уроках математики.

**Актуальность исследования** определяется необходимостью разработки теоретических и методических подходов к комплексному использованию компонентов различных электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике в 5-6 классах.

**Объектом исследования** является процесс обучения математике в 5-6 классах средней общеобразовательной школы в условиях использования различных электронных средств учебного назначения.

**Предмет исследования:** методические подходы к взаимосвязанному и совокупному использованию различных компонентов электронных средств учебного назначения при обучении математике в 5-6 классах.

**Цель исследования:** теоретическое обоснование комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике и разработка методических рекомендаций к их применению в 5-6 классах.

**Гипотеза исследования**. Реализация методических подходов к комплексному использованию электронных средств учебного назначения по математике, отобранных с учетом педагогико-эргономических требований и принципов их использования, обеспечит повышение качества обучения и степени обученности учащихся в области осуществления вычислительных операций над натуральными, дробными, положительными и отрицательными числами; устного счета; построения геометрических объектов и их изменения; «чтения» на экране графиков и диаграмм; представления и использования учебной информации.

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой исследования были определены следующие **задачи исследования**:

1. Провести анализ научно-методических разработок в области использования средств информационных технологий (в частности электронных средств учебного назначения) в процессе обучения математике.
2. Определить педагогико-эргономические требования к электронным средствам учебного назначения по математике для отбора их компонентов.
3. Сформулировать принципы комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике.
4. Разработать методические рекомендации к комплексному использованию электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов.
5. Провести педагогический эксперимент по проверке качества обучения и степени обученности учащихся, полученных в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения по математике.

**Методологической основой исследования** явились фундаментальные работы в области педагогики и психологии (Бабанский Ю.К., Давыдов В.В., Краевский В.В., Лернер И.Я. и др.), теории и методики информатизации образования (Ваграменко Я.А., Зайнутдинова Л.Х., Козлов О.А., Кузнецов А.А., Кузнецов Э.И., Майер В.Р., Мартиросян Л.П., Панюкова С.В., Роберт И.В. и др.); теории и методики обучения математики (Глейзер Г.Д., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л., Оганесян В.А., Пышкало А.Н., Саннинский В.Я., Столяр А.А. и др.), создания педагогико-эргономических условий эффективного и безопасного использования электронных средств учебного назначения (Босова Л.Л., Вострокнутов И.Е., Мухаметзянов И.Ш., Роберт И.В. и др.), автоматизированных обучающих систем (Данилюк С.Г., Павлов А.А., Романенко Ю.А., Сердюков В.И. и др.).

Для решения поставленных задач использованы следующие **методы исследования:** анализ и обобщение результатов, изложенных в научно-методической, философской, психолого-педагогической литературе, диссертациях; изучение и обобщение передового отечественного и зарубежного опыта преподавания математики в школе; наблюдения, беседы с учащимися и учителями, тестирование и анкетирование учащихся по проблеме исследования; анализ результатов педагогического эксперимента.

**Научная новизна и теоретическая значимость** исследования состоят в выявлении методических целей использования электронных средств учебного назначения в обучении математике; определении педагогико-эргономических требований к электронным средствам учебного назначения по математике для отбора их компонентов; обосновании необходимости совокупного и взаимосвязанного использования электронных средств учебного назначения в обучении математике; формулировании принципов комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике.

**Практическая значимость** исследования состоит в отборе компонентов электронных средств учебного назначения для их совокупного и взаимосвязанного использования на уроках математики; выявлении организационных форм и методов обучения математике в условиях комплексного использования различных компонентов электронных средств учебного назначения; разработке методических рекомендаций к комплексному использованию электронных средств учебного назначения на различных этапах урока математики в процессе формирования новых знаний, закрепления и повторения учебного материала, контроля и самоконтроля полученных знаний.

Разработанные материалы могут быть использованы в процессе подготовки будущих учителей математики, а также их переподготовки и повышения квалификации.

**Этапы исследования:**

На I этапе (2003–2004 гг.) проводилось изучение научной, психолого-педагогической, учебно-методической литературы по проблемам использования средств ИТ на уроках математики в школе. Рассматривались существующие электронные средства учебного назначения по математике и были выявлены методические цели их использования в процессе обучения. Были определены педагогико-эргономические требования к электронным средствам учебного назначения по математике для отбора их компонентов.

На II этапе (2004–2005 гг.) были сформулированы принципы комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике. Также был проведен отбор компонентов ЭСУН для организации учебной деятельности на уроках математики в условиях их взаимосвязанного и совокупного использования. Были выявлены организационные формы и методы обучения математике учащихся 5-6 классов в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения. Также были разработаны методические рекомендации к комплексному использованию электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов.

На III этапе (2005 – 2007 гг.) проводился педагогический эксперимент по проверке качества обучения и степени обученности у учащихся, полученных в процессе обучения математике в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения. Осуществлялась доработка и оформление диссертации, формулировка выводов и обобщений.

**Апробация** результатов исследования проводилась на Всероссийских научно-методических конференциях, семинарах Института информатизации образования РАО (2005-2007 гг.), на Международной научно-практической конференции «Развитие рынка интеллектуальной собственности в РФ: формирование, проблемы, перспективы» в г. Тольятти (2006 г.), на всероссийской научно-практической конференции «Проблемы информатизации образования: региональный аспект» в г. Чебоксары (2006 г.), докладывались на заседании кафедры естественно-математического цикла в МОУ «Софринская средняя общеобразовательная школа № 2 Пушкинского муниципального района», проводились занятия с учителями математики МОУ СОШ № 8 г. Мытищи. Основная опытно-экспериментальная работа проводилась на базе МОУ «Софринская средняя общеобразовательная школа № 2 Пушкинского муниципального района» и МОУ СОШ № 8 г. Мытищи.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс МОУ «Софринская средняя общеобразовательная школа № 2 Пушкинского муниципального района», МОУ СОШ № 8 г. Мытищи.

**Обоснованность и достоверность** проведенного исследования, его результатов и выводов обусловлены методологической и теоретической обоснованностью исходных данных; опорой на теоретические разработки в области психологии, педагогики, теории и методики обучения математике; использованием средств ИТ в обучении математике; совокупностью разнообразных методов исследования, адекватных сути проблемы; согласованностью полученных выводов с основными положениями современной концепции информатизации образования, а также результатами педагогического эксперимента.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Отбор компонентов электронных средств учебного назначения для взаимосвязанного и совокупного их использования на уроках математики основан на реализации педагогико-эргономических требований к ним и принципов их комплексного использования в процессе обучения.

2. Организационные формы и методы обучения математике в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения ориентированы на создание экранных изображений геометрических объектов, их динамического представления; построение и «чтение» на экране графиков и диаграмм; наглядное представление на экране учебной информации и ее использование; использование аудио и видеофрагментов для проведения зрительного восприятия учебного материала, представленного в виде текстов, графиков, диаграмм, анимации; автоматизацию вычислительной, поисковой и исследовательской деятельности.

**Структура диссертации.** Диссертационное исследование состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность исследования, сформулирована проблема, ставится цель, определены задачи, объект, предмет и методы исследования.

**В первой главе** рассматриваются теоретические аспекты использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения школьному курсу математики.

Одним из основных направлений информатизации образования является использование средств ИТ в различных предметных областях, в частности в процессе обучения математике. Анализ научно-методических разработок в области использования средств ИТ в процессе обучения математике показал, что в современной школе недостаточно реализуются следующие их возможности: обеспечение незамедлительной обратной связи; автоматизация вычислительной, поисковой и исследовательской деятельности; динамическое представление математических объектов на базе компьютерной визуализации; автоматизация процессов контроля полученных знаний и самоконтроля учащихся.

Наиболее востребованными учителями средствами ИТ, реализующими вышеперечисленное, являются ЭСУН. В исследовании выявлены типы ЭСУН: наставнические – ориентированные на усвоение новых понятий в режиме интерактивного диалога; демонстрационные – предназначенные для наглядной демонстрации учебного материала на экране; моделирующие – для создания математических объектов на экране и их исследования; для проблемного обучения, основное назначение которых заключается в систематизации и хранении дополнительной учебной информации; тренажеры, предназначенные для формирования и закрепления знаний и умений; контролирующие – предназначенные для автоматизированного контроля знаний учащихся и самоконтроля; информационно-справочные, реализующие возможность осуществления информационной деятельности по поиску, сбору и обработке учебной информации; обучающие компьютерные игры, способствующие повышению мотивации учащихся за счет вкрапления игровых ситуаций в учебный процесс.

Анализ научно-методических разработок в области использования ЭСУН в процессе обучения математике позволил выявить методические цели их применения: формирование представлений о функциональной зависимости в условиях интерактивного взаимодействия; формирование умения составлять числовые и буквенные выражения, преобразовывать их, используя формулы; 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.

В настоящее время нет ЭСУН, в котором достаточно полно реализованы все возможности ИТ, и отдельное использование которого способствует достижению вышеперечисленных методических целей. В связи с этим в исследовании выявлена целесообразность взаимосвязанного и совокупного использования различных компонентов ЭСУН в процессе обучения математике.

Для отбора компонентов различных ЭСУН по математике, предназначенных для использования в процессе обучения в исследовании определены педагогико-эргономические требования к ним. С учетом сформулированных педагогико-эргономических требований проведен отбор компонентов ЭСУН для их использования на уроках математики в 5-6 классах. В исследовании рассмотрены следующие ЭСУН по математике: «Веселая математика» («Руссобит-М»), «Все задачи школьной математики» («Просвещение»), «Дракоша и занимательная геометрия» («Медиа-Сервис 2000»), «Живая геометрия» (ИНТ), «Интерактивная математика 5-9» («Дрофа»), «Математика 5-11 классы. Практикум» («1С»), «Математика абитуриенту» («Новый диск»), «Математика 5-11. Новые возможности для усвоения курса математики!!!» («Дрофа»), «Семейный наставник. Математика 5, 6» («ИНИС-СОФТ»), «Следопыты. Загадки матики» («Руссобит-М»).

Выявлено, что не все рассмотренные ЭСУН по содержанию и возможностям использования соответствуют педагогико-эргономическим требованиям: содержание не всегда соответствует школьной программе обучения, а лишь фрагментально по отдельным темам; изучаемый материал частично представляется сложным для понимания и не понятным по алгоритму действий; не всегда обеспечивается возможность автоматизированного диагностирования знаний и умений учащихся с последующим исправлением ошибок; не предусмотрены инструментальные программные средства для создания учителем авторских уроков; не учитываются возрастные и индивидуальные особенности развития учащихся; не всегда обеспечивается эмоциональная привлекательность учебного материала, представленного на экране; качество звука и изображения не всегда соответствует установленным нормам.

Сформулированы принципы комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике: визуализации; сознательности и творческой активности учащихся; активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся; систематичности; взаимосвязанности; вкрапления игровых ситуаций; психологической комфортности.

В исследовании определены следующие ЭСУН, удовлетворяющие педагогико-эргономическим требованиям и принципам, компоненты которых могут использоваться в процессе обучения математике в 5-6 классах: «Дракоша и занимательная геометрия», «Интерактивная математика 5-9», «Математика 5-11 классы. Практикум», «Математика 5-11. Новые возможности для усвоения курса математики!!!», «Семейный наставник. Математика 5, 6». Например, при изучении арифметического материала в 5-6 классах целесообразно использовать компоненты ЭСУН «Математика 5-11. Новые возможности для усвоения курса математики!!!», обеспечивающие автоматизацию вычислительных операций над натуральными, дробными, положительными и отрицательными числами; реализацию возможности наглядного представления на экране учебной информации; автоматизацию вычислительной и поисковой деятельности, автоматизацию контроля полученных знаний, умений и самоконтроля учащихся. При изучении алгебраического материала использование компонентов ЭСУН «Семейный наставник. Математика 5, 6» делает возможным автоматизацию подбора различных вариантов учебных заданий и оказание оперативной помощи в условиях незамедлительной обратной связи; автоматизацию контроля и самоконтроля учащихся; многоканальное восприятие учебного материала, представленного в виде аудио и видеофрагментов. Для формирования навыков устного счета целесообразно использовать компонент ЭСУН «Математика 5-11 классы. Практикум» (утилита «Тренаж устного счета»). При изучении геометрического материала использование компонентов ЭСУН «Интерактивная математика 5-9» позволяют осуществлять исследовательскую и творческую деятельность учащихся при построении геометрических объектов на экране и их изменении. При этом иллюстративный материал и практические упражнения по геометрии представлены в виртуальных лабораториях. Использование компонентов ЭСУН «Дракоша и занимательная геометрия» делает возможным наглядное представление учебного материала на экране, использование аудиовизуальных и анимационных возможностей, работу в интерактивном режиме, что позволяет повысить мотивацию учащихся.

**Во второй главе** рассматриваются методические особенности комплексного использования ЭСУН на уроках математики в 5-6 классах.

В условиях комплексного использования ЭСУН на уроках математики меняется структура учебного взаимодействия. С появлением средства обучения, функционирующего на базе ИТ, роль учителя смещается в направлении кураторства или наставничества.

В исследовании выявлена целесообразность использования различных сочетаний компонентов ЭСУН на всех этапах обучения для реализации конкретных методических целей.

В работе выявлены организационные формы и методы обучения учащихся в условиях комплексного использования ЭСУН на различных этапах обучения: при объяснении нового материала, при закреплении нового материала, при проверке и оценке знаний и умений. При объяснении нового материала целесообразно организовать процесс обучения с использованием возможностей мультимедиапроектора. В условиях индивидуальной работы каждому ученику необходимо предоставить возможность работы за отдельным компьютером, используя наушники. При этом роль учителя является ведущей. Он управляет учебным процессом, организованным в условиях использования ЭСУН. Тема и цели урока высвечиваются на большом экране, или учащиеся должны сами сформулировать тему урока, руководствуясь наводящими вопросами учителя и соответствующими слайдами на экране. Для усиления мотивации учащихся целесообразно включать аудио и видеофрагменты, содержащие исторические справки по математике. При изложении нового материала учитель может использовать видеослайды или виртуального «помощника» для озвучения алгоритма действий при выполнении учебной задачи, что делает возможным многоканальное восприятие учащимися учебного материала. Учитель при необходимости может сочетать различные компоненты ЭСУН, используя возможность многократного представления учебного материала и интерактивного диалога с учащимися. При изучении арифметического материала в условиях комплексного использования ЭСУН возможность наглядного представления учебной информации, автоматизации вычислительных операций позволяет рассмотреть за малый промежуток времени большее число учебных задач. Например, при изучении темы «Делимость чисел» появляется возможность обработки больших объемов числовой информации; при изучении темы «Дроби» ученик получает возможность экспериментировать на экране (деление квадрата и круга на равные части, которые можно раскрасить в разные цвета). При изучении геометрического материала в условиях комплексного использования ЭСУН возможность создания и моделирования различных геометрических объектов на экране способствует совершенствованию мотивации обучения. В процессе объяснения нового материала учителю предоставляется возможность вывода на большой экран изображения геометрической фигуры, ее движения в координатной плоскости и объяснения изменений, наблюдаемых на экране.

В процессе закрепления нового материала при выполнении фронтальной устной работы учитель может вывести на большой экран: упражнения; таблицы, которые нужно заполнить; готовые чертежи, схемы и рисунки; геометрические фигуры; математические игры, содержащие задания на развитие памяти, логики и пространственного воображения. Это способствует активизации диалога с учащимися (проговаривается ход рассуждений, комментируются алгоритмы решений, обсуждаются допущенные ошибки, акцентируется внимание на логике математических рассуждений и их грамотное формулирование). В процессе выполнения тренировочных упражнений при закреплении нового материала учащимся предоставляется «готовая» координатная прямая и координатная плоскость на экране, что позволяет увеличить объем содержательной работы ученика. В ходе самостоятельного выполнения заданий учащимся предоставляется возможность автоматизации вычислительной, поисковой и исследовательской деятельности; автоматизированного подбора различных вариантов учебных заданий; оказания оперативной помощи в условиях незамедлительной обратной связи; автоматизации контроля и самоконтроля учащихся.

В исследовании разработаны методические рекомендации к комплексному использованию ЭСУН в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов на примере следующих тем: «Натуральные числа», «Обыкновенные дроби», «Десятичные дроби», «Делимость чисел», «Положительные и отрицательные числа», «Координатная прямая и координатная плоскость», «Элементы геометрии», «Отношения и пропорции».

Экспериментальная проверка качества обучения и степени обученности учащихся, полученных в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения по математике, проводилась на базе МОУ «Софринская средняя общеобразовательная школа № 2» и МОУ СОШ № 8 г. Мытищи в 5-6 классах в три этапа. В эксперименте участвовало 189 человек (2 учителя математики, 94 учащихся из четырех V классов, 93 учащихся из четырех VI классов).

*На первом, констатирующем этапе эксперимента* учащиеся 5-6классов были разделены на экспериментальные (параллель «а») и контрольные (параллель «б») группы.Учащимся экспериментальных и контрольных групп было предложено выполнить в течение урока диагностическую работу, содержащую 25 заданий. Анализ результатов диагностической работы позволил сделать вывод о целесообразности организации обучения математике в условиях комплексного использования электронных средств обучения.

*На втором, формирующем этапе эксперимента* проводилось обучение учащихся 5-6 классов математике. В экспериментальных классах обучение проводилось в условиях комплексного использования ЭСУН. По окончании обучения в обеих группах проводилась итоговая диагностическая работа по математике.

*На третьем, заключительном этапе эксперимента* обрабатывались результаты, полученные в ходе начальной и итоговой диагностической работы учащихся обеих групп.

Результаты диагностических работ экспериментальной и контрольной групп сравнивалось по критерию согласия  с уровнем значимости .

Анализ данных статистической обработки результатов, полученных в ходе начальной диагностической работы показал следующее: в 5-х классах значение  = 0,817 < = 7,8; в 6-х классах = 2,155 <= 7,8. Таким образом, обе выборки, характеризующие степень обученности учащихся экспериментальных и контрольных классов, принадлежат одной генеральной совокупности.

Статистическая обработка результатов, полученных в ходе итоговой диагностической работы показала: в 5-х классах = 13,3 >=5,99; в 6-х классах = 10,95 > = 5,99. 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, согласно методикам Грабарь Н.И., Краснянской К.А., Симонова В.П. по следующим формулам.

Коэффициент качества обучения: *КОБ =* ,

где *К5* и *К4* – количество учащихся, получивших в ходе выполнения диагностической работы оценки «5» и «4» соответственно; *п* – общее число учащихся, выполнивших диагностическую работу без «2».

Коэффициент степени обученности учащихся:

*СОУ =,*

где *К5, К4, К3, К2* – количество учащихся, получивших в ходе выполнения диагностической работы оценки «5», «4», «3», «2» соответственно; *п* – общее число учащихся, выполнявших диагностическую работу.

Сравнение полученных результатов показало, что коэффициент качества обучения в экспериментальной группе 5 класса повысился с 42% до 64%, а в 6 классе – с 45% до 69%; коэффициент степени обученности повысился в 5 классе с 52% до 62%, а в 6 классе – с 53% до 62%.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод:

- до проведения экспериментального обучения выборки обеих групп принадлежали одной генеральной совокупности, т.к. полученные значения критерия  показывают, что не существует различий между контрольными и экспериментальными группами;

- после проведения обучения учащихся математике в условиях комплексного использования ЭСУН коэффициент качества обучения в экспериментальной группе превышает этот показатель в контрольной группе (в 5 классе на 22%, в 6 классе на 24%); коэффициент степени обученности в экспериментальной группе стал выше, чем в контрольной группе (в 5 классе на 10%, в 6 классе на 9%);

- о завершенности процесса обучения учащихся математике, т.к. табличное значение  меньше полученного в ходе эксперимента.

Таким образом, в условиях комплексного использования электронного средства учебного назначения на уроках математики в экспериментальных классах наблюдается повышение качества обучения и степени обученности учащихся.

Основные результаты исследования

1. Анализ научно-методических разработок в области использования средств информационных технологий, в частности электронных средств учебного назначения, в процессе обучения математике в школе показал, что учитель не имеет возможности ограничиться использованием отдельно взятого электронного средства учебного назначения в процессе изучения всего курса математики в том или ином классе, т.к. ни в одном из них не реализованы все их возможности. Учитель может использовать на уроках математики лишь отдельные компоненты различных электронных средств учебного назначения. Также выявлено, что большинство электронных средств учебного назначения ориентированы на обучение математике абитуриентов высших учебных заведений или младших школьников. Нет достаточного количества научно-методических разработок в области совокупного и взаимосвязанного использования различных компонентов электронных средств учебного назначения на уроках математики, способствующих динамическому представлению математических объектов на базе компьютерной визуализации; автоматизации вычислительной поисковой деятельности; осуществлению незамедлительной обратной связи; автоматизации процессов контроля и самоконтроля.

Выявлена целесообразность комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения школьному курсу математики.

2. Определены педагогико-эргономические требования к электронным средствам учебного назначения по математике для отбора их компонентов. К педагогическим требованиям относятся следующие: соответствие содержания электронного средства учебного назначения целям и задачам, определяемым принятой в средней общеобразовательной школе программе обучения и уровню начальных знаний учащихся по математике; соответствие дидактическим принципам обучения; обеспечение учителю возможности автоматизации процессов диагностирования знаний, умений учащихся с последующим исправлением недостатков и восполнением обнаруженных пробелов в знаниях, возможность многократного повторения учебных фрагментов, повторное возвращение к предыдущим заданиям; использование инструментальных программных средств для создания учителем авторских уроков, включающие создание и тиражирование различных вариантов тестов для автоматизированного контроля и самоконтроля учащихся. К эргономическим требованиям относятся следующие: соответствие учебного содержания электронного средства учебного назначения возрастным и индивидуальным особенностям учащихся; обеспечение возможности регулировать индивидуальный темп работы учащихся, предоставляя различный режим работы и варианты заданий; обеспечение средствами компьютерной визуализации эмоциональной привлекательности учебного материала, направленной на создание условий для дополнительной мотивации и стимулирования учащихся к самостоятельному приобретению знаний; соответствие установленным нормам изображения и качеству звука.

3. 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, направленный на осуществление исследовательской и творческой деятельности с математическими моделями изучаемых объектов и процессов, представленных на экране; активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся; систематичности, предполагающий необходимость использования различных компонентов электронного средства учебного назначения на всех этапах обучения математике по изучаемым темам; взаимосвязанности, предполагающий возможность сочетания различных компонентов электронного средства учебного назначения для реализации определенных методических целей; вкрапления игровых ситуаций; психологической комфортности, предполагающий наличие дружественного интерфейса).

4. Разработаны методические рекомендации к комплексному использованию электронных средств учебного назначения на уроках математики в процессе объяснения нового учебного материала, его закрепления и отработки, фронтального обсуждения, индивидуальной работы учащихся, осуществления контроля полученных знаний и умений учащихся.

5. Проведен педагогический эксперимент по проверке качества обучения и степени обученности учащихся 5-6 классов, полученных в условиях комплексного использования электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике. Коэффициент качества обучения учащихся 5-6 классов экспериментальных групп повысился на 22% и на 24% соответственно по сравнению с контрольными группами. Коэффициент степени обученности в экспериментальных группах 5-6 классов повысился на 10% и на 9% соответственно по сравнению с контрольными группами.

Основные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

1. *Никонова Н.В.* Современное состояние использования ИТ в процессе математической подготовки учащихся 3, 5 и 6 классов общеобразовательных школ Московской области // Ученые записки ИИО РАО. – 2005. – Выпуск 18. – С. 57-68.

2. *Никонова Н.В.* Применение информационных технологий при изучении математики в 5-6 классах общеобразовательных школ // Ученые записки ИИО РАО. – 2005. – Выпуск 18. – С. 68-77.

3. *Никонова Н.В., Шкабура Е.А.* Создание системы автоматизированного анализа и учета успеваемости // Философия и образование: интеллектуальные традиции и новации: Сборник научных статей. Выпуск V. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2006. – С. 47-53.

4. *Никонова Н.В.* Методические подходы в обучении математике учащихся с применением информационных технологий // Проблемы информатизации образования: региональный аспект: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2006. – С. 78-82.

5. *Никонова Н.В.* Организация уроков математики в 5-6 классах с применением средств информационных технологий // Проблемы информатизации образования: региональный аспект: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2006. – С. 82-83.

6. *Никонова Н.В.* Авторский курс «Математика 5-6» основанный на использовании электронных программных продуктах // Развитие рынка интеллектуальной собственности в РФ: формирование, проблемы, перспективы: Сборник статей международной научно-практической конференции. – Тольятти, 2006. – С. 80-83.

7. *Никонова Н.В.* Программные средства для обучения математике в V-VI классах // Информатика и образование. – 2006. - № 5. – С. 76-78.

8. *Никонова Н.В., Шкабура Е.А.* Автоматизированная тестовая система обучения как способ повышения эффективности учебного процесса // Ученые записки ИИО РАО. – 2006. – Выпуск 19. – С. 23-32.

9. *Никонова Н.В.* Стимулирование познавательной деятельности учащихся 5-6 классов на уроках математики с применением информационных технологий // Ученые записки ИИО РАО. – 2006. – Выпуск 19. – С. 59-62.

10. *Никонова Н.В.* Использование электронного учебного пособия «Математика 5-11» на уроках в V-VI классах // Информатика и образование. – 2006. – № 7. – С. 96-99.

11. *Никонова Н.В.* Обучение математике с использованием ЭСУН в условиях интеграции традиционных и инновационных подходов // Ученые записки ИИО РАО. – 2006. – Выпуск 21. – С. 65-72.

12. *Никонова Н.В.* Принципы формирования комплексного программного средства учебного назначения, основанные на интеграции традиционных и инновационных подходов // Информатика и образование – 2007. – № 1. – С. 109-111.

**-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

[Российский портал информатизации образования](http://portalsga.ru/) [содержит: законодательные и нормативные правовые акты государственного регулирования информатизации образования, федеральные и региональные программы информатизации сферы образования, понятийный аппарат информатизации образования, библиографию по проблемам информатизации образования, по учебникам дисциплин цикла Информатика, научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы, периодические издания по информатизации образования и многое другое.](http://portalsga.ru)

