

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, доцент
Касторнова Василина Анатольевна

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Бешенков Сергей Александрович;
кандидат педагогических наук
Пекшева 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

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 С.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, Vochs, 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 Гулятьева 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., Фельд-

штейн 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.

Сформулированы 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 функ-

ционирование 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* при использовании 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 анкетированных (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 $K_a \geq 0,7$. При этом творческого уровня обу-

ченности 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 при уровне значимости $\alpha=0,05$. Выборочное значение статистики критерия согласия Колмогорова-Смирнова было равно 0,03, при критическом значении $W_{1-\alpha}=0,33$, 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 15 тестовых заданий по критерию согласия Колмогорова-Смирнова на уровне значимости $\alpha=0,05$. Выборочное значение статистики критерия согласия Колмогорова-Смирнова было равно 0,53, при критическом значении $W_{1-\alpha}=0,33$, 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 сис-

тематизация 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.

3. 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.

4. 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 специализи-

рованных 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.

5. 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. 115-118.
2. Лягинова О.Ю. Реализация возможностей программ-эмуляторов аппа-

ратно-программных средств при организации обучения в области программного обеспечения // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – Тольятти: ГОУ ВПО ТГУ. – 2010. – №4(14). – С. 361-364.

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. 17-21.

Научные статьи и материалы конференций:

5. 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. 212-218.

6. 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.

7. 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.): Сборник научных трудов / Под ред. д. пед. н. Г.Ф. Гребенщикова. – М.: Издательство «Спутник+», 2010. – С. 258-261.

8. 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.

9. 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.

10. 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:

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

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