На правах рукописи

Лягинова Ольга Юрьевна

ОБУЧЕНИЕ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ МОДЕЛИРОВАНИЮ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРА И ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕД

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(информатика, уровень высшего профессионального образования)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата педагогических наук

Москва – 2011

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

|  |  |
| --- | --- |
| Научный руководитель: | кандидат педагогических наук, доцентКасторнова Василина Анатольевна  |
| Официальные оппоненты: | доктор педагогических наук, профессорБешенков Сергей Александрович; |
| кандидат педагогических наукПекшева Анна Георгиевна |
| Ведущая организация: | ГОУ ВПО «Волгоградский государственный педагогический университет» |

Защита диссертации состоится «10» июня 2011 года в 1300 часов на заседании диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д.008.004.01 при Учреждении Российской академии образования «Институт информатизации образования» по адресу: 119121, г. Москва, ул. Погодинская, д. 8.

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

Текст автореферат размещен на сайте www.[iiorao.ru](http://www.vgipu.ru)

Автореферат разослан «6» мая 2011 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ученый секретарь диссертационного совета |  | Г.Л. Ежова |

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Актуальность исследования.** В период становления информационного общества возрастает роль информатики как фундаментальной отрасли научного знания, формирующей представление об информации, информационных процессах, объектах и явлениях, а также методах и средствах их представления и моделирования на базе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Изучение информатики открывает новые возможности для овладения такими современными методами научного познания как формализация, моделирование и компьютерный эксперимент, в результате чего происходит совершенствование содержания обучения, изменяются его методы и средства, как в системе высшего профессионального образования, так и в системе среднего общего образования.

Вопросам отбора содержания и разработки методики обучения информатике в общем и профессиональном педагогическом образовании посвящены работы Бешенкова C.А., Жданова С.А., Кузнецова А.А., Кузнецова Э.И., Лапчика М.П., Ракитиной Е.А., Роберт И.В., Хеннера Е.К. и др. Одной из содержательных линий образовательной области «Информатика» является формализация и моделирование, которая относится к научным основам этого предмета, являясь базой многочисленных приложений ИКТ, связанных с моделированием в различных областях деятельности, и изучается как в средних, так и в высших учебных заведениях. Исследования, посвященные обучению учителей информатики и учащихся средних учебных заведений информационному моделированию (Бешенков С.А., Бугайко Е.В., Галыгина И.В., Гейн А.Г., Линькова В.П., Ракитина Е.А., Сметанников А.Л. и др.), рассматривают вопросы его применения при изучении дисциплин естественнонаучного цикла. В ряде работ моделирование рассматривается как метод познания при изучении большинства содержательных линий информатики, в том числе: информация и информационные процессы, компьютер, компьютерные телекоммуникации и др. В частности, вопросы моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети рассматриваются лишь в аспекте информационного моделирования их структуры.

Вместе с тем, в настоящее время большинство образовательных учреждений сталкиваются с организационными, техническими и материальными сложностями при организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения компьютера и информационной сети на реальном оборудовании с установленным на нем программным обеспечением (ПО), экспериментирование с которыми может привести к сбоям или временному прекращению функционирования оборудования. Зачастую при проведении практических занятий нет возможности выделить учащимся компьютеры для изучения аппаратных средств, установки, настройки и тестирования ПО конкретной группой учащихся; в большинстве случаев при установке и настройке ПО требуется наличие полномочий администратора, которые не предоставляются учащимся, исходя из необходимости обеспечения безопасности компьютеров и информационной сети образовательного учреждения; установка и настройка некоторого ПО продолжительна по времени и т.п.

Перечисленные сложности возникают при организации обучения на реальном оборудовании, заменить которое можно используя модели, отображающие функционирование аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети, созданные на базе специализированных программных сред.

В настоящее время разработано большое количество разнообразных специализированных программных сред, моделирующих структуру и функционирование аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети (например, Microsoft Virtual PC, Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation, Bochs, QEMU и др.), отличающихся друг от друга реализацией эмуляции аппаратного обеспечения, совместимостью с оборудованием компьютера, быстродействием, работой с графикой и пр.

Возможности этих специализированных программных сред позволяют обеспечить: эмуляцию аппаратных компонентов модели; установку и функционирование на модели различного ПО; подключение модели к локальной сети и сети Интернет; изоляцию процессов функционирования модели от других процессов компьютера и др. Благодаря указанным возможностям на одном компьютере может быть создано несколько различных видов моделей аппаратно-программных средств: модель персонального компьютера (неподключенного/подключенного к сети Интернет), модель локальной сети на основе одноранговой или серверной архитектуры. В структуру всех моделей включается необходимое для реализации целей моделирования аппаратное и программное обеспечение. Разработанные модели отображают функционирование соответствующих аппаратно-программных средств в реальном времени, что обеспечивает возможность их использования при организации обучения в области архитектуры компьютера, информационных сетей, системного и прикладного ПО.

Таким образом, *специализированная программная среда, моделирующая структуру и функционирование аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети* (далее СПС),обеспечивает: создание, изменение, функционирование модели аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети за счет эмуляции аппаратных компонентов (процессора, оперативной памяти, жесткого диска, сетевой карты и др.) и визуализации на экране компьютера процессов установки и функционирования программных компонентов модели.

При этом под *моделью* *аппаратно-программных средств, созданной на базе СПС,* будем понимать информационную модель (динамическую модель-изображение) (Зинченко А.П., Панов Д.Ю.), отображающую средствами программы функционирование аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети. Модель создается на основе определенной структуры аппаратно-программных средств как фиксированного упорядоченного множества компонентов, входящих в состав компьютера и/или информационной сети, и отношений между ними. Процесс *моделирования аппаратно-программных средств на базе СПС* предполагает воспроизведение динамического изображения основных компонентов и процессов функционирования аппаратно-программных средств.

Рассмотрению вопросов функционирования и классификации СПС, возможных задач, решаемых с их помощью на различных предприятиях, посвящены работы Гультяева А.К., Козлова А.О., Метлиса Я., Пратта Я., Розенблюма М., Харриса Т., Хэнда С. и др. Вопросы применения СПС при обучении сетевым технологиям в вузах рассматривают Винокуров А.Ю., Ляш О.И. и др.

Вместе с тем, в настоящее время процессам моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе СПС не уделяется должного внимания в аспекте решения следующих задач: визуализации процессов функционирования аппаратно-программных средств в режиме реального времени; обеспечения безопасной работы компьютера и информационной сети образовательного учреждения при возможных ошибочных действиях обучающегося или воздействии компьютерных вирусов и других вредоносных программ, вызывающих сбои функционирования моделей; осуществления экспериментально-исследовательской деятельности при изучении архитектуры компьютера, информационной сети, системного и прикладного программного обеспечения.

Учитывая вышеизложенное, **проблема** исследования обусловлена противоречием между существующими подходами к обучению учителей информатики в области архитектуры компьютера, информационных сетей, системного и прикладного программного обеспечения, не реализующими возможности моделирования аппаратно-программных средств компьютера, информационной сети, а также процессов их функционирования, и нереализованностью возможностей специализированных программных сред, обеспечивающих создание моделей, отражающих функционирование аппаратно-программных средств компьютера, информационной сети, реализацию информационных процессов, а также визуализацию протекающих процессов в реальном времени без использования реального оборудования.

**Актуальность** исследования определяется необходимостью теоретического обоснования содержания и разработки методических подходов по организации обучения учителей информатики в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети в условиях реализации возможностей специализированных программных сред.

**Объект** исследования – обучение учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе использования специализированных программных сред.

**Предмет** исследования – содержание и методические подходы к обучению учителей информатики моделированию структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети с использованием специализированных программных сред.

**Цель** исследования заключается в разработке теоретических аспектов, а также методических подходов к обучению учителей информатики в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети без использования реального оборудования на базе специализированных программных сред.

**Гипотеза исследования**: если обучение учителей информатики моделированию структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети будет осуществляться в условиях реализации возможностей специализированных программных сред, педагогических целей их использования и принципов формирования содержания обучения, то это обеспечит достижение большинством учителей эвристического и творческого уровней обученности в данной области.

Для достижения цели и подтверждения сформулированной гипотезы определены следующие **задачи** исследования:

1. Провести анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы по подготовке учителей информатики в области моделирования и изучения аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети.
2. Выявить возможности специализированных программных сред, моделирующих структуру и функционирование аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети, а также педагогические цели их использования.
3. Разработать требования к уровням обученности учителей информатики в области моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред.
4. Сформулировать и обосновать принципы формирования содержания обучения учителей информатики в области моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред.
5. Разработать содержание и методические рекомендации по организации курса обучения учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред, а также провести экспериментальную проверку уровня обученности в рамках разработанного курса.

**Методологической основой** исследования явились работы в области: педагогики и психологии (Бабанский Ю.К., Берулава М.Н., Беспалько В.П., Краевский В.В., Леднев В.С., Никандров Н.Д., Сластенин В.А., Фельдштейн Д.И. и др.); теории и методики обучения информатике в общем образовании (Бешенков С.А., Босова Л.Л., Кузнецов А.А., Кушниренко А.Г., Ракитина Е.А., Семакин И.Г., Угринович Н.Д., и др.); теории и методики обучения информатике в профессиональном педагогическом образовании
(Жданов С.А., Каймин В.А., Кузнецов Э.И., Лапчик М.П., Матросов В.Л., Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. и др.); использования средств ИКТ в учебном процессе (Ваграменко Я.А., Гужвенко Е.И., Касторнова В.А.,
Козлов О.А., Лавина Т.А., Латышев В.Л., Мартиросян Л.П., Мухаметзянов И.Ш., Роберт И.В., Рудинский  И.Д., Тарабрин О.В. и др.); обучения
моделированию в высшей и средней школе (Бешенков С.А., Гейн А.Г.,
Ракитина Е.А., Хеннер Е.К., Фролов И.Т., Штофф В.А. и др.), автоматизации и управления технологическими процессами в образовании (Данилюк С.Г., Надеждин Е.Н., Сердюков В.И., Романенко Ю.А., Павлов А.А. и др.).

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования**: изучение и анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы по проблематике исследования; анализ отечественного и зарубежного опыта использования специализированных программных сред, моделирующих аппаратно-программные средства; наблюдение, беседы с преподавателями и учителями информатики, анкетирование; проведение педагогического эксперимента и анализ его результатов.

**Научная новизна и теоретическая значимость** состоят в: выявлении возможностей специализированных программных сред в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети; выявлении педагогических целей их использования; разработке требований к уровням обученности учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред; формулировании и обосновании принципов формирования содержания обучения учителей информатики в данной области.

**Практическая значимость** исследования состоит в разработке: блочно-модульной структуры и содержания курса «Моделирование аппаратно-программных средств»; методических рекомендаций по организации обучения; контрольно-измерительных материалов для проверки уровней обученности учителей информатики в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред.

Предложенное содержание разработанного курса и методические рекомендации к нему могут быть использованы: в процессе обучения студентов педагогических специальностей, изучающих информатику; при обучении студентов по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика»; в процессе повышения квалификации, подготовки и переподготовки учителей информатики общеобразовательной школы, преподавателей информатики средних профессиональных учебных заведений, образовательных учреждений дополнительного образования учащихся; при обучении кадров информатизации образования.

**Этапы исследования:**

**На первом этапе** (2008-2009 гг.) осуществлен анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы в области подготовки учителей информатики; выявлены возможности СПС, моделирующих аппаратно-программные средства компьютера и информационной сети, и педагогические цели их использования.

**На втором этапе** (2009-2010 гг.) разработаны требования к уровням обученности учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе СПС; сформулированы и обоснованы принципы формирования содержания обучения учителей информатики в данной области; разработана блочно-модульная структура и содержание курса «Моделирование аппаратно-программных средств»; разработаны методические рекомендации по организации обучения и контрольно-измерительные материалы для проверки уровней обученности учителей информатики в данной области.

**На третьем этапе** (2010-2011 гг.) проведена экспериментальная проверка уровней обученности учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе СПС, проведен анализ результатов, оформлено диссертационное исследование.

**Апробация результатов** исследования. Ход и результаты исследования обсуждались на заседаниях кафедры прикладной информатики, научно-методических семинарах и конференциях в ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет» (2008 – 2011 гг.), заседаниях ученого совета при Учреждении РАО «Институт информатизации образования» (2010 – 2011 гг.), XXXIV международной электронной научной конференции «Новые технологии в образовании» (г. Воронеж, 2010 г.), конференции «Информационные и коммуникационные технологии в современном образовательном учреждении» (г. Великий Устюг, 2010 г.), всероссийской научно-практической конференции «Развивающие информационные технологии в образовании: использование учебных материалов нового поколения в образовательном процессе» («ИТО-ТОМСК-2010») (г. Томск, 2010 г.), V международной интернет-конференции «Новые технологии в образовании» (НТО-5) (г. Таганрог, 2010 г.), VIII всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Проблемы информатизации образования: региональный аспект» (г. Чебоксары, 2010 г.), международной научно-практической конференции «Профессиональная деятельность учителя в условиях информатизации образования» (г. Москва, 2010 г.), научно-практической конференции «Информационное и методическое обеспечение образовательного процесса» (г. Череповец, 2010 г.), международной научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» (г. Москва, 2010 г.).

**Внедрение результатов** исследования. Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», а также в учебный процесс НОУ «Учебный центр «Стелс-Про» г. Череповец.

**Обоснованность и достоверность** проведенного исследования, его результатов и выводов обусловлены: методологической и теоретической обоснованностью исходных данных; опорой на теоретические разработки в области педагогики, психологии, использования ИКТ в учебном процессе, моделирования, теории и методики обучения информатике; совокупностью разнообразных методов исследования, адекватных сути проблемы; согласованностью полученных выводов с результатами педагогического эксперимента.

**Положения, выносимые на защиту**.

1. Теоретические аспекты обучения учителей информатики в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред основаны на реализации педагогических целей использования специализированных программных сред, требований к уровням обученности и принципов формирования содержания обучения учителей информатики в данной области.
2. Реализация методических подходов, представленных в виде разработанной блочно-модульной структуры и содержания обучения, методических рекомендаций, обоснованного сочетания организационных форм и методов обучения, обеспечивает формирование знаний и умений в области моделирования структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети при использовании специализированных программных сред.

**Структура диссертации** состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложений.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, выявлена проблема исследования, определены его объект, предмет, сформулирована цель, выдвинута гипотеза, определены задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** проведен анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы в области подготовки учителей информатики, анализ возможностей СПС, определены педагогические цели их использования, сформулированы требования к уровням обученности учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе СПС.

Анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы показал, что содержание подготовки учителя информатики совершенствуется вместе с развитием информатики как научной и образовательной области, развитием ИКТ и процессом информатизации образования, а также вместе с развитием школьного курса «Информатика и ИКТ». В соответствии с требованиями ГОС ВПО учитель информатики должен иметь подготовку в области компьютерного моделирования (информационного и математического), архитектуры ЭВМ, информационных сетей, ПО и др. При этом моделирование рассматривается как метод научного познания, направленный на развитие теорий, гипотез и их проверку (Глинский Б.А., Фролов И.Т., Штофф В.А.). Бешенков С.А. и Ракитина Е.А. отмечают, что обучение моделированию должно иметь комплексный подход: моделирование как объект изучения, как средство обучения и как инструмент познания. Обучение может осуществляться опосредованно через решение задач с использованием компьютера, исходя из потребностей профессиональной деятельности. В качестве средств моделирования, как правило, используются языки программирования, текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных и др.

Информационное моделирование применяется при изучении содержательных линий информатики. В частности, вопросы моделирования аппаратно-программных средств (АПС) рассматриваются в аспекте информационного моделирования их структуры (Бешенков С.А.). При этом моделированию процессов функционирования АПС компьютера и информационной сети не уделяется должного внимания, несмотря на возможности его применения при организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения. Вместе с тем, образовательные учреждения сталкиваются со сложностями при организации обучения в данной области и не могут в полной мере обеспечить его практическую направленность вследствие использования в процессе обучения реального оборудования и ПО, экспериментирование с которыми нежелательно. На основании этого сделан вывод о необходимости использования СПС при обучении учителей информатики моделированию на экране компьютера структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети.

В настоящее время разработаны различные СПС, на основе анализа которых (Microsoft Virtual PC, Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation, Parallels Workstation и др.) выявлены следующие их возможности: эмуляция аппаратных компонентов модели (процессора, оперативной памяти, жесткого диска, сетевой карты и др.) адекватно реальному аппаратному обеспечению; обеспечение совместимости с аппаратными средствами компьютера (портами, дисководами, принтерами и др.); обеспечение визуализации на экране компьютера процессов установки и функционирования ПО (операционной системы, другого системного ПО, прикладного ПО и др.) на модели как на реальном оборудовании; соответствие технологии подключения модели к локальной сети и сети Интернет подключению к ним реального компьютера; организация безопасной работы аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети образовательного учреждения при возникновении сбоев в функционировании модели; возможность сохранения состояния функционирования модели с возвратом к сохраненному состоянию. Перечисленные возможности СПС позволяют заменить реальные АПС их моделями при организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения компьютера и информационной сети.

Cформулированы педагогические цели использования СПС: освоение знаний и овладение умениями работать с программными средствами, с помощью которых могут быть реализованы информационные процессы при обеспечении безопасного функционирования АПС образовательного учреждения; развитие представлений о моделировании и расширении сфер его использования; освоение и систематизация знаний, относящихся к аппаратному обеспечению компьютеров и информационных сетей; овладение умениями работать с системным и прикладным ПО; освоение знаний и овладение умениями в области технологий и средств защиты информации в глобальной и локальной сетях; развитие навыков сравнения различных АПС, выявления взаимосвязи аппаратного и программного обеспечения для решения задачи их выбора.

В основу определения видов моделей положен состав аппаратно-программного обеспечения, в результате чего выделены следующие виды моделей, разрабатываемых на базе СПС: модель персонального компьютера, не подключенного к информационной сети; модель персонального компьютера, подключенного к сети Интернет; модель локальной сети на основе одноранговой архитектуры; модель локальной сети на основе серверной архитектуры.

Определены этапы разработки моделей АПС на базе СПС, включающие в себя: постановку цели моделирования; анализ объекта моделирования, определение состава его компонентов (аппаратных и программных средств); анализ выделенных компонентов, выявление отношений между ними, определение существенных в соответствии с целью моделирования и подлежащих включению в структуру модели; выбор вида создаваемой модели; разработку модели с использованием СПС; проверку функционирования модели; анализ адекватности построенной модели объекту и цели моделирования.

Для оценки результатов обучения учителей информатики моделированию АПС компьютера и информационной сети на базе СПС определены уровни обученности учителей информатики: репродуктивный, адаптивный, эвристический и творческий. В соответствии с Беспалько В.П., в качестве критерия выделения уровней обученности выбрана степень самостоятельности и осознанности действий обучающихся. К *репродуктивному уровню* обученности предъявляются следующие требования: наличие представления о СПС, их возможностях и видах разрабатываемых моделей; умения разрабатывать модели, следуя инструкциям среды, изменять параметры настройки компонентов моделей, использовать разработанные модели для проведения демонстраций. К *адаптивному уровню* обученности предъявляются требования: знание педагогических целей использования СПС, этапов разработки моделей на их базе; умения самостоятельно разрабатывать модели АПС, применять разработанные модели при осуществлении экспериментально-исследовательской деятельности, адаптировать учебные материалы по моделированию АПС на базе СПС для их использования при организации обучения учащихся. К *эвристическому уровню* обученности предъявляются следующие требования: знание типизации и сравнительных характеристик СПС; умения самостоятельно осваивать аналогичные среды, осуществлять выбор среды и разработку моделей для реализации целей моделирования, осуществлять интеграцию разработанных моделей, организовывать обучение учащихся на основе экспериментально-исследовательской деятельности с использованием моделей АПС, созданных на базе СПС. К *творческому уровню* обученности предъявляются следующие требования: самостоятельного выбора форм, методов и средств обучения учащихся; умения самостоятельно определять задачи, решение которых возможно на основе моделирования АПС; формирования содержания учебного материала по организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения с использованием моделирования АПС на базе СПС.

**Во второй главе** выделены и обоснованы принципы формирования содержания обучения учителей информатики моделированию АПС компьютера и информационной сети на базе СПС, приведена блочно-модульная структура и содержание курса «Моделирование аппаратно-программных средств», даны методические рекомендации по организации обучения, а также представлено описание и приведены результаты проведенного педагогического эксперимента.

*Принцип* *реализации возможностей СПС*, моделирующих АПС компьютера и информационной сети, предполагает реализацию выявленных возможностей СПС при построении моделей, в результате чего обеспечивается информационное взаимодействие пользователя с экранными представлениями моделируемых АПС с возможностью осуществления экспериментально-исследовательской деятельности. *Принцип обеспечения информационной безопасности* АПС и информационных ресурсов компьютера и информационной сети предполагает обеспечение защищенности АПС и информационных ресурсов от воздействий, чреватых нанесением ущерба пользователям информации, компьютерам и информационной сети при организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения на базе создаваемых моделей. *Принцип* *интеграции моделей* АПС, созданных на базе СПС, предполагает построение модели, имеющей более сложную структуру, и ее функционирование на основе более простых за счет внедрения одной модели в другую или объединения нескольких моделей друг с другом. *Принцип осуществления информационной деятельности на базе СПС* предполагает осуществление различных видов информационной деятельности при разработке моделей (сбор, обработка информации об основных компонентах АПС, отражение ее в структуре модели и др.) и организации работы с ним (сбор и обработка информации о наблюдаемых или изучаемых объектах и процессах, продуцирование информации о наблюдаемых закономерностях, формулировка выводов и др.). *Принцип практико-ориентированности* прииспользовании СПС и созданных на их базе моделей в профессиональной деятельности учителя информатики предполагает обеспечение готовности учителей информатики самостоятельно применять СПС и созданные на их базе модели АПС в своей профессиональной деятельности. *Принцип* *реализации блочно-модульного подхода* к формированию содержания обучения предполагает реализацию теоретического (теоретические аспекты моделирования АПС на базе СПС), технологического (этапы построения моделей АПС) и методического (методика обучения учащихся средних учебных заведений в области аппаратного и программного обеспечения с использованием моделей АПС, созданных на базе СПС) блоков содержания обучения, каждый из которых разделен на модули, что обеспечивает соблюдение требований к обучению на конкретном этапе с учетом профильных предпочтений и учебных часов, отводимых на усвоение учебного материала.

Разработана блочно-модульная структура и содержание курса «Моделирование аппаратно-программных средств». Основные направления обучения выделены в три блока. В теоретическом блоке рассматриваются теоретические аспекты моделирования АПС на базе СПС: типизация СПС; их возможности; виды создаваемых моделей и др. В технологическом блоке рассматриваются: выбор и использование СПС для разработки выделенных видов моделей; описание этапов их разработки; осуществление интеграции и др. В методическом блоке рассматриваются: педагогические цели использования СПС при организации обучения учащихся; формы и методы проведения занятий; методика обучения учащихся в области аппаратного и программного обеспечения компьютера и информационной сети с использованием моделирования АПС на базе СПС и др. Каждый блок курса состоит из ряда модулей, отражающих тематику соответствующего блока.

В поддержку предложенного содержания разработаны методические рекомендации с использованием различных организационных форм и методов обучения. Представлены следующие организационные формы: фронтальная работа по освоению основных теоретических положений курса; групповая работа по выполнению учебных проектов, осуществляемых на этапе повторения и обобщения материала в конце каждого блока курса; индивидуальная работа по выполнению учебных элементов модулей, включающих изучение возможностей СПС, разработку различных видов моделей, методическую разработку тем профильного курса «Информатика и ИКТ» с использованием моделирования АПС на базе СПС и др.; самостоятельная работа по изучению сред, не рассматриваемых в ходе аудиторных занятий, публикации результатов своей работы в сети Интернет, оцениванию результатов работы других обучающихся. Основными методами обучения являются модульно-рейтинговый метод и метод учебных проектов.

Педагогический эксперимент по проверке уровня обученности учителей информатики моделированию АПС компьютера и информационной сети на базе СПС проводился в три этапа: констатирующий, формирующий, заключительный. На констатирующем и формирующем этапах в эксперименте приняли участие учителя информатики средних общеобразовательных учебных заведений г. Череповец, а также студенты 5-го курса специальности 050202 «Информатика» ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет». На заключительном – учителя информатики, прошедшие обучение в рамках формирующего этапа эксперимента, и учащиеся средних общеобразовательных учебных заведений г. Череповец.

На *констатирующем* этапе эксперимента проводилось анкетирование студентов и учителей информатики. Анкетирование показало, что большинство опрошенных оценивает свою подготовку в области аппаратного и программного обеспечения как достаточную для изучения СПС. Только 5% опрошенных отметили, что хорошо представляют себе возможности СПС, умеют с ними работать, но испытывали затруднения при их освоении. Большинство анкетируемых (91%) высказались за организацию спецкурса по изучению моделирования АПС компьютера и информационной сети на базе СПС.

*Формирующий* этап эксперимента проводился со студентами и учителями информатики, из которых была сформирована экспериментальная группа (24 человека). Для выявления первоначально уровня обученности в области моделирования АПС на базе СПС было проведено тестирование. На основе таблицы соответствия количества правильно выполненных тестовых заданий и уровней обученности был сделан вывод, что все тестируемые имеют уровни обученности, не превышающие репродуктивный, и не владеют необходимым запасом знаний и умений в области моделирования АПС на базе СПС. При этом математическое ожидание количества правильно выполненных тестовых заданий составило 2; среднеквадратичное отклонение 1,5; средний коэффициент усвоения 0,2.

По окончании обучения было проведено итоговое тестирование, включающее задания на выявление умений использовать СПС при моделировании АПС. Математическое ожидание количества правильно решенных тестовых заданий составило 8,2; среднеквадратичное отклонение 0,98; средний коэффициент усвоения 0,82, причем после окончания обучения 100% обучающихся имели коэффициент усвоения Кα≥0,7. При этом творческого уровня обученности достигли – 33,3%, эвристического – 41,7%, адаптивного – 25%, что подтверждает гипотезу исследования.

На *заключительном* этапе эксперимента для проверки эффективности обучения учителей информатики в области моделирования АПС с использованием СПС были проведены занятия с учащимися средних учебных заведений на базе НОУ «Учебный центр «Стелс-Про» г. Череповец по курсу «Установка и настройка ПО» (64 часа). На данном этапе в эксперименте приняли участие 6 преподавателей, 3 из которых прошли обучение в рамках формирующего этапа эксперимента, и 60 учащихся, которые были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную (по 30 человек в каждой).

Проверка нулевой статистической гипотезы о принадлежности обеих групп по уровню начальных знаний и умений в области ПО к одной генеральной совокупности проводилась по выборкам, полученным по результатам выполнения каждым из учащихся этих групп 19 тестовых заданий по критерию согласия Колмогорова-Смирнова. Выборочное значение статистики критерия согласия Колмогорова-Смирнова было равно 0,03, при критическом значении W= 0,33, в результате чего нулевая гипотеза была принята как правдоподобная.

В ходе обучения школьников в контрольной группе занятия проводились без использования СПС, в экспериментальной – с использованием данных сред. После проведения занятий была осуществлена проверка нулевой статистической гипотезы о принадлежности обеих групп одной генеральной совокупности. Проверка проводилась по выборкам, полученным по результатам выполнения каждым из учащихся этих групп 15тестовых заданий по критерию согласия Колмогорова-Смирнова. Выборочное значение статистики критерия согласия Колмогорова-Смирнова было равно 0,53, при критическом значении W= 0,33, вследствие чего нулевая гипотеза была отвергнута и принята в качестве правдоподобной альтернативная гипотеза о том, что обе выборки принадлежат к разным генеральным совокупностям.

Среднее количество правильно выполненных тестовых заданий в экспериментальной и контрольной группе было равно соответственно: 13,4 и 11,1; среднеквадратичные отклонения: 1,2 и 1,99; средний коэффициент усвоения: 0,89 и 0,74. При этом в контрольной и экспериментальной группах соответственно творческого уровня обученности достигли – 14% и 50%, эвристического – 16% и 43%, адаптивного – 37% и 7%.

Результаты педагогического эксперимента позволили сделать вывод об эффективности разработанных теоретических положений и методических подходов к обучению учителей информатики в области моделирования АПС компьютера и информационной сети на базе СПС и дают достаточные основания для подтверждения достоверности основных положений гипотезы, выдвинутой в начале исследования.

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Проведенный анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы показал, что моделирование рассматривается как метод научного познания, используемый при изучении большинства содержательных линий информатики. Вопросы моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети рассматриваются в аспекте информационного моделирования их структуры, при этом моделированию процессов их функционирования не уделяется должного внимания, несмотря на возможности его использования при организации обучения в области аппаратного и программного обеспечения. Анализ опыта организации обучения в области аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети показал, что образовательные учреждения не могут в полной мере обеспечить практическую направленность обучения в области аппаратного и программного обеспечения, что обусловлено наличием сложностей, связанных с использованием в процессе обучения реального оборудования и ПО, экспериментирование с которыми может привести к сбоям функционирования компьютеров и информационной сети образовательного учреждения. Сделан вывод о необходимости использования специализированных программных сред при обучении учителей информатики моделированию на экране компьютера структуры и функционирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети.
2. Дана характеристика специализированных программных сред, моделирующих структуру и функционирование аппаратно-программных средств, и выявлены их возможности: эмуляция аппаратных компонентов модели адекватно реальному аппаратному обеспечению; обеспечение визуализации на экране компьютера процессов установки и функционирования ПО на модели как на реальном оборудовании; соответствие технологии подключения модели к локальной сети и сети Интернет подключению к ним реального компьютера; организация безопасной работы аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети образовательного учреждения при возникновении сбоев в функционировании модели и др. Реализация возможностей специализированных программных сред, моделирующих аппаратно-программные средства компьютера и информационной сети, позволяет использовать при обучении модели, отражающие функционирование аппаратно-программных средств, а также визуализацию протекающих процессов в реальном времени.

Сформулированы педагогические цели использования специализированных программных сред: освоение знаний и овладение умениями работать с программными средствами, с помощью которых могут быть реализованы информационные процессы при обеспечении безопасного функционирования аппаратно-программных средств образовательного учреждения; расширение представлений о моделировании и сферах его использования; освоение и систематизация знаний об аппаратном обеспечении компьютера и информационной сети; овладение умениями работать с системным и прикладным ПО; освоение технологий и средств защиты информации в глобальной и локальной сетях; развитие навыков сравнения и выявления взаимосвязи аппаратного и программного обеспечения и др.

1. Выделены четыре уровня обученности учителей информатики в области моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред. Требования к *репродуктивному уровню* обученности: наличие представлений о данных средах, их возможностях и видах разрабатываемых моделей; умения разрабатывать модели, следуя инструкциям среды, использовать разработанные модели для проведения демонстраций. Требования к *адаптивному уровню*: знание педагогических целей использования данных сред, этапов построения моделей; умения самостоятельно разрабатывать модели, использовать их при осуществлении экспериментально-исследовательской деятельности, адаптировать учебные материалы по моделированию на базе специализированных программных сред для их использования при обучении учащихся. Требования к *эвристическому уровню*: знание типизации и сравнительных характеристик специализированных программных сред; умения самостоятельно осваивать аналогичные среды, осуществлять выбор и разработку с помощью выбранной среды моделей, организовывать обучение учащихся в области аппаратного и программного обеспечения на основе экспериментально-исследовательской деятельности. К *творческому уровню* обученности предъявляются требования: самостоятельного выбора форм, методов и средств обучения учащихся; умения самостоятельно определять задачи, решение которых возможно на основе моделирования аппаратно-программных средств; формирования содержания учебного материала по организации обучения с использованием моделирования на базе специализированных программных сред.
2. Сформулированы и обоснованы принципы формирования содержания обучения учителей информатики в области моделирования аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред. *Принцип реализации возможностей специализированных программных сред, моделирующих аппаратно-программные средства* компьютера и информационной сети, предполагает реализацию выявленных возможностей данных сред при построении моделей и осуществлении на их базе экспериментально-исследовательской деятельности. *Принцип обеспечения информационной безопасности* аппаратно-программных средств и информационных ресурсов компьютера и информационной сети предполагает обеспечение их защищенности при организации работы с моделями, созданными на базе специализированных программных сред. *Принцип интеграции моделей* аппаратно-программных средств, созданных на базе специализированных программных сред, предполагает построение модели, имеющей более сложную структуру, и ее функционирование на основе более простых. *Принцип осуществления информационной деятельности на базе специализированных программных сред* предполагает осуществление различных видов информационной деятельности при разработке моделей и организации работы с ним. *Принцип практико-ориентированности* при использовании специализированных программных сред и созданных на их базе моделей в профессиональной деятельности учителя информатики предполагает обеспечение готовности учителей самостоятельно применять данные среды и модели в своей профессиональной деятельности. *Принцип реализации блочно-модульного подхода* к формированию содержания обучения предполагает реализацию теоретического, технологического и методического блоков содержания обучения, каждый из которых разделен на модули.
3. Разработана блочно-модульная структура и содержание курса обучения учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред и методические рекомендации, включающие в себя описание организационных форм и методов обучения. В ходе педагогического эксперимента сначала было проведено обучение учителей информатики по разработанному курсу «Моделирование аппаратно-программных средств»; затем обучение учащихся средних учебных заведений по курсу «Установка и настройка программного обеспечения», из которых были сформированы контрольная и экспериментальная группы. В контрольной группе обучение проводилось без использования специализированных программных сред, в экспериментальной – с использованием, кроме того, занятия в экспериментальной группе проводились учителями, прошедшими соответствующее обучение. По результатам эксперимента было установлено, что большинство учителей достигли творческого (33,3%) и эвристического (41,7%) уровней обученности. Учащиеся экспериментальной группы показали более высокий уровень обученности (творческий – 50%, эвристический – 43%), в отличие от 14% и 26%, соответственно, в контрольной группе. Количественный и качественный анализ результатов педагогического эксперимента позволяет принять гипотезу исследования как правдоподобную и подтверждает необходимость обучения учителей информатики моделированию аппаратно-программных средств компьютера и информационной сети на базе специализированных программных сред.

**Основные положения диссертации отражены в публикациях автора**:

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

1. Лягинова О.Ю. Использование программ-эмуляторов при изучении программного обеспечения // Информатика и образование. – 2010. – №12. – С.116-119.
2. Лягинова О.Ю. Реализация возможностей программ-эмуляторов аппаратно-программных средств при организации обучения в области программного обеспечения // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – Тольятти: ГОУ ВПО ТГУ. – 2010. – №4(14). – С. 364-367.
3. Лягинова О.Ю. Учет профессиональных стандартов в области информационных технологий при формировании содержания элективных курсов по информатике // Информатика и образование. – 2010. – №5. – С.108-110.
4. Лягинова О.Ю. Формирование готовности педагогических кадров к разработке элективных курсов по информатике // Вестник Череповецкого государственного университета: Научный журнал. – Череповец : ГОУ ВПО ЧГУ. – 2010. – №2(25). – С. 13-16.

*Научные статьи и материалы конференций:*

1. Лягинова О.Ю. Использование виртуальных машин в обучении учащихся средних учебных заведений основам системного администрирования // Сборник «Ученые записки ИИО РАО», выпуск 31. – М. : ИИО РАО, 2010. - С. 212-217.
2. Лягинова О.Ю. Использование виртуальных машин для изучения основ системного администрирования в рамках элективных курсов по информатике // Материалы VIII всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Проблемы информатизации образования: региональный аспект», Чебоксары, 25-27 апреля 2010 г. – Чебоксары : Перфектум, 2010. – С. 92-97.
3. Лягинова О.Ю. Использование локальных и глобальных компьютерных сетей в элективных курсах по информатике // Новые технологии в образовании: Материалы V-ой Международной научно-практической Интернет-конференции (31 марта 2010 г.) – М. : Издательство «Спутник+», 2010. – С. 258-261.
4. Лягинова О.Ю. Использование моделей аппаратно-программных средств, созданных на базе программ-эмуляторов, в профильном курсе «Информатика и ИКТ» // Сборник «Ученые записки ИИО РАО», выпуск 34. – М. : ИИО РАО, 2011. – С. 194-199.
5. Лягинова О.Ю. Комбинирование модульно-рейтингового метода обучения и метода учебных проектов в элективных курсах по информатике // Аспирантские тетради – 2010: Сборник научных статей / Отв.ред. Н.П.Павлова. – Череповец : ГОУ ВПО ЧГУ, 2010. – С. 79-85.
6. Лягинова О.Ю. Развитие методики преподавания элективных курсов по информатике // Материалы XXXIV Международной открытой научной конференции «Новые технологии в образовании» – Воронеж, 2010. – С. 5-7.

*Учебные пособия и практикумы:*

1. Лягинова О.Ю. Установка и настройка программного обеспечения. Практикум (ч.1, ч.2). – Череповец: Тип. ЧВИИРЭ, 2009. – 86 с.
2. Лягинова О.Ю. Установка и настройка программного обеспечения. Учебное пособие (ч.1, ч.2). – Череповец: Тип. ЧВИИРЭ, 2009. – 101 с.

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

Российский портал информатизации образования [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)

