

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**КРАТКИЙ ОТЧЕТ О ВАЖНЕЙШИХ РЕЗУЛЬТАТАХ,
ПОЛУЧЕННЫХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПЛАНА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАО
«МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
В ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ УСЛОВИЯХ»
НА 2008-2012 ГОДЫ**

**Москва
2013**

УДК 004

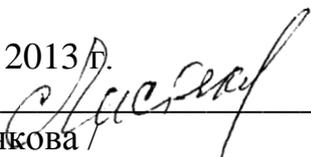
ББК 73

Отчет за 2008-2012 гг. Федерального государственного научного учреждения «Институт информатизации образования» Российской академии образования о важнейших результатах, полученных по направлению «Методология развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» Плана фундаментальных научных исследований Российской академии образования на 2008-2013 гг. Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук, утвержденной Правительством Российской Федерации (распоряжение от 27 февраля 2008 г. № 233-р) / научный руководитель И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2013. – 163 с.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДЁН
на заседании Бюро Отделения
профессионального образования
РАО

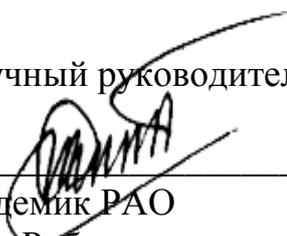
«29» января 2013 г.


/ С.Н. Чистякова /

академик-секретарь Отделения
профессионального образования
РАО

**КРАТКИЙ ОТЧЕТ О ВАЖНЕЙШИХ РЕЗУЛЬТАТАХ,
ПОЛУЧЕННЫХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПЛАНА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАО
«МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
В ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ УСЛОВИЯХ»
НА 2008-2012 ГОДЫ**

Научный руководитель


/ И.В. Роберт /
академик РАО
И.В. Роберт

**Москва
2013**

СОДЕРЖАНИЕ

1. РЕФЕРАТ	4
2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	25
2.1. ПРОЕКТ 1. «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»	25
2.2. ПРОЕКТ 2. «МЕТОДОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»	54
2.3. ПРОЕКТ 3. «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ»	96
2.4. ПРОЕКТ 4. «МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ НА БАЗЕ ИКТ, ЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО И БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»	137
2.5. ПРОЕКТ 5. «ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ»	153
2.6. ПРОЕКТ 6. «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ УСЛОВИЯХ»	160
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	162

1. РЕФЕРАТ

В рамках направления 7 «Методология развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» проводились фундаментальные исследования, раскрывающие: психолого-педагогические, социально-правовые, физиологические основы развития информатизации образования; методологию подготовки научно-педагогических кадров информатизации образования; психолого-педагогические основы автоматизации управления технологическими процессами в сфере образования; теоретико-технологические подходы к оценке качества педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), её эффективного и безопасного использования; вопросы формализации информационных процессов, моделей и алгоритмов автоматизированного педагогического контроля знаний.

В ходе реализации проекта **1. «Психолого-педагогические, социально-правовые, физиологические основы развития информатизации образования»** разработаны философско-педагогические модели замещения реальной коммуникации учебного назначения на психологически комфортную виртуальную, реализованную в информационных компьютерных сетях. Выявлены и обоснованы дидактические и функциональные возможности информационно-коммуникационной предметной среды со встроенными элементами технологии обучения. Обоснованы и описаны компоненты и виды информационной деятельности, осуществляемой в информационно-коммуникационной предметной среде со встроенными элементами технологии обучения. Обоснованы научно-педагогические подходы к созданию образовательного пространства, функционирующего на базе ИКТ, на основе моделей, включающих использование ИКТ как в рамках учебного заведения, так и вне него, направленные на структуризацию и систематизацию понятий и объектов образовательного пространства и обеспечивающие комплексное использование средств ИКТ в обучении. Представлены методические рекомендации по формированию деятельности в условиях образовательного пространства, функционирующего на базе ИКТ (Роберт И.В.).

Выявлены и описаны сравнительные характеристики основных компонент дидактики и педагогической науки в условиях информатизации образования в аспекте изменения парадигмы информационно-учебного взаимодействия обучающего, обучающегося и интерактивного источника учебной информации, а также расширения видов информационной деятельности. Определены основные направления развития дидактики в условиях информатизации образования: содержательное расширение объема учебной информации, ее структурное усложнение; развитие

методов познания изучаемых закономерностей адекватно развитию научно-технического прогресса; реализация дидактических возможностей ИКТ; самостоятельность выбора режима учебной деятельности, интерактивного информационного ресурса и включения в информационно-учебное взаимодействие. Обоснованы и сформулированы основные теоретические положения развития дидактики в условиях информатизации образования (Роберт И.В.).

Разработаны медико-психологические подходы к формированию программ дополнительного профессионального образования в области медицинских и психологических аспектов применения средств ИКТ. Программы ориентированы на формирование и развитие здоровья участников педагогического процесса при освоении ими технологий применения средств ИКТ в конкретных предметных областях. Обоснованы цели, задачи, принципы, структура и содержание дополнительного профессионального образования педагогических кадров в области медико-психологических аспектов применения средств ИКТ. Выявлены и обоснованы научно-педагогические основы разработки программ дополнительного профессионального образования в области медицинских и психологических аспектов применения средств ИКТ, представленные в концепции (Мухаметзянов И.Ш.).

Проанализированы современные медико-психологические подходы к формированию и функционированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения. Обоснованы условия формирования и функционирования информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения с учетом возрастных и психофизических ограничений возможностей усвоения учебного материала учащимися разных возрастных групп в рамках единой образовательной информационно-коммуникационной среды учебного заведения. Выявлены медицинские и психологические основы формирования здоровьесберегающей образовательной среды учебного заведения и рабочего места учащегося вне учебного заведения как элемента общей образовательной среды учащегося. Рассмотрены существующие здоровьесберегающие модели образовательных учреждений и предложена модель применительно к использованию средств ИКТ в образовании, позволяющая оптимизировать организацию и ведение учебного процесса. Разработана модель формирования здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения. Систематизированы и обобщены медико-психологические подходы к формированию требований к функционированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды образовательного учреждения, на основе которых обоснована и сформирована модель здоровьесберегающего обучения в соответствии с целями современного образования. Разработаны базовые требования к образовательным

учреждениям, в части осуществления здоровьесберегающей деятельности с использованием ИКТ в процессе реализации соответствующих образовательных программ. Разработаны научно-методические подходы к формированию и функционированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды образовательного учреждения, включающие в себя методики безопасного применения ИКТ в образовании; наличие безопасной инфраструктуры образовательного процесса (Мухаметзянов И.Ш.).

В ходе разработки научно-методического обеспечения информатизации математического образования на основе анализа научно-методических разработок в области использования средств ИКТ в процессе обучения математике и современного состояния подготовки учителей математики выявлены направления информатизации, обеспечивающие развитие школьного математического образования в современных условиях. Определены и теоретически обоснованы педагогические цели использования средств информационных и коммуникационных технологий в основном и общем образовании по математике. Определена структура и разработано содержание подготовки учителя математики в области: использования средств ИКТ в условиях информатизации математического образования; организации дистанционного обучения для развития педагогических коммуникаций; разработки авторских приложений по математике на базе средств ИКТ. Разработано учебно-методическое обеспечение информатизации математического образования (Мартиросян Л.П.).

Выделены факторы, негативно влияющие на здоровье пользователя средств ИКТ в процессе учебной деятельности и выявлены средства, обеспечивающие оздоровление пользователя, компенсирующие негативные воздействия использования ИКТ на его организм. Комплекс может использоваться в учебном процессе вузов на базе инновационных организационных структур оздоровительно-физкультурной направленности. Разработан и обоснован комплекс организационно-методических мероприятий, обеспечивающих оздоровление пользователя, компенсирующих негативные воздействия использования ИКТ на его организм. Научно обоснован состав и функциональное назначение компонентов материально-технического обеспечения мониторинга показателей здоровья, физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ и процесса проведения оздоровительно-физкультурных занятий для пользователя ИКТ. Разработаны методические рекомендации для администрации образовательного учреждения по использованию структурных подразделений вуза (диагностического центра, оздоровительно-физкультурного центра и кабинета информатики) для проведения оздоровительно-физкультурных занятий и тестирования показателей здоровья пользователей ИКТ в вузе. Разработаны квалификационные характеристики персонала диагностического и оздоровительно-физкультурного центров в вузе, обеспечивающего проведение мониторинга показателей здоровья,

физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ в ходе оздоровительно-физкультурных занятий. Обоснованы методические подходы к использованию оборудования кабинета вуза для проведения оздоровительно-физкультурных занятий и обследований пользователя ИКТ. Выделено несколько видов кабинетов здоровья, которые могут быть обустроены на базе: медицинского кабинета, кабинета тестирования показателей физического и психофизиологического состояния студентов-пользователей ИКТ, кабинета информатики, различных аудиторий вуза, оснащенных средствами ИКТ (Димова А.Л.).

Описаны основные возможности современных интегрированных средств разработки и представления дистанционных курсов, обеспечивающих создание и функционирование авторских сетевых информационных ресурсов образовательного назначения. Сформулированы принципы функционирования информационно-коммуникационной предметной среды, реализованной на базе авторских сетевых информационных ресурсов, отражающие новую парадигму учебного информационного взаимодействия и информационно-учебной деятельности участников образовательного процесса (Прозорова Ю.А.).

В рамках проекта **2. «Методология подготовки научно-педагогических кадров информатизации образования»** обоснованы теоретические подходы к подготовке кадров информатизации образования в условиях функционирования информационного образовательного пространства и внедрения нового поколения образовательных стандартов с учетом особенностей подготовки: инвариантность базовой подготовки относительно профессиональной направленности специалиста учебного заведения, ее ориентация на информационный, коммуникационный, общекультурный аспекты; специализация профильной подготовки специалиста учебного заведения, ее ориентация на реализацию возможностей средств ИКТ и особенностей их применения в конкретной профессии; дифференцированность подготовки. Определены цели, разработаны структура и содержание подготовки кадров информатизации образования в условиях функционирования информационного образовательного пространства. Сформированы принципы проектирования инфраструктуры системы подготовки кадров информатизации образования. Разработаны научно-методические подходы к подготовке кадров информатизации образования в области реализации и функционирования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения, обоснована структура содержания подготовки педагогических кадров в области организации и функционирования образовательного пространства. Определена структура содержания подготовки кадров информатизации образования в области разработки и использования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения. Разработаны теоретические положения создания и функционирования методической системы подготовки кадров информатизации образования в

системе высшего и дополнительного педагогического образования. Обоснован выбор организационных форм, методов и средств обучения в условиях функционирования образовательного пространства. Обоснованы теоретические основы создания методической системы подготовки педагогических кадров в условиях функционирования мирового информационно-образовательного пространства. Установлено, что фактор мирового информационно-образовательного пространства влияет на все компоненты методической системы: цели, содержание, методику, средства и организационные формы подготовки. Предложены подходы к совершенствованию методической системы подготовки педагогических кадров на основе использования достижений системного анализа, кибернетики, синергетики в аспектах развития и расширения понятий, принципов, методов и педагогических технологий (Козлов О.А., Кастиорнова В.А., Шихнабиева Т.Ш.).

Обоснованы цели и структура содержания подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий. На основе анализа состояния подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий с переходом отечественной системы высшего профессионального образования на двухуровневую подготовку (бакалавриат-магистратура) определено содержание специальных дисциплин, предполагающее рассмотрение вопросов, связанных с: теоретическими подходами к использованию ИКТ в будущей научно-исследовательской и педагогической деятельности и методическими аспектами их применения при организации учебного процесса; разработкой требований к оценке качества педагогической продукции; современной научной терминологией в области ее экспертизы; методикой проведения экспертизы и сертификации педагогической продукции, в том числе и на базе ИКТ. Выявлены организационные формы, методы и средства подготовки магистров физико-математического образования в области изучения и применения информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности (Ежова Г.Л.).

Показано, что реализация дидактического потенциала ИКТ при создании электронных образовательных ресурсов для учреждений СПО и ВПО является необходимым компонентом становления обновленной системы отечественного образования. Сформулированы задачи подготовки и переподготовки кадров информатизации образования в области разработки и использования электронного образовательного ресурса, отвечающего международным требованиям к двухуровневой подготовке специалистов по электронике. Обоснованы принципы использования в образовательном процессе: инструментальных программных средств моделирования процесса функционирования и анализа характеристик радиоэлектронных систем специального назначения; систем

автоматизированного проектирования; автоматизированных обучающих систем. Сформулированы рекомендации по использованию на практических занятиях дисциплин профессионального цикла сертифицированных пакетов прикладных программ Mathlab и Mathcad и специализированных приложений к ним, ориентированных на задачи математического моделирования, анализа и автоматизированного проектирования радиоэлектронных систем (Надеждин Е.Н.).

Теоретически обоснованы и сформулированы принципы непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области комплексного использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. Разработаны структура и содержание непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области организации, проектирования и использования информационных систем управления, реализованных на базе информационных технологий. Обосновано и разработано учебно-методическое обеспечение непрерывной конструкторской подготовки инженерных и управленческих кадров в условиях функционирования образовательного пространства учебного заведения. Разработаны психолого-педагогические основы создания и использования интенсивных методических систем обучения инженерных и управленческих кадров в области использования информационных и коммуникационных технологий. В рамках исследования разработаны и реализованы методические подходы к подготовке инженерных и управленческих кадров в области комплексного использования информационных и коммуникационных технологий, определяющие его новизну: методические указания по оптимизации структуры технологического процесса механической обработки заготовки; методика решения учебных типовых проектных задач в среде учебно-научного виртуального предприятия; методические рекомендации по использованию средств автоматизации в процессе подготовки специалистов для машиностроительной отрасли по направлению «Экономические основы производственной деятельности предприятия» (Роберт И.В., Тарабрин О.А.).

Обоснованы информационно-андрагогические принципы развития систем информатизации профессионального образования взрослых в здоровьесберегающих условиях. Выявлены андрагогические аспекты построения информационно-практикологических сред профессионального обучения взрослых на основе анализа отечественного и зарубежного опыта. Раскрыта структура полифункциональной модели общего образования взрослых в информационной среде. Выявлены тенденции развития современных подходов к исследованию в области качества информатизации образования взрослых. Обоснованы критерии оценки качества андрагогических моделей информатизации образования взрослых, систематизированные применительно к следующим моделям: модели качества информатизации профессиональной подготовки

специалиста; модели качества информатизации дополнительного образования взрослых; модели информатизации процесса повышения квалификации учителей-предметников. Обоснована целостная андрагогическая система информатизации профессионального образования взрослых как новая область педагогического и андрагогического знания, включающая методологические, социально-психологические, организационно-технологические, методические, здоровьесберегающие и квалиметрические аспекты реализации возможностей средств ИКТ в различных сферах образования, социализации, развития, просвещения взрослого человека. Разработаны методологические основания, принципы, функции, терминологический аппарат информационного обеспечения процесса непрерывного образования различных категорий взрослых. Расширен, уточнен и систематизирован категориальный аппарат в области информационного обеспечения непрерывного образования взрослых за счет таких понятий как – информатизация непрерывного образования взрослых; информационное обеспечение; андрагогический, тезаурусный и праксиологический подходы; информационно-праксиологическая среда обучения. Построена модель и сформулированы дидактические условия информатизации непрерывного образования взрослых. Обоснована возможность организации и реализации процесса информатизации подготовки, переподготовки и повышения квалификации различных категорий взрослых на основе использования ИКТ. Разработано сопровождение профессионального обучения в рамках созданных праксиологических моделей с учетом выделенных дидактических условий информатизации непрерывного образования взрослых (Марон А.Е., Монахова Л.Ю.).

Обоснованы теоретические подходы к формированию структуры, содержания ИКТ-компетентности как составной части профессиональной компетентности педагогов. Разработаны требования к ИКТ-компетентности, а также инвариантные структурно-содержательные компоненты общепрофессиональных основ ИКТ-компетентности педагогических работников. Разработаны дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности учителей математического и естественнонаучного циклов дисциплин, которые могут служить базой при проектировании методических систем профессиональной подготовки педагогических кадров всех специальностей. Определены и описаны компоненты ИКТ-компетентности как личностно-деятельностной характеристики учителя гуманитарного цикла дисциплин, подготовленного к использованию всей совокупности и разнообразия средств ИКТ в своей профессиональной работе. Разработаны теоретические подходы к формированию профильной составляющей профессиональной ИКТ-компетентности учителей филологических и социально-экономических специальностей, что позволяет расширить сферу применения компетентностного подхода в

системе высшего педагогического образования, а также системы измерителей, которые могут служить инструментом определения уровня ИКТ-компетентности учителей гуманитарного цикла дисциплин. Разработаны дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности педагогов профилей «Технологическое образование» и «Художественное образование», что позволит образовательному учреждению скорректировать программы повышения квалификации педагогов. Обоснованы и описаны компоненты ИКТ-компетентности как личностно-деятельностной характеристики бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование», профилей «Дошкольное образование» и «Начальное образование», подготовленных к мотивированному и привычному использованию всей совокупности и разнообразия средств и ИКТ в своей профессиональной работе. Разработана составляющая профессиональной ИКТ-компетентности, реализация которой позволит расширить сферу применения компетентностного подхода в системе высшего педагогического образования. Разработаны системы измерителей, которые могут служить инструментом определения уровня ИКТ-компетентности бакалавров, что позволит образовательному учреждению скорректировать программы повышения квалификации (Лапчик М.П., Удалов С.Р., Рагулина М.И.).

Разработана концепция интегративно-модульного подхода к многоуровневой подготовке педагогических кадров к использованию ИКТ в профессиональной деятельности на основе реализации трехкомпонентной структуры информационной компетентности педагога. Выявлены факторы, влияющие на изменение форм и методов подготовки педагогических кадров в области использования ИКТ, их взаимосвязь с изменением структуры подготовки. Предложен вариант системы непрерывной многоуровневой подготовки педагогических кадров в области использования средств ИКТ. Разработаны методические рекомендации для подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области использования ИКТ в профессиональной деятельности в аспекте интегративно-модульного подхода. Обоснована необходимость взаимосвязанной разработки профессиональных и образовательных стандартов деятельности педагогов в области ИКТ. На основе анализа квалификационных требований к работникам сферы общего образования и профессиональных стандартов деятельности учителя обоснованы и разработаны требования к профессиональной деятельности учителя в области использования средств ИКТ. Обоснованы научные подходы к созданию профессиональных стандартов деятельности педагогических кадров в области использования средств ИКТ, предложены их структура и содержание. Обобщены результаты исследований в области содержательных и процессуальных компонентов подготовки педагогических кадров в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности. Выявлена взаимосвязь

принятых новых образовательных стандартов и профессиональных стандартов подготовки педагогов в области ИКТ. Разработаны модули профессиональной подготовки педагогических работников в области ИКТ (Лебедева М.Б., Козлов О.А.).

Обоснованы и сформулированы основные направления и принципы непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области изучения средств ИКТ и их использования в профессиональной деятельности. Выявлены и обоснованы цели и содержательные направления совершенствования подготовки будущих специалистов системы кооперации в области ИКТ. Определена структура и разработано содержание подготовки специалистов для системы кооперации в области изучения ИКТ и их использования в учебной и профессиональной деятельности. Сформулированы требования к уровню овладения специалистом сферы кооперации различными видами информационной деятельности и информационного взаимодействия на базе средств ИКТ. Разработано учебно-методическое обеспечение и методические подходы к реализации непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области использования средств ИКТ, а также организационно-методическое обеспечение подготовки студентов в области использования средств ИКТ, ориентированное на использование современных программно-аппаратных и информационных комплексов профессионального и образовательного назначения (Мартиросян Л.П., Удовик Е.Э.).

В процессе исследований по проекту **3. «Психолого-педагогические основы автоматизации управления технологическими процессами в сфере образования»** обоснован компонентный состав научно-педагогического контента автоматизированной системы информационно-методического обеспечения образовательного процесса для учреждений начального и среднего профессионального образования. На основе анализа опыта ведущих образовательных учреждений СПО и ВПО РФ по совершенствованию управления образовательным процессом с использованием средств ИКТ выделены основные направления совершенствования управления образованием на региональном уровне. Выявлены психологические требования к автоматизированной системе информационно-методического обеспечения образовательного процесса. Определен компонентный состав контента информационно-методического обеспечения образовательного процесса для учреждений начального и среднего профессионального образования. Обоснованы функциональные возможности автоматизированной системы информационно-методического обеспечения образовательного процесса, обеспечивающей интеллектуальный анализ данных, управляемый пользователем (Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Надеждин Е.Н., Прозорова Ю.А.).

На содержательном уровне сформулирована задача автоматизации управленческой деятельности учебного заведения. На основе изучения

особенностей предметной области и теории информатизации образования обоснованы ведущие принципы формализации функций существующей системы организационного управления. Выявлены тенденции развития сетевой инфраструктуры и базовых компонентов автоматизированных систем организационного управления при интеграции электронных образовательных ресурсов в условиях единой информационной образовательной среды. Обоснованы научно-педагогические подходы к построению автоматизированной системы организационного управления учебным заведением: личностный (организация образовательного пространства с учетом потребностей конкретного обучаемого как в рамках учебного заведения, так и вне него); деятельностный (в части реализации интерактивного характера образовательного взаимодействия между обучаемым, обучающим и интерактивным средством обучения). Рассмотрены основные задачи информационно-методического обеспечения (ИМО) образовательного процесса и организационного управления учебным заведением. С учетом особенностей системы менеджмента качества, сформулированы общие требования к базовым компонентам ИМО. Изложены теоретические основы автоматизации процессов разработки и использования компонентов ИМО в образовательном процессе технического университета. Выявлены условия эффективной организации ИМО образовательного процесса и организационного обеспечения техническим университетом, имеющим распределенную информационную инфраструктуру. Обоснована модель адаптивной системы управления информационными рисками, в основу которой положена методология адаптивного выбора вариантов. Определены этапы разработки научно-методического аппарата, ориентированного на создание и обеспечение устойчивого функционирования защищенной информационной образовательной среды вуза. Обоснованы и сформулированы педагогико-эргономические принципы, а также педагогические условия автоматизации процессов продуцирования распределенного информационного ресурса образовательного назначения. Разработаны педагогико-эргономические и технико-технологические требования к автоматизированной системе, обеспечивающей продуцирование распределенного информационного ресурса образовательного назначения (Мухаметзянов И.Ш., Надеждин Е.Н., Прозорова Ю.А., Волков П.Д.).

Предложен прототип средств автоматизации разработки автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), предназначенных для использования в высшем профессиональном образовании. Определена специфика применения интеллектуальных средств поддержки разработки АСНИ в условиях вуза: «подсказывающие», «направляющие» и «объясняющие» инструменты, имитирующие последовательность действий специалиста по созданию АСНИ. Создан тезаурус формирования АСНИ. Построена иерархическая

структура тезауруса, определяющая множество основных понятий предметной области и отношения структуризации на этом множестве. С помощью методологии структурного анализа и проектирования разработана структурно-функциональная модель процесса функционирования АСНИ. Обосновано и разработано алгоритмическое обеспечение экспертной системы (системы поддержки принятия решений) для автоматизированных систем научных исследований. На основе анализа научно-методических источников сформированы элементы тезаурусной системы знаний, в частности, создан тезаурус конкретной предметной области (медицина) и выполнено его наполнение. Разработаны научно-методические основы автоматизации процессов управления научными исследованиями. Реализация требований к временным, точностным характеристикам АСНИ, способности их функционирования в реальном масштабе времени, многоканальности и т. п. достигается за счет использования современных аппаратных и программных средств автоматизации, их системной интеграции и применения. Предлагается создание системы интеллектуально-информационной поддержки принятия решений при разработке автоматизированных систем научных исследований, которая включает в себя развитие методологических основ организации и планирования научных исследований, разработку методик анализа объектов автоматизации, развитие методов анализа и синтеза структур автоматизированных систем, обеспечивающих различные режимы их функционирования, разработку формализованных процедур выполнения работ (Козлов О.А., Матвеев А.В.).

На базе системного анализа современных концепций и методологических подходов к разработке информационных систем управления теоретически обосновано построение многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующей на базе ИКТ. Разработана модель индукционно-итеративной многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующей на базе ИКТ, а также методика ее построения и использования. Разработана теоретическая модель оценки качества деятельности вуза на основе метода факторного анализа результатов мониторинга деятельности вуза с учетом выявления главной компоненты, позволяющей повысить точность определения значений всех частных показателей деятельности вуза. Обоснована необходимость реализации в разработанной модели метода факторного анализа, позволяющего выявить скрытые, но объективно существующие закономерности влияния внутренних и внешних воздействий на процесс управления вузом. Представленная модель, в отличие от известных, учитывает статические и динамические характеристики управленческой деятельности вузом. Обоснован методический аппарат информационной поддержки повышения квалификации работников образования на основе формирования

подсистемы оценки и прогнозирования параметров повседневной деятельности в автоматизированной системе управления вузом. Методический аппарат включает алгоритмическую модель определения индивидуального содержания и объема профильных дисциплин для переподготовки специалиста, отличающуюся от известных процедурой индивидуального формирования вариантов переподготовки с учетом исходного уровня обученности. Это позволяет получить высокую достоверность оценки уровня усвоения профильных дисциплин и возможность сократить стоимостные и временные затраты для получения требуемых профессиональных компетенций (Павлов А.А.).

Разработана вероятностно-лингвистическая ситуационная модель автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки, направленная на формализацию информации о процессе мониторинга психолого-педагогических исследований. На основе вероятностно-лингвистической ситуационной модели разработан комплекс процедур, предназначенных для формализации экспертной информации о существенных факторах образовательного процесса для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов. Разработанные процедуры обладают расширенными возможностями по формализации слабоструктурированной информации. Обоснованы и описаны процедуры оптимизации исходного объема экспертной информации о состояниях образовательного процесса на основе понятия вероятностно-лингвистической ситуации для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки, обеспечивающие возможность преобразования разнородной информации о состояниях процесса внутрифирменной подготовки специалистов в форму, определяемую структурой вероятностно-лингвистического синдрома. В рамках обоснованного подхода к формализации экспертной информации на основе понятия вероятностно-лингвистической ситуации разработаны алгоритмические процедуры (формализованный способ построения алгоритма управления), обеспечивающие идентификацию текущего состояния процесса внутрифирменной подготовки специалистов, формализованного с помощью понятия вероятностно-лингвистической ситуации. Разработана формально-структурная модель мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов, позволяющая формализовать оценочные суждения экспертов о свойствах и состояниях процесса внутрифирменной подготовки специалистов. Разработанная модель составляет основу базы знаний информационно-аналитической системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки. Она позволяет фиксировать опыт наиболее квалифицированных специалистов (экспертов) в области образовательной деятельности, накапливать знания и осуществлять «рассуждения», предлагая лицу, принимающему решения, обоснованные гипотезы о

предполагаемых путях дальнейшего развития процесса подготовки специалистов (Данилюк С.Г.).

Выявлены психолого-педагогические и технико-технологические возможности систем искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения. Обоснован и определен состав, структура и технические характеристики системы искусственного интеллекта на основе нейронных сетей для решения задач автоматизации процессов оценки качества обучения, которая может быть смоделирована на персональном компьютере. Выявлены основные структурные блоки автоматизированной системы оценки качества: блок моделирования нейронной сети, блок хранения обучающей выборки, блок хранения результатов оценки качества обучения, блок управления. Обоснованы и выявлены направления реализации процедуры настройки системы искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения. В ходе анализа реальных результатов контроля знаний обучаемых и технологий настройки нейронных сетей обоснованы педагогико-технологические условия формирования обучающих выборок для настройки нейросетевой системы оценки качества результатов обучения. Обобщены результаты моделирования нейросетевых систем автоматизации процессов оценки качества результатов обучения (Дараган А.Д.).

Обоснованы принципы организации информационно-вычислительного процесса в корпоративных информационных системах образовательных учреждений. Выявлены особенности защиты информации от нарушения целостности. Обоснован общий подход к построению системы защиты информации в вычислительных сетях. С целью повышения устойчивости информационно-вычислительного процесса в корпоративных информационных системах образовательных учреждений при заданных характеристиках технических средств автоматизации. Разработана общая математическая модель оптимизации распределения (перераспределения) программных модулей (ПМ) и информационных массивов (ИМ) с учетом их резервирования в системе вычислительных средств (СВС) корпоративных информационных систем образовательных учреждений. Обоснован метод их декомпозиции на ряд взаимосвязанных задач в целях практической разрешимости. Описаны математические модели распределения (перераспределения) ПМ и ИМ в СВС для каждого этапа декомпозиции на уровне сети ЭВМ контуров управления АСУ и на объектах корпоративных информационных систем образовательных учреждений. В процессе обоснования и разработки методов решения задач на основе оптимизации информационно-вычислительного процесса и системы защиты информации в вычислительных сетях (в классе задач целочисленного линейного программирования) предложены способы снижения вычислительной

сложности применения метода ветвей и границ для решения задач целочисленного линейного и квадратичного программирования на основе применения теории двойственности. Для решения задач оптимизации состава комплексов средств защиты информации и объема восстановительного резерва разработаны алгоритмы на основе использования метода встречного решения функциональных уравнений динамического программирования. Обоснованы и разработаны методы решения задач оптимизации информационно-вычислительного процесса и системы защиты информации в вычислительных сетях (в классе задач целочисленного квадратичного программирования). Разработаны научно-методические основы автоматизации процессов управления, принятия решений и обработки информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений, включающие обоснование методов и алгоритмов построения унифицированных адаптивных автоматизированных систем управления образовательным процессом, «инвариантный компонент» и адаптивные программно-алгоритмические средства их перепрофилирования, позволяющие, в зависимости от степени подготовленности и возможностей обучаемого, осуществлять быстрое перепрофилирование системы подготовки в реальном масштабе времени с учетом текущих изменений условий подготовки и требований, предъявляемым к специалистам (Киселев В.Д., Павлов А.А., Данилюк С.Г.).

Разработаны алгоритмы и модели удаленного тестирования. Выполнена классификация диагностических и контролирующих методик удаленного тестирования, составлен пакет из 7 диагностических машинных тестов. Проведено исследование характеристик оператора человеко-машинных систем, выполнена экспериментальная проверка тестов. Рассмотрены проблемы разработки математического обеспечения нестационарных человеко-машинных систем (НЧМС), представляющего собой совокупность методов, алгоритмов, моделей и средств кибернетических систем и приближенного метода решения дифференциальных уравнений высокого порядка с переменными коэффициентами. Это позволяет реализовывать моделирование и последующее исследование НЧМС различного типа. Выделены особенности исследования нестационарных систем дифференцированного удаленного обучения в системе «студент-ЭВМ-преподаватель». Предложена методика математического, полунатурного и натурного моделирования нестационарных систем в различных режимах работы оператора с учетом влияния и воздействия внешних условий, а также принципы дифференцированного подхода для индивидуального и группового обучения пользователей ПК. Обоснованы и разработаны педагогико-эргономические основы автоматизации процессов управления и обработки результатов учебного эксперимента, в том числе удаленного доступа (Манушин Э.А., Пученков Л.Н.).

Исследованы теоретико-методологические и технологические проблемы формирования интегрированной системы научно-педагогической информации в РФ. Обобщены методологические подходы к использованию информационных технологий (ИТ) при планировании и организации научных исследований в области наук об образовании и обоснована необходимость продолжения работы по решению методологических и технологических проблем развития информационных сетей и баз научных материалов РАО. Актуальность исследований подтверждается необходимостью: создания баз данных по различным отраслям науки и обеспечения возможности эффективного доступа и использования накопленной информации каждым научным работником; информационного обмена между исследователями; использования ИТ в качестве инструментария исследований и мониторинга развития научных исследований, оценок состояния научного потенциала и тенденций его развития; выявления закономерностей, перспективных направлений развития наук об образовании, а также прогнозирования и планирования процессов развития наук об образовании (Подуфалов Н.Д.).

Разработаны методологические основы мониторинга и экспертной оценки эффективности и результативности научных исследований, проводимых в научных организациях РАО. Разработаны методологические основы формирования интегрированной информационной среды РАО и взаимодействия локальных информационных сетей научных организаций РАО. Разработана методологическая база и технологии проведения мониторинга развития психолого-педагогических и смежных с ними наук.

В результате проведенных исследований и аналитико-синтетической обработки информационных показателей результатов научно-исследовательских работ, проводимых в РАО по использованию научных достижений фундаментальных исследований в практике образования на основе ИТ, разработана методология оценки качества научной продукции и эффективности использования научных достижений, адресованная руководителям отделений РАО, членам Президиума РАО, директорам научных организаций РАО, в основе которой лежит исследование показателей индексов научного цитирования созданной научной продукции (Подуфалов Н.Д.).

Разработана нормативно-методическая база развития портала РАО и локальных информационных сетей научных организаций РАО, включая положение о формировании информационных ресурсов портала РАО и сайтов научных организаций. Обоснованы и сформулированы принципы интеграции информационной среды РАО на базе портала РАО с автоматизированной информационной системой научной деятельности сотрудников РАО (Волков П.Д.).

Обоснован подход к формализации информационного процесса управления доступом пользователей к ресурсам распределенных учебно-

методических баз данных системы управления вузом, основанный на использовании теории адаптивного выбора вариантов. Сформулированы основные принципы математического описания информационного процесса при использовании распределенной учебно-методической базы данных в составе интегрированной системы управления вузом. На основе изучения современного состояния и подходов к автоматизации основных видов деятельности вуза обоснована формальная модель управления образовательным процессом и показана применимость для решения задач предпроектного анализа системы управления образовательным процессом известных методов CASE-технологий. Разработана теоретико-игровая модель адаптивного управления доступом пользователей к ресурсам учебно-методических баз данных в составе интегрированных систем управления вузом, использующая формализм теории адаптивного выбора вариантов и построенная на основе марковских «моментов остановки». Обоснованы алгоритмы оценки показателей эффективности автоматизированного управления вузом; в качестве наиболее перспективных выбраны алгоритмы, использующие модельный подход. Выделены кибернетические принципы организационного управления образовательным процессом вуза и обоснован модельный подход к статистическому анализу характеристик системы управления. Обоснованы принципы топологического представления и формализованного анализа информационно-вычислительного процесса в автоматизированных информационных системах (АИС) с использованием методологии объектно-ориентированного проектирования. Показано, что в основу формализации процессов организационного управления целесообразно положить унифицированные средства CASE-технологий, дополненные инструментарием модифицированных временных сетей Петри. Обоснованы структура и базовые компоненты комплекса сетевых имитационных моделей, ориентированных на решение задач анализа и синтеза АИС. На основе анализа общей проблемы создания интегрированных систем организационного управления (ИСОУ) с развитой (сетевой) коммуникационной инфраструктурой, в терминах дискретного программирования представлена математическая формулировка задачи оптимизации информационной производительности АСУ вуза. С использованием известного принципа расширения выполнены декомпозиция и редукция размерности исходной комбинаторной задачи. На базе известных методов решения комбинаторных задач (метод построения последовательности планов, метод вектора спада, метод дискретного случайного поиска) разработаны практико-ориентированные вычислительные алгоритмы и программы оптимизации. Составлен перечень дидактических задач, на которые ориентированы существующие учебно-тренировочных средств (УТС) по наукоемким специальностям 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Выявлены особенности использования специализированных учебных стендов (СУС) и автоматизированных обучающих систем (АОС) при изучении общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин. Разработаны методические рекомендации, направленные на повышение эффективности применения УТС в учебном процессе. Обоснованы теоретические положения метода моделирования технологических процессов по аналогии. Представлены рекомендации по выбору и практическому использованию базовых алгоритмов итерационного решения задач формализации, анализа и оптимизации технологических процессов с гарантированными оценками точности. Сформулированы требования к методике оценки адекватности сетевых моделей информационно-вычислительного процесса применительно к задачам логического проектирования иерархических автоматизированных систем управления (АСУ) образовательным процессом. Выявлена аналогия между рассмотренной задачей оценки адекватности и проблемой определения Парето-оптимальной области, решаемой в задачах векторной оптимизации сложных технических систем. Рассмотрены вычислительные структуры базовых алгоритмов определения априорной вероятности достижения Парето-оптимальной области (адекватности) при выборе конкретной модели исследуемого объекта в классе модифицированных временных сетей Петри.

Изложены ключевые положения концепции формализованного представления информационно-вычислительного процесса в автоматизированных информационных системах. Обоснован компонентный состав комплекса программных средств, реализующих приближенные методы решения задач дискретной оптимизации: метод вектора спада, метод дискретного случайного поиска и метод построения последовательности планов (Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е.).

Исследования по проекту **4. «Методология оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, ее эффективного и безопасного использования»** позволили разработать теоретическую типологизацию на основе обобщенных характеристик, особенностей педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Описаны идеализированные модели, отражающие устойчивые сочетания свойств каждого типа педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Обоснованы и описаны способы идентификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе выявления устойчивых сочетаний их свойств и/или их группировки с помощью идеализированной модели. Исследованы современные методы статистического анализа качества продукции для обоснования их применения при оценивании педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Обоснована структура и разработано содержание подготовки экспертов системы добровольной сертификации «АПИКОН». Разработаны психолого-педагогические, содержательно-

методические, дизайн-эргономические, технико-технологические характеристики и требования к различным видам педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Исследована и обоснована возможность применения методов экспертного оценивания при оценке качества по видам педагогической продукции. Определено, что наиболее приемлемыми методами для оценки качества педагогической продукции являются метод Дельфи и метод непосредственных измерений. Обоснована целесообразность применения способов оценивания достоверности полученных показателей качества и методов определения согласованности мнений экспертов путем проведения расчетов коэффициента конкордации. Обоснованы и определены права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

Обоснованы теоретические подходы к комплексной оценке психолого-педагогического, содержательно-методического, дизайн-эргономического, технико-технологического качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе точных и надежных методов определения показателей ее качества. Показана актуальность постановки задачи по созданию методики, объединяющей направления, влияющие на качество продукции, с включением в методику расчета показателей качества наиболее полно характеризующих ее параметры. Определен способ проведения оценивания – комплексный метод, обоснована также необходимость применения экспертных методов для определения значений коэффициентов весомости по группам показателей и отдельным показателям. Комплексная оценка качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, представленная в методике, может использоваться при определении качества разрабатываемой продукции как самим разработчиком продукции, так и при проведении ее оценки экспертами и при проведении сертификационных испытаний. Уточнены технические условия оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

Обоснованы и разработаны единые математические модели на основе квалиметрического подхода к интегральной оценке показателей качества для оценивания педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, определены способы оценки достоверности полученных результатов и согласованности мнений экспертов при определении значений коэффициентов весомости. Сформированы группы показателей для определения их характеристик и значений коэффициентов весомости для каждого показателя и групп показателей при комплексном оценивании качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Выбор показателей для оценивания качества педагогической продукции произведен в соответствии с требованиями, касающимися качества любого вида педагогической продукции. Обоснованы и разработаны нормативно-

инструктивные материалы, в которых предусмотрены соответствующие правила в отношении всех видов объектов авторского права, в том числе и прав разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. (Роберт И.В., Граб В.П., Лазарева И.А.).

В ходе реализации проекта **5. «Формализация информационных процессов, моделей и алгоритмов автоматизированного педагогического контроля знаний»** обоснованы принципы функционирования автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний на основе вероятностно-лингвистического подхода к формализации педагогической информации. В рамках «нечеткого подхода» к формализации экспертной информации разработана вероятностно-лингвистическая модель для автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний, позволяющая снизить субъективизм при оценке знаний по отдельным вопросам изучаемых тем, и формировать интегральную оценку за изучение дисциплины. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение системы мониторинга и итогового контроля знаний, реализующей вероятностно-лингвистический подход к формализации педагогической информации о состоянии подготовленности специалиста по определенной учебной дисциплине (Данилюк С.Г., Вальваков М.В.).

В ходе исследований вопросов формализации информационных процессов, моделей и алгоритмов автоматизированного педагогического контроля знаний обоснована и разработана формально-структурная модель знаний как предмет педагогического контроля процесса обучения, которая использовалась в качестве гносеологического базиса при исследовании и оптимизации процесса повышения квалификации специалистов, при разработке многокритериального подхода к оцениванию учебных достижений и профессиональной компетентности преподавателей, а также при исследовании качества тестового контроля знаний. Теоретически обоснованы и разработаны: модели алгебраического, нечеткого, эвристико-статистического оценивания знаний; модель оценивания дидактической безопасности процесса педагогического контроля знаний.

Основываясь на положениях компетентного подхода к организации учебного процесса в образовательном учреждении и многокритериальном подходе к принятию решений, теоретически обоснована и описана многокритериальная модель количественного оценивания профессиональной компетентности специалиста в области образовательных технологий. Теоретически обоснована и построена модель оценивания качества тестовых контрольно-измерительных материалов, которая может использоваться при разработке автоматизированных систем педагогического тестирования знаний, а также систем управления качеством образования. Предложена и рассмотрена методология коллегиальной подготовки тестовых заданий, основанная на совместной работе пространственно удаленных экспертов-специалистов в области

педагогического контроля знаний. Разработаны методики, регламентирующие последовательность, условия и правила выполнения таких этапов подготовки тестов, как экспертное построение тестовых заданий; распределение тестовых заданий по образовательным учреждениям для проведения контроля знаний; планирование, организация и проведение сеансов автоматизированного контроля знаний. Предложена модель оценивания степени согласованности мнений экспертов при коллегиальном составлении тестовых заданий и использовании модели нечеткого оценивания истинности ответов на тестовые задания. Особое внимание уделено оцениванию профессиональной компетентности экспертов. Разработан алгоритм выполнения процедуры оценивания компетентности. Предложенные решения иллюстрируются численными примерами и сопровождаются необходимыми пояснениями. Разработана функциональная структура Интегрированной автоматизированной системы контроля знаний, предназначенной для координации действий экспертов при коллегиальном построении тестовых заданий, централизованного хранения подготовленных контрольно-измерительных материалов и организации доступа к ним заинтересованных образовательных учреждений посредством Интернет (Рудинский И.Д.).

В ходе реализации проекта **6. «Учебно-методическое и программно-технологическое обеспечение информатизации образования в здоровьесберегающих условиях»** в аспекте реализации задач национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» разработано учебно-методическое обеспечение использования средств ИКТ в процессе освоения школьных учебных предметов. Обоснованы методические подходы к проектированию логической структуры учебного материала на основе семантических моделей, включающие применение формально-логических методов представления знаний, направленные на структуризацию и систематизацию понятий и объектов предметной области, основанные на достижениях кибернетики и теории искусственного интеллекта и обеспечивающие комплексное использование потенциальных возможностей современных средств ИКТ в обучении. Показано, что использование формально-логических методов, интеллектуальных моделей позволяет учитывать субъективные факторы и специфику семантической информации процесса обучения, а использование семантического подхода к проектированию логической структуры учебного материала позволяет отображать в виде структурированной модели не только изучаемые понятия, но и связи между его элементами. Обоснованы и разработаны методические подходы к созданию и использованию адаптивных семантических моделей в процессе обучения информатике в системе СПО и ВПО, обеспечивающие: адекватное отражение знаний в изучаемой предметной области, рациональную этапность разработки учебных моделей, учет причинно-следственных и родовидовых связей между понятиями и разделами учебных дисциплин,

реализацию требований рабочих учебных программ по конкретным учебным дисциплинам, возможность адаптации учебных моделей к уровню базовых знаний обучаемых, структуризацию знаний для различных форм учебных занятий. Разработаны методические подходы: к использованию ИКТ и компьютерных игровых средств в дошкольном образовании; к отбору электронных средств учебного назначения по информатике адекватно содержательно-педагогическим, технико-технологическим и дизайн-эргономическим требованиям и их использованию в деятельности учителя информатики (Шихнабиева Т.Ш., Прозорова Ю.А., Ягодина Л.А., Щепакина Т.Е.).

Разработана информационная система (демонстрационный исследовательский прототип), обеспечивающая сетевое взаимодействие, создание и функционирование сетевого информационного ресурса образовательного назначения. Обоснованы методические подходы к разработке и использованию сетевых информационных ресурсов образовательного назначения, содержащие описание способов использования сетевой информационной системы разработки ресурсов, направления разработки ресурсов на примере технологической адаптации интерфейса и совершенствования функциональных возможностей системы, а также рекомендации по ее содержательному наполнению (Волков П.Д.).

Обоснованы модели: ситуационного обучения информационной безопасности (на первой ступени среднего общего образования), интегративного обучения информационной безопасности (на второй ступени среднего общего образования), общего и профильного обучения информационной безопасности (на старшей ступени среднего общего образования). Разработанные модели позволяют осуществлять целостный процесс изучения информационной безопасности, обеспечивая преемственность. Обоснованы научно-методические подходы к отбору содержания подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области информационной безопасности (ИБ), позволяющие учитывать особенности и специфику конкретного учебного заведения и адаптировать типовые подходы к обеспечению ИБ к особенностям функционирования информационной среды образовательного учреждения. Разработаны педагогико-эргономические и дидактико-методические принципы проектирования методической системы обучения информационной безопасности студентов по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и «Прикладная информатика» (в образовании) (Козлов О.А., Бочаров М.И.).

2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. ПРОЕКТ 1. «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

Тема «Научно-педагогические, технологические и эргономические предпосылки развития информатизации образования в здоровьесберегающих условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации», (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Роберт И.В., Институт информатизации образования)

Выявлены и обоснованы философско-методологические (изменение статуса понятия «информация» как философской категории; трансформация содержания словосочетания «образовательное пространство» в контексте философской категории «пространство»; тенденция замещения реальной коммуникации на виртуальную в образовании, науке, культуре), социально-психологические (наличие виртуального мира, в котором индивидом осуществляется самоидентификация и самопредставление в психологически комфортных условиях; осуществление информационной деятельности при наличии виртуального партнера, коммуникация с которым определяет информационное взаимодействие между индивидами и между индивидом и интерактивным источником информации), педагогические (трансформация структуры и содержания информационного взаимодействия обучающего, обучаемого и интерактивного источника учебной информации; изменение структуры представления учебного материала, состава и содержания учебно-методического обеспечения, адекватно психолого-педагогическим, содержательно-методическим и дизайн-эргономическим требованиям; развитие информационно-коммуникационной предметной среды) и технико-технологические (динамичность развития аппаратных и программных средств; возникновение новых компьютерных платформ; развитие теоретических основ информационных и коммуникационных технологий как области научного знания) предпосылки развития информатизации отечественного образования в здоровьесберегающих условиях.

Выявлены и сформулированы позитивные аспекты информационного виртуального взаимодействия, реализованного в компьютерных сетях (простота и психологическая комфортность осуществления коммуникации с виртуальным партнером; превалирование аудиовизуального представления информации; возможность получения быстрой реакции по результатам коммуникации; возможность выбора заинтересованных партнеров-единомышленников по конкретному виду деятельности; автоматизация управления виртуальными объектами, процессами,

представленными на экране; осуществление взаимодействия с объектами или участие в процессах, находящих свое отображение на экране, реализация которых в реальности невозможна; моделирование профессиональных ситуаций, процессов, объектов при интерактивном и аудиовизуальном взаимодействии). На основе этого разработаны философско-педагогические модели замещения реальной коммуникации на психологически комфортную виртуальную, реализованную в информационных компьютерных сетях, в виде словесного описания коммуникации как связи между компонентами информационного взаимодействия, реализованного в локальных, глобальных сетях, и отображающей существенные свойства (характеристики, признаки) реальной коммуникации. *Первая группа моделей* – для научной и производственной деятельности описывает социально-психологические условия (самопредставление, самоидентификация, самореализация) замещения реальной коммуникации на виртуальную при взаимодействии территориально распределенных разработчиков (научные и производственные сетевые распределенные коллективы, в том числе исследовательские, интегрирующие информацию, данные, знания отдельных специалистов и научных сообществ) при создании ими информационного продукта. *Вторая группа моделей* – для учебной деятельности описывает философско-педагогические условия замещения реальной коммуникации на виртуальную при информационном взаимодействии между обучаемым, обучающим и интерактивным источником учебной информации в условиях функционирования образовательного пространства (позиционирование элемента (субъекта, объекта, процесса) на основе установленного набора параметров, описывающих конкретный элемент, принадлежащий пространству; наличие системы параметров, описывающих позицию элемента (субъекта, объекта, процесса), принадлежащего пространству; наличие аксиоматики, описывающей «поведение» элемента (субъекта, объекта, процесса), принадлежащего пространству; возможность изменения позиции элемента (субъекта, объекта, процесса), принадлежащего пространству, с последующим описанием модификаций в той же системе параметров). Каждая группа моделей представлена различными вариантами информационного взаимодействия, реализованного в компьютерных сетях, которые осуществимы в условиях: непосредственного взаимодействия индивидов в сети; функционирования информационно-коммуникационной предметной среды; функционирования образовательного пространства.

Разработаны научно-методические основы решения задач предметных областей в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды, содержащие: обоснование необходимости и возможности исследования свойств задач и процессов их решения, инвариантных предметным областям; обобщение понятия задачи инвариантно предметным областям и моделям задач различных классов; общие принципы решения

задач, инвариантных предметным областям; базовую модель системы решения задач, реализующей общие принципы; принципы формирования унифицированных баз данных для наполнения схем решения задач конкретными данными и получения конкретных результатов. Разработанные научно-методические основы позволяют перейти к организации целенаправленного формирования умений точно ставить задачи в различных предметных областях и качественно их решать с использованием расчетных методов и средств ИКТ. Интегрирование представлений о решении задач в разработанной методологии при ее внедрении в системе образования позволяет преодолеть противоречие между экспоненциальным ростом информации и ограниченностью ресурсов системы образования.

Определено понятие информационно-коммуникационной предметной среды со встроенными технологиями обучения (ИКПСВТО) как совокупности условий, обеспечивающих: реализацию дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ); возникновение и развитие процессов учебного информационного взаимодействия между обучаемым (и), преподавателем и интерактивными средствами ИКТ, взаимодействующих с пользователем как с субъектом информационного общения и личностью; наполнение определенным предметным содержанием компонентов среды, отображающим закономерности и особенности соответствующей предметной области (областей). Выявлены виды информационной деятельности обучаемого (обучающегося), осуществляемой в информационно-коммуникационной предметной среде со встроенными элементами технологии обучения (регистрация; сбор; накопление; хранение; обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах; передача любых объемов информации; управление отображением на экране моделями различных объектов, явлений, процессов; осуществление интерактивного диалога; поиск информации, в том числе в локальных и глобальной сетях; самопредставление и самоидентификация индивида в информационных сетях; продуцирование информации; формализация информации). Определен состав ИКПСВТО: совокупность программно-аппаратных и информационных средств и систем образовательного назначения; компьютерных информационных (локальных, глобальной) сетей и каналов связи; организационно-методических материалов системы образования и прикладной информации об определенной (определенных) предметной области (предметных областях). Выявлены факторы, обеспечивающие функционирование ИКПСВТО: осуществление информационного взаимодействия пользователей как между собой (в рамках образовательных взаимодействий), так и с экранными представлениями изучаемых объектов, процессов; влияние на изучаемые процессы, явления, сюжеты, протекающие и развивающиеся на базе использования информационного ресурса данной предметной области; обеспечение условий реализации встроенных технологий обучения, ориентированных

на обучение закономерностям конкретной предметной области. Показано, что информационное взаимодействие, осуществляемое в ИКПСВТО, обладает определенными общими для всех пользователей закономерностями и унифицированными правилами пользования информационным ресурсом, его накопления, обработки, транслирования, хранения и т.п., отражающими особенности данной предметной области.

Разработаны психолого-педагогические и эргономические требования к условиям функционирования информационно-образовательной среды учебного заведения: осуществление учебно-информационного взаимодействия, которое предполагает проявление партнерской активности со стороны каждого компонента среды (обучающийся, обучающий, интерактивное средство обучения, функционирующее на базе ИКТ, или распределенный информационный образовательный ресурс); реализация особенностей информационно-коммуникационной предметной среды (как источника учебной информации; как средства обеспечения условий реализации информационного потенциала предметной среды; как совокупности содержания всего объема распределенного информационного ресурса данной предметной области, включая как семантическую, так и технико-технологическую компоненты); обеспечение педагогического воздействия лонгирующего характера, направленного на достижение определенных целей обучения, воспитания; реализация технологических условий функционирования среды (фиксированность и модифицируемость информационного потенциала образовательного назначения информационно-коммуникационной предметной среды; наличие средств, обеспечивающих «встраиваемость» технологий обучения; открытость доступа к информационному потенциалу образовательного назначения; интерактивность информационного взаимодействия, осуществляемого в информационно-коммуникационной предметной среде). Также дополнительно разработаны требования к условиям функционирования информационно-образовательной среды на рабочем месте учащегося вне учебного заведения, которые включают в себя следующие условия: в части безопасности среды – соответствие инфраструктуры учебного места основным требованиям электробезопасности, в части условий деятельности – соблюдение режима труда и отдыха, развитие навыков контроля и самоконтроля за состоянием своего здоровья.

Разработаны методические рекомендации по использованию образовательного пространства, функционирующего на базе ИКТ, в учебно-воспитательном процессе и описаны: подходы к его созданию, особенности информационной деятельности в его рамках, организация в нем информационного взаимодействия между обучающим, обучаемым и интерактивным информационным ресурсом. Обоснованы научно-педагогические подходы к созданию образовательного пространства, функционирующего на базе ИКТ: системный (взаимовлияние компонентов

образовательного пространства на базе ИКТ); личностный (организация образовательного пространства с учетом потребностей конкретного обучающегося); деятельностный (в части реализации интерактивного характера образовательного взаимодействия между участниками образовательного процесса); полисубъектный (рассматривающий участников интерактивного образовательного взаимодействия как единый образовательный субъект, изменяющийся в процессе взаимодействия путем само- и взаиморазвития).

Выявлены содержательно-методические и медицинские требования к организации образовательного пространства учащегося. Описаны основные способы реализации информационного взаимодействия, направленного на здоровьесбережение с учетом различных аспектов физического, психического и социального здоровья конкретного учащегося, с участием интерактивного образовательного ресурса. Данный вид деятельности в условиях информатизации образования реализуется через объектно-субъектные походы, определяющие два взаимосвязанных компонента: организацию личностно-ориентированной информационной образовательной среды и формирование у учащегося навыков деятельности в условиях безопасной образовательной среды вне образовательного учреждения как базового компонента его личной безопасности. Одновременное увеличение объема и качества профилактической и оздоровительной помощи непосредственно по месту обучения будет способствовать сохранению и развитию соматического здоровья.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Касторнова, В.А. Научно-методические условия функционирования образовательного пространства: науч. отчет / В.А. Касторнова. 2009. – 1 п.л.

2. Касторнова, В.А. Теоретическая модель организации образовательного пространства / В.А. Касторнова. – 2009. – 3 п.л.

3. Касторнова, В.А. Современное состояние научных исследований и практико-ориентированных подходов к созданию и функционированию образовательного пространства: монография / В.А. Касторнова. – Череповец: Изд-во ЧГУ, 2011. – 25,66 п.л. – 1000 экз.

4. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающие образовательные технологии в условиях информатизации образования. [Электронный ресурс] / И.Ш. Мухаметзянов // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №1. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_1_2011/

5. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьеформирующее образование: сущность и технологии: монография / И.Ш. Мухаметзянов. – Казань: Изд. «Медицина», 2011. – 12,7 п.л. – 500 экз.

6. Мухаметзянов, И.Ш. Информатизация образования в здоровьесберегающих условиях (взгляд на проблему со стороны) [Электронный ресурс] / И.Ш. Мухаметзянов // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №5. – 0,65 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/.

7. Мухаметзянов, И.Ш. Медико-психологические аспекты применения средств информационно-коммуникационных технологий: программа дополнительного профессионального образования / И.Ш. Мухаметзянов – М.: ИИО РАО, 2011. – 1 п.л. – 50 экз.

8. Мухаметзянов, И.Ш. Правовое регулирование оборота электронной информации в сфере образования [Электронный ресурс] / И.Ш. Мухаметзянов // Информационная среда образования и науки. – 2011. - №2. – 0,65 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_2_2011/.

9. Роберт, И.В. Информация и информационное взаимодействие / И.В. Роберт // Мир психологии. – М.: Изд-во РАО, 2010 – 1 п.л. – 1000 экз.

10. Роберт, И.В. Теоретические основы развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации / И.В. Роберт // Информатика и образование. – 2008. -№ 5. – 0,75 п.л. – 5200 экз.

11. Роберт, И.В. Теоретические основы развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации / И.В. Роберт // Информатика и образование. - 2008. – №6 – 0,5 п.л. – 3000 экз.

12. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е изд. / И.В. Роберт – М.: ИИО РАО, 2010. – 22,5 п.л. – 10000 экз.

13. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 2-е изд., дополненное / И.В. Роберт – М.: ИИО РАО, 2008. – 17,25 п.л. – 10000 экз.

14. Роберт, И.В. Философско-методологические, социально-психологические, педагогические и технико-технологические предпосылки развития информатизации отечественного образования в здоровьесберегающих условиях: концепция / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 2,3 п.л. – 500 экз.

15. Роберт, И.В. Философско-методологические, социально-психологические и педагогико-технологические основания развития информатизации образования / И.В. Роберт // Известия Российской академии образования. – М., 2010. – 1 п.л. – 500 экз.

16. Роберт, И.В. Основные направления научных исследований в области информатизации профессионального образования (издание 2-е, стереотипное) / И.В. Роберт, В.П. Поляков. – М.: Образование и информатика, 2008. – 4,25 п.л. – 500 экз.

17. Роберт, И.В. Философско-педагогические модели замещения реальной коммуникации учебного назначения на виртуальную, реализованную в информационных компьютерных сетях: науч. отч. / И.В. Роберт. – 2008. – 1 п.л.

18. Роберт, И.В. Теоретические основы функционирования информационно-коммуникационной предметной среды со встроенными элементами технологии обучения: глава в монографию «Образовательное пространство: контент; встроенные технологии обучения; психолого-педагогическое воздействие / И.В. Роберт. – 2010. – 2 п.л.

19. Роберт, И.В. Информационная деятельность и информационное взаимодействие между обучающим, обучаемым и интерактивным источником учебной информации в условиях функционирования информационно-коммуникационной предметной среды со встроенными элементами технологии обучения: науч. отчет / И.В. Роберт. – 2009. – 2 п.л.

20. Роберт, И.В. Концепция создания и использования научно-педагогического и программно-технологического обеспечения развития информатизации образования в здоровьесберегающих условиях / И.В. Роберт. – 2009. – 2 п.л.

21. Роберт, И.В. Образовательное пространство, реализованное на базе ИКТ, в организации современного процесса обучения: структурно-содержательные характеристики; этапы формирования; уровни развития / И.В. Роберт. – 2010. – 1 п.л.

22. Роберт, И.В. Научно-педагогические основы организации информационной деятельности и информационного взаимодействия между обучающим, обучаемым (обучающимся) и интерактивным образовательным ресурсом: глава в коллективную монографию «Образовательное пространство: контент; встроенные технологии обучения; психолого-педагогическое воздействие» / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов. – 2012. – 2 п.л.

23. Роберт, И.В. Информационно-коммуникационная предметная среда / И.В. Роберт // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №38 – 1,8 п.л.

24. Роберт, И.В. Методология научной области «Информатизации образования» / И.В. Роберт // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №37 – 1,9 п.л. – 1000 экз.

25. Роберт, И.В. Методология проблем информатизации образования / И.В. Роберт [Электронный ресурс] // Методология проблем информатизации образования. – 2011. – № 2. – 2,0 п.л. Режим доступа: http://www.pmedu.ru/res/2011_2_3.pdf

26. Роберт, И.В. Теоретико-методологические и педагогико-технологические основания развития информатизации образования как новой области научного знания / И.В. Роберт // Вестник Витебского государственного университета. – 2011. – №1(61) – 0,5 п.л.

27. Роберт, И.В. Теоретические основы и методическая реализация интерактивного информационного взаимодействия между обучающим, обучаемым (обучающимся) и средством обучения, реализующим возможности ИКТ, в условиях функционирования здоровьесберегающей образовательной среды учебного заведения: глава в коллективную монографию «Образовательное пространство: контент; встроенные технологии обучения; психолого-педагогическое воздействие» / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов. – 2011. – 2 п.л.

Тема «Развитие дидактики в условиях информатизации образования» (сроки выполнения 2010-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Роберт И.В., Институт информатизации образования).

Выявлены особенности развития теории обучения в условиях информатизации образования, рассматриваемой как трансфер-интегративной области научного знания. Во-первых, трансфер (transfere – переношу, перемещаю), т.е. перенос (перемещение) определенных научных идей или научных проблем в другую научную область, в которой в связи с этим зарождается (образуется) новая, доселе не существующая, научно-практическая зона, адекватно существенным признакам данной науки и практики ее реализации. Во-вторых, интегративная (integration – объединение в единое целое), т.е. объединяющая в единое целое определенные части (зоны), которые зародились (образовались) в определенной науке и практики его реализации в связи с феноменом трансфера). При этом под трансфер-зоной понимается некоторая инновационная область научного знания и его практической реализации, которая возникла в определенной традиционной науке в связи с необходимостью решения научных проблем, привнесенных в эту науку в результате развития информатизации образования. Содержательно описаны и представлены (в виде стилизованных блок-схем) структура и содержание научно-практических зон, возникающих в традиционных науках в связи с использованием ИКТ в образовании. Описаны также трансфер-зоны, которые «зародились» (образовались) в традиционных научных областях (науках) в виде определенных научно-практических зон, существенные признаки которых позволяют отнести их к конкретной традиционной науке. Развитие информатизации образования рассмотрено с позиции развития структуры и содержания научно-практических «зон», возникающих в традиционных науках в связи с применением ИКТ в образовательных целях. На этой основе представлен прогноз развития научно-практических «зон», прогноз развития интегративных процессов и прогноз развития информатизации образования.

Так, в области социальных наук выявлена необходимость исследования направлений социально-культурного развития и просвещения на базе распределенного образовательного ресурса локальных и глобальной информационных сетей; необходимость

«вторжения» педагогических технологий в социальные сети и расширение «позитивного (белого) пространства» в социальных сетях. Показана необходимость разработки рекомендаций в области: социальной адаптации индивида, жизнедеятельность которого ориентирована на «виртуальную коммуникацию»; социализации «виртуальных/сетевых» сообществ, осуществляющих «виртуальную коммуникацию», в том числе в социальных сетях; этико-социальной нормативно-правовой базы «виртуальной коммуникации» в условиях информационного взаимодействия между индивидами в сетях; социализации индивида в условиях «виртуального мира», в котором индивидом осуществляется самоидентификация и самопредставление.

В области технических наук выявлена необходимость разработки и использования систем моделирования и управления сложными технологическими системами; разработки теоретических моделей осуществления автоматизации процессов управления образовательным учреждением (системой образовательных учреждений); автоматизации информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса; автоматизации планирования и организации мониторинга образовательного учреждения; интеллектуального анализа данных, управляемых пользователем; автоматизации анализа показателей учебно-воспитательного процесса.

Прогноз развития информатизации образования позволяет расширить теоретический потенциал отечественных и зарубежных исследований в области реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий в образовательных целях.

Исследование изменения парадигмы учебно-информационного взаимодействия между обучаемым, обучающим и интерактивным источником учебной информации и модификация структуры учебного материала и представления его содержания на основе ИКТ, а также реализация новых видов учебно-информационной деятельности, осуществляемой в информационно-коммуникационной предметной среде, позволили сформулировать сравнительные характеристики основных компонент традиционной педагогической науки и педагогической науки в условиях информатизации образования. Показано, что объектом дидактики в условиях информатизации образования является процесс образования как взаимодействие субъективных возможностей обучаемого и результатов педагогического воздействия, которое обеспечивает раскрытие, развитие и реализацию интеллектуального потенциала обучаемого на базе реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). При этом педагогическое воздействие ориентировано на достижение образовательных целей, соответствующих современному уровню развития информационного общества массовой глобальной коммуникации. Предметом дидактики в условиях информатизации образования является

процесс образования, взятый в целом (содержание образования, реализованное в учебно-методическом обеспечении образовательного процесса, в предметном содержании средств ИКТ, соответствующее современному уровню развития общества и конкретному уровню интеллектуального развития обучаемого, устанавливаемому с помощью средств автоматизации педагогического и (или) психодиагностического тестирования; педагогическая продукция, функционирующая на базе ИКТ, обеспечивающая интенсификацию процесса обучения в соответствии с устанавливаемым уровнем интеллектуального развития обучаемого; организационные формы и методы обучения, реализующие дидактические возможности ИКТ. Задачами дидактики в условиях информатизации образования являются: определение структуры, объема, содержания образования, соответствующих социокультурному и научно-техническому уровню развития современного общества и выявленному уровню интеллектуального развития обучаемого; выявление индивидуальных возможностей обучаемого к познанию закономерностей объективной реальности при использовании средств ИКТ в здоровьесберегающих условиях; разработка методов и организационных форм обучения адекватно выявленным возможностям (способностям) обучающегося и соответствующих современному уровню представления и извлечения знаний на базе ИКТ; выявление, раскрытие, развитие, реализация закономерностей образовательного процесса, обеспечивающих эффективность и безопасность образования в условиях использования средств ИКТ.

Выявлены и обоснованы основные направления развития дидактики в условиях информатизации образования, к которым отнесены следующие: содержательное расширение объема учебной информации, ее структурное усложнение и формализация; развитие методов познания закономерностей в природе, социуме на базе использования сетевого распределенного информационного ресурса в условиях постоянно развивающегося научно-технического прогресса; изменение парадигмы учебно-информационного взаимодействия между обучаемым, обучающимся и интерактивным источником учебной информации; введение новых форм и методов обучения адекватно реализации возможностей технологий Телекоммуникации, Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа; реализация различных видов информационно-учебной деятельности по сбору, обработке, поиску, передаче, формализации учебной информации, осуществляемых на базе ИКТ; самостоятельность выбора режима учебной деятельности, и включения в интерактивное информационно-учебное взаимодействие; реализация нового поколения учебно-методического обеспечения, представленного в электронном виде.

Выделены основные позиции, определяющие необходимость модификации основных компонент дидактики, развивающейся в условиях информатизации образования – необходимость: овладения обучаемым

стратегией и тактикой решения нескольких проблем одновременно в условиях оперирования достаточно большими объемами информации об объекте, процессе или явлении в условиях осуществления информационной деятельности, осуществляемой на базе ИКТ; формирования у обучаемого умения адаптироваться к постоянным изменениям в окружающей действительности (социально-психологическим, технико-технологическим, экономическим, культурным и пр.); формирования у обучаемого способности различать особенности виртуального (возможного при определенных условиях) информационного взаимодействия, реализованного как в информационных сетях, так и при взаимодействии с конкретными экранными объектами.

Выделены также обобщенные цели обучения в условиях информатизации образования: формирование (развитие) способности (возможности) концентрироваться на семантике (смысле) данных (информации), на логических взаимосвязях между фактами, на правилах умозаключений, которые применимы к этим данным, на выявлении общих и различительных признаков объектов, процессов; овладение основными категориями в области умозаключений, в том числе формирование способности осуществлять операции классификации, интерпретации, анализа; обучение пониманию, как взаимодействовать с экранным представлением объекта и опосредованно мыслить (думать), для того чтобы осуществлять информационную деятельность.

Обоснованы и сформулированы основные теоретические положения развития дидактики в условиях информатизации образования, представлены сравнительные характеристики основных компонент традиционной дидактики и дидактики, развивающейся в условиях информатизации образования. Выявлены причины модификации целей, содержания, форм, методов, средств обучения, стиля преподавания, результатов педагогического воздействия в условиях применения средств информационных и коммуникационных технологий. Обосновано и сформулировано определение дидактики в условиях информатизации образования как теории обучения, цели которого отражают запросы на подготовку члена современного информационного общества массовой глобальной коммуникации, содержание – отражает кардинальные изменения, происходящие в науке, технике и производстве, а методы – адекватны современным методам познания научных и социальных закономерностей.

Перечень наиболее значимых подготовленных работ:

1. Роберт, И.В. «Сравнительные характеристики основных компонент традиционной педагогической науки и, в частности, дидактики и педагогической науки в условиях информатизации образования», «Основные направления развития дидактики в условиях информатизации образования»: главы в монографию «Дидактика информатизации образования» / И.В. Роберт. – 2011. – 3 п.л.

2. Роберт, И.В. Информатизация образования как трансфер-интегративная область научного знания / И.В. Роберт. – 2010. – 2 п.л.

3. Роберт, И.В. Изменение парадигмы учебного взаимодействия, осуществляемого в информационно-образовательной среде: глава в монографию «Дидактика информатизации образования» / И.В. Роберт. – 2012. – 2 п.л.

Тема «Медико-психологические условия формирования здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.мед.н., Мухаметзянов И.Ш., Институт информатизации образования).

Обоснована целесообразность интеграции здоровьесберегающего компонента (в части медико-психологических аспектов использования средств ИКТ) в систему государственно-общественного контроля за качеством образования в виде аттестации педагогических кадров и образовательных учреждений.

Разработаны медико-психологические подходы к формированию программ дополнительного профессионального образования в области медицинских и психологических аспектов применения средств ИКТ. В качестве основного предложен системный подход, на основе которого формируется содержательная часть образовательных программ в условиях информатизации образования и с учетом использования средств ИКТ в разных предметных областях. Дополнительные программы ориентированы на формирование и развитие здоровья участников педагогического процесса, использующих средства ИКТ в конкретных предметных областях.

Обоснованы условия формирования и функционирования информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения с учетом возрастных и психофизических возможностей учащимися разных возрастных групп: нормирование нагрузки в целях профилактики изменения мотивационно-личностной сферы субъекта; выявление и учет индивидуальных психофизиологических ресурсов учащихся и уровня их медико-социальной активности; формирование у них устойчивых стереотипов позитивного поведения, безопасного для здоровья и жизни. При этом необходимо внесение изменений в действующий технический регламент, что обусловлено изменением материально-технического обеспечения (использованием переносных компьютеров; развитием беспроводного Интернета; внедрением систем мультимедиа, интерактивных досок, манипуляторов; развитием системы дистанционного образования с изменением нагрузки как на учащегося, так и на преподавателя) и более высокой интенсивностью использования компьютерной техники в образовании на фоне прогрессирующего снижения здоровья участников педагогического процесса.

Выявлены медицинские и психологические основы формирования здоровьесберегающей образовательной среды учебного заведения и рабочего места учащегося вне учебного заведения как элемента общей образовательной среды учащегося. К ним относятся: характеристики используемой домашней компьютерной техники; особенности организации деятельности пользователей ПК в домашних условиях; наличие у учащегося информационной культуры, позволяющей формировать и контролировать безопасную для себя образовательную среду с использованием ИКТ. Показано, что в значительной степени состояние здоровья учащихся связано с условиями жизни в семье и с организацией учебно-воспитательного процесса на всех ступенях обучения. Отмечено, что применительно к рабочему месту по месту проживания учащегося любая регламентация ограничивается исключительно возможностями (экономическими и образовательными) самого учащегося или его родителей. Выявлены следующие особенности применения компьютера в домашних условиях: возможность длительного индивидуального использования, отбора программных средств родителями или самим учащимся; отсутствие как оперативного, так и систематического контроля со стороны преподавателя; сложность применения специализированного программного обеспечения, изначально ориентированного на классно-урочную систему; наличие отвлекающих факторов.

Определены организационные, методические, управленческие и культурологические условия обеспечения качества образовательной, в том числе и информационной, среды по месту проживания учащегося. При этом к организационным можно отнести следующие: функционирование дифференцированной образовательной среды с учетом возраста и уровня здоровья учащегося; использование сертифицированной компьютерной техники, мебели; расположение рабочего места и его компонентов в соответствии с санитарными нормами; использование заземления, эффективного освещения, соблюдение режима проветривания и т.д.; соблюдение режима труда и отдыха. К методическим условиям отнесены: наличие индивидуального (с учетом параметров медицинского и психического здоровья) порядка использования средств ИКТ в быту; инструктаж и обучение родителей правилам безопасного применения средств ИКТ в домашних условиях; методика оценки эффективности использования ИКТ в домашних условиях. К управленческим условиям можно отнести: наличие системы подготовки родителей учащихся в части безопасного применения средств ИКТ в образовании и повседневной жизни; подготовка рекомендаций для родителей по оценке влияния средств ИКТ на психический и эмоциональный статус учащегося; к культурологическим – наличие методики оценки влияния домашней среды на процессы социализации учащихся, формирование информационной и здоровьесберегающей культуры.

Разработана модель формирования здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения, базирующаяся на реализации содержания образования, обеспечивающего влияние здоровьесберегающей среды как сочетания социальных, психолого-педагогических, медико-физиологических подходов к формированию устойчивой мотивации на потребность в здоровье, включая психосоматическое, духовное и нравственное здоровье. Также следует учитывать процесс сохранения и развития физиологических, психических функций, оптимальной учебной и социальной активности с опорой на формирование зрелой психосоциальной идентичности, в результате которой участники образовательного процесса приобретают субъективное чувство принадлежности к своей социальной группе, понимание тождественности и неповторимости своего индивидуального бытия. При этом предполагается использование здоровьесберегающих педагогических технологий, влияющих на формирование, укрепление и сохранение здоровья участников образовательного процесса как комплекса концептуально связанных между собой задач, содержания, форм, методов и приемов обучения, ориентированных на развитие ребенка через здоровый образ жизни (концентрированное, модульное, проектное обучение; развитие самостоятельных видов работ и др.), на анализ результативности здоровьесберегающей среды образовательного учреждения по когнитивному, мотивационно-деятельностному, эмоционально-волевому, адаптивно-ресурсному критериям. К технологиям оптимизации здоровьесберегающей образовательной среды учреждений образования можно отнести в рамках модели: медико-гигиенические технологии; физкультурно-оздоровительные технологии; экологические здоровьесберегающие технологии; технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Обоснованы структура и содержание дополнительного профессионального образования педагогических кадров в области медико-психологических аспектов применения средств ИКТ. Выявлены принципы построения здоровьеразвивающего образования в условиях его информатизации и как целостной системы: комплексности, дифференцированности, аксиологичности, многоаспектности, последовательности. Медицинское направление организации здоровьесформирующего образования предполагает обеспечение гигиенических условий информатизации образовательного процесса, просветительскую и реабилитационную работу педагогов и медиков. При этом речь идет не только и не столько о буквальном привнесении элементов гигиенической (безопасные условия) и оздоровительной (главным образом медицинской) работы в учебный процесс, сколько о соблюдении внешних организационных условий преподавания. Показано, что психологическое направление организации здоровьесформирующего

образования предполагает комплексное системное психолого-педагогическое сопровождение учащегося в учебно-воспитательном процессе, которое невозможно без скоординированной совместной работы педагога-психолога и социального педагога образовательного учреждения.

Систематизированы и обобщены медико-психологические подходы к формированию требований к функционированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды образовательного учреждения. Медико-психологические подходы обосновывают и формируют модель здоровьесберегающего обучения в условиях применения ИКТ, когда ключевым участником становится сам учащийся с его личными способностями и потребностями, личным уровнем здоровья. Базовые требования включают доступность информационных ресурсов и удобство их использования; системность, содержательность и полноту информации; качество и достоверность информации, необходимые для отражения реального состояния объекта; защищенность от несанкционированного доступа и преднамеренного искажения; своевременность, практическая ценность информации в конкретный промежуток времени.

Выявлены и обоснованы основные принципы построения системы дополнительного профессионального образования педагогических кадров в области медико-психологических аспектов применения средств ИКТ, которые базируются на теории информатизации образования и рассматривают в качестве методологических ориентиров системно-деятельностный, логико-структурный и культурно-антропологический подходы. Содержание программ дополнительного профессионального образования базируется на проектно-исследовательских методах обучения и основывается на следующих основных принципах: многокомпонентная реализация образовательного процесса; расширение диапазона профессиональной востребованности образовательных программ здоровьесберегающей и здоровьесформирующей направленности как элемента безопасности личности; приоритет здоровьесберегающей направленности в информатизации образовательного процесса, обусловленного его высокой динамикой, быстротой обновляемости средств ИКТ в образовании; дифференциация обучения с учетом форм и методов формирования профессиональной и здоровьесберегающей компетентности; интеграция в образовательную систему и социальную инфраструктуру региона.

Выявлены и типизированы возможные негативные последствия, психолого-педагогического характера использования технологий Телекоммуникации, Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа в образовании, связанные с: психологическими и философскими аспектами информационного взаимодействия, реализуемого данными технологиями, с виртуальными объектами экранных миров; психологическим барьером преподавательского корпуса перед применением достаточно дорогих

средств, зачастую с богатыми периферийными устройствами, требующих серьезного изучения условий их применения и непосредственного соприкосновения с ними; неприятием определенной частью специалистов в области образования самого факта изменения парадигмы учебного взаимодействия, основанной на потенциальной равнозначимости субъектов этого взаимодействия (ученик-учитель-обучающая система); активным вторжением в естественный внутренний мир современного человека неестественных, иллюзорных виртуальных впечатлений от виртуальных сюжетов и взаимодействий; необходимостью обеспечения психологической комфортности информационного взаимодействия в виртуальных экранных мирах; несоблюдением педагогико-эргономических и физиолого-гигиенических условий организации учебного взаимодействия при эксплуатации систем, реализованных на базе данных технологий.

Разработаны методические рекомендации по предотвращению возможных негативных последствий, психолого-педагогического характера использования ИКТ в образовании, описывающие: условия обеспечения психологической комфортности информационного взаимодействия в виртуальных экранных мирах с виртуальными объектами в рамках того виртуального мира, который предлагает как сюжет, так и условия его развития, корректируемые действиями самого пользователя; условия взаимодействия с объектами виртуального мира, исследования их особенностей и отношений между ними, выбора возможных путей исследования изучаемого явления, процесса или учебного сюжета; обеспечение психологической безопасности, комфортности самого процесса информационного взаимодействия пользователя с объектами виртуального мира; обеспечение простоты и доступности действий пользователя; обеспечение возможности несанкционированного выхода из системы, т.е. возможность в любой момент времени «возвращения в реальный мир». Описаны также педагогико-эргономические и физиолого-гигиенические условия организации учебного взаимодействия при эксплуатации систем, реализованных на базе данных технологий: опора на нормативные акты и документы, утвержденные соответствующими организациями, по безопасному и педагогически целесообразному применению этих технологий; соблюдение требований по режимам работы, при педагогически значимом и целесообразном их использовании; описание индивидуальных, групповых и коллективных видов работ в условиях использования этих технологий.

Описаны возможные негативные последствия медицинского характера, которые частично снимаются реализацией действующими СанПиН. В тоже время раннее обучение навыкам работы с персональным компьютером в дошкольном периоде и начальной школе имеет свои особенности. Они обусловлены тем, что для детей данной возрастной

группы характерны специфические и значимые для работы на компьютере психофизиологические функции: подвижность нервных процессов, точность кинестезии кисти, зрительная функция, внимание, функция кратковременной памяти. Занятия с использованием компьютера увеличивают нагрузку на опорно-двигательную систему, на лучезапястный сустав и кисти рук. Для детей, активно использующих персональные компьютеры, характерен более высокий уровень агрессивности, тревожности, враждебности и социального стресса, низкий уровень стрессоустойчивости, резистентности, склонность к артериальной гипотонии, чем в контрольной группе. Негативное влияние компьютеров на здоровье школьников усиливается с увеличением длительности и кратности их использования. Существование многих негативных факторов, влияющих на сохранение и развитие здоровья учащихся в условиях информатизации образования, во многом обусловлено тем, что во многих педагогических коллективах отсутствует специализированная целенаправленная работа по созданию здоровьесберегающей среды, характеризующейся наличием специфических условий функционирования и требующих особой подготовки преподавателей.

Таким образом в рамках данной темы разработаны научно-методические подходы к формированию и функционированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды образовательного учреждения. Ключевыми моментами являются: личностно-ориентированный характер содержания образования, ориентация учебного процесса на формирование готовности к самообразованию, реализация творческой деятельности учащегося по формированию и представлению новой информации, развитие эмоционально-ценностной сферы учащегося, формирование стремления к сотрудничеству и навыков групповой деятельности. Ориентация информационно-коммуникационной предметной среды на потребности конкретного учащегося позволяет ему самому определять свою образовательную траекторию. Обоснована система защитных психических механизмов, обеспечивающих эффективную адаптацию и развитие обучающихся. При этом некоторые факторы внешней среды, которые при сниженном потенциале выступают в качестве факторов риска здоровью, могут при профилактике или коррекции их рассматриваться как побуждающие к динамическому развитию личности и позитивной социализации. Значимым элементом является реализация в образовательной среде учебного заведения комплекса организационных, психолого-педагогических и медико-социальных мероприятий, направленных на сохранение и развитие здоровья учащихся, их субъектное включение в здоровьесберегающую деятельность, систематический мониторинг, как возможных угроз, так и качества мероприятий по обеспечению физического, психического и социального благополучия учащихся. Знание о возможных негативных последствиях использования ИКТ в образовании и умение их диагностировать и осуществлять профилактику определяют возможность

построения и эффективной реализации модели здоровьесберегающей деятельности субъектов образовательной среды учебного заведения.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Мухаметзянов, И.Ш. Дополнительное профессиональное образование педагогических кадров в области медико-психологических аспектов применения средств ИКТ / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №33. – 1 п.л. – 1000 экз.

2. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающая информационно-коммуникационная среда учебного заведения: проблемы и перспективы развития: монография / И.Ш. Мухаметзянов. – Казань: Изд. «Идел-Пресс», 2010. – 13 п.л. – 500 экз.

3. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающая информационно-коммуникационная образовательная среда ИКТ / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №32. – 0,75 п.л. – 1000 экз.

4. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающая информационно-коммуникационная образовательная среда / И.Ш. Мухаметзянов // Казанский педагогический журнал. – 2010. – №3. – 0,5 п.л. – 1000 экз.

5. Мухаметзянов, И.Ш. Механизмы и методы оптимизации здоровьесберегающей образовательной среды учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2008. – Вып. 27. – 0,6 п.л. – 500 экз.

6. Мухаметзянов, И.Ш. Модель здоровьесберегающей среды информатизации профессионального образования: науч. докл. / И.Ш. Мухаметзянов. – Казань: Изд. «Хэтер», 2008. – 7,6 п.л. – 100 экз.

7. Мухаметзянов, И.Ш. СанПиН как критерий здоровьесберегающей образовательной среды / И.Ш. Мухаметзянов // Информатика и образование. – 2008. – №5. – 0,5 п.л. – 5200 экз.

8. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающая информационно-коммуникационная образовательная среда учебного заведения: проблемы и перспективы развития: науч. отч. / И.Ш. Мухаметзянов. – 2008. – 5 п.л.

9. Мухаметзянов, И.Ш. Здоровьесберегающая образовательная среда – условие организации рабочего места учащегося вне учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов // Казанский педагогический журнал. – 2009. – № 5. – 0,5 п.л. – 1 000 экз.

10. Мухаметзянов, И.Ш. Медицинские и психологические условия формирования и функционирования информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов // Казанский педагогический журнал. – 2009. – № 4. – 0,3 п.л. – 1 000 экз.

11. Мухаметзянов, И.Ш. Медицинские и психологические условия формирования и функционирования информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения: науч. отчет. / И.Ш. Мухаметзянов. – 2009. – 2 п.л.

12. Мухаметзянов, И.Ш. Современное состояние дополнительного профессионального образования в области медико-психологических аспектов применения средств ИКТ: науч. отч. / И.Ш. Мухаметзянов. – 2008. – 2 п.л.

13. Мухаметзянов, И.Ш. Формирование здоровьесберегающей образовательной среды рабочего места учащегося вне учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. – Ч. 2. – 0,7 п.л. – 500 экз.

14. Мухаметзянов, И.Ш. Формирование и развитие здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов. – 2009. – 2 п.л.

15. Мухаметзянов, И.Ш. Профилактика негативных последствий использования компьютера в образовании: методическое пособие / И.Ш. Мухаметзянов. – М.: ИИО РАО, 2011. – 2 п.л. – 100 экз.

16. Мухаметзянов, И.Ш. Формирование и функционирование здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения: глава в завершённую монографию «Здоровьесберегающая информационно-коммуникационная образовательная среда образовательного учреждения» / И.Ш. Мухаметзянов. – 2012. – 2 п.л.

17. Мухаметзянов, И.Ш. Дидактические условия формирования здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды. / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №34. – 0,7 п.л.

18. Мухаметзянов, И.Ш. Информационное взаимодействие в условиях информационной образовательной среды Москва / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – № 35. – 0,6 п.л.

19. Мухаметзянов, И.Ш. Медико-психологические подходы к формированию здоровьесберегающей информационно-коммуникационной образовательной среды учебного заведения / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №36. – 0,5 п.л.

20. Мухаметзянов, И.Ш. Типизация возможных негативных психологических, медицинских и социальных последствий использования информационных и коммуникационных технологий в образовании / И.Ш. Мухаметзянов // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №38. – 1 п.л.

Тема «Научно-методическое обеспечение информатизации математического образования» (сроки выполнения 2009-2012 гг., научный руководитель – д.пед.н., Мартиросян Л.П., Институт информатизации образования).

Выявлены направления информатизации математического образования (целенаправленно организованный процесс создания и использования научно-педагогических, учебно-методических,

программно-технологических разработок, ориентированных на достижение целей обучения математике в условиях реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), с учетом педагогико-эргономических условий эффективного и безопасного их применения): создание теоретической базы информатизации общего математического образования в условиях современного информационного общества массовой глобальной коммуникации, являющейся основой учебно-методических, программно-технологических разработок в области реализации дидактических возможностей ИКТ в процессе обучения математике; создание и использование методических систем обучения математике с применением математических информационных систем, электронных средств учебного назначения, распределенного информационного ресурса Интернет, авторских приложений по математике; создание педагогико-эргономических условий эффективного и безопасного применения средств вычислительной техники, ИКТ, используемых для получения общего среднего математического образования; стандартизация применения средств ИКТ в процессе изучения математики; подготовка учителя математики в области использования средств ИКТ в процессе профессиональной деятельности.

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

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

Определено учебно-методическое обеспечение информатизации математического образования (электронные средства учебного назначения, специализированные программные продукты, распределенный образовательный ресурс Интернет, инструментальные программные средства) и рассмотрены отдельные виды учебного оборудования, сопрягаемого с компьютером, в аспекте их использования в процессе обучения математике (интерактивная доска, программное обеспечение которой позволяет активизировать учебную деятельность на уроках математики; планшет, который может использоваться на уроках математики учеником для выполнения различных заданий, рисования чертежей электронной ручкой и их оперативной отправки учителю; проектор для проецирования учебной информации с компьютера на большой экран, что будет способствовать усвоению нового материала; сканер для ввода в компьютер (оцифровки) графических изображений и текстовых материалов; документ-камера для проецирования на экран увеличенного изображения математических объектов, предметов, фигур, представленных для демонстрации; видеочкамера со штативом и выносным микрофоном для видеозаписи изучаемых процессов и явлений и записи учителем отдельных уроков; цифровая фотокамера для фотографирования объектов реального мира, которые будут предложены ученику в качестве задания на сопоставление с различными математическими объектами (например, сопоставить архитектурные сооружения различной конфигурации с геометрическими фигурами); радиосистема, которая

может использоваться учителем для экспресс-опросов и тестирования учеников.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

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

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

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

4. Мартиросян, Л.П. Пакеты различных программ на уроках математики в 6 классе / Л.П. Мартиросян // ИКТ в образовании (приложение к Учительской газете). – 2008. – №2, №3. – 1 п.л. – 5000 экз.

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

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

7. Мартиросян, Л.П. Педагогические цели развития общего математического образования с использованием средств информационных и коммуникационных технологий / Л.П. Мартиросян // Применение новых технологий в образовании: Материалы XX Международной конференции. – Троицк, 2009. – 0,5 п.л. – 500 экз.

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

9. Мартиросян, Л.П. Развитие общего математического образования на базе информационных и коммуникационных технологий / Л.П. Мартиросян // Вестник Университета Российской академии образования. – 2009. – № 3. – 0,5 п.л. – 500 экз.

10. Мартиросян, Л.П., Петрачков Н.А. Анализ зарубежных и отечественных сайтов образовательного назначения в аспекте их

использования в процессе обучения математике / Л.П. Мартиросян // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. – С. 52–61.

11. Мартиросян, Л.П. Направления информатизации школьного математического образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации / Л.П. Мартиросян. 2009. – 2 п.л.

12. Мартиросян, Л.П. Педагогические цели информатизации общего математического образования: науч. отчет / Л.П. Мартиросян. – 2010. – 2 п.л.

13. Мартиросян, Л.П. Использование информационных технологий на уроках математики в 6 классе / Л.П. Мартиросян. – М.: ИИО РАО, 2011. – 0,8 п.л. – 100 экз.

14. Мартиросян, Л.П. Научно-методическое обеспечение информатизации математического образования: монография / Л.П. Мартиросян. – 2012. – 7 п.л.

15. Мартиросян, Л.П. Учебно-методическое обеспечение информатизации математического образования / Л.П. Мартиросян. – 2012. – 1 п.л.

16. Мартиросян, Л.П. Информатизация математического образования / Л.П. Мартиросян // Педагогическая информатика. – 2011. – №1 – 0,7 п.л.

17. Мартиросян, Л.П. Использование пакета «Живая геометрия» на уроках математики [Электронный ресурс] / Л.П. Мартиросян // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №1 – 0,7 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_1_2011/.

18. Мартиросян, Л.П. ИТ в развитии познавательного интереса в личностно-ориентированном обучении математике [Электронный ресурс] / Л.П. Мартиросян // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №2 – 0,9 п.л. режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_2_2011/

19. Мартиросян, Л.П. Подготовка учителей математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / Л.П. Мартиросян // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №34. – 0,4 п.л.

20. Мартиросян, Л.П. Подготовка учителя математики в области информационных и коммуникационных технологий [Электронный ресурс] / Л.П. Мартиросян // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №4 – 0,8 п.л. режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_4_2011/

21. Мартиросян, Л.П. Подготовка учителя математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / Л.П. Мартиросян // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №37. – 0,7 п.л.

22. Мартиросян, Л.П. Подготовка учителя математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: метод. рекомендации / Л.П. Мартиросян, 2011. – 1,5 п.л.

23. Русаков, А.А. Научно-методические подходы к применению технологий дистанционного обучения математике в системе довузовской подготовки учащихся: науч. отчет / А.А. Русаков, Т.А. Чернецкая. – 2012. – 1 п.л.

24. Русаков, А.А. Учебная задача как основа учебно-информационного взаимодействия обучаемого, преподавателя и интерактивного электронного средства учебного назначения / А.А. Русаков, Т.А. Чернецкая. – 2012. – 0,5 п.л.

Тема «Повышение показателей качества жизни и работоспособности пользователя ИКТ на основе реализации оздоровительных мероприятий» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – к.п.н., Димова А.Л., Российский государственный университет физической культуры и спорта).

На основе анализа влияния использования средств ИКТ на показатели физического и психофизиологического состояния здоровья пользователя выделены факторы, негативно влияющие на здоровье пользователя средств ИКТ в процессе учебной деятельности: нахождение в течение длительного времени в положении сидя; повышенное зрительное напряжение; ярко выраженный дефицит отрицательных аэроионов в зоне дыхания пользователя; длительное воздействие электромагнитных полей, создаваемых элементами компьютера; стресс при потере информации.

Выделены средства, обеспечивающие оздоровление пользователя, компенсирующие негативные воздействия ИКТ на его организм: аэрогидроионотерапия (профилактическое применение электрически заряженных газовых молекул (аэроионотерапия) или комбинированных газовых молекул и молекул воды или водо- или спирторастворимого лекарственного вещества (аэрогидроионотерапия)); метеобарокаливание (импульсная баротренировка в режиме межсуточных колебаний атмосферного давления для профилактики и лечения метеопатических реакций); изотон (эффективная оздоровительная система, основанная на использовании изотонических физических упражнений и позволяющая планировать и контролировать тренировочные нагрузки, характер питания в зависимости от физического развития и функционального состояния); биорезонансная офтальмоцветотерапия (снятие стресса и улучшение зрения методом цветотерапии и с использованием аппарата психоэмоциональной коррекции); аутотренинг или аутогенная тренировка (ряд приемов самообладания, самовнушения и саморегулирования в состоянии мышечного расслабления); вибромассаж (улучшает крово- и

лимфообращение в массируемой области, нормализует деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, снижает мышечный тонус).

Разработан и обоснован комплекс следующих организационно-методических мероприятий, обеспечивающих оздоровление пользователя, компенсирующих негативные воздействия ИКТ на его организм: проведение практических занятий по физической культуре, врачебного контроля над занимающимися физической культурой и спортом; мониторинг показателей физического и психофизиологического состояния на базе оздоровительно-физкультурного центра; учебные занятия по информатике на базе кабинета информатики и дополнительного помещения (зоны оздоровительного процесса и тестирования показателей физического и психофизиологического состояния); размещение аппаратных средств оздоровления и диагностики непосредственно в кабинете информатики и их использование.

Обоснован состав и функциональное назначение компонентов материально-технического обеспечения мониторинга показателей здоровья, физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ и проведения оздоровительно-физкультурных занятий для пользователя ИКТ. Разработаны методические рекомендации по оборудованию и использованию диагностического и оздоровительно-физкультурного диагностического центров в вузе, которые содержат: нормативно-правовое обеспечение создания и функционирования центров в вузе (их структура и материально-техническое оснащение, инструкции для работающего персонала); технологию оздоровления студентов-пользователей ИКТ в процессе проведения практических занятий по физическому воспитанию; характеристику оздоровительных средств и приборов оздоровительного назначения; требования к оборудованию и использованию кабинета информатики в вузе; методику проведения оздоровительно-физкультурных занятий и тестирования показателей здоровья, физического, психофизиологического состояния пользователей ИКТ.

Обоснованы требования к знаниям и умениям профессорско-преподавательского, научно-исследовательского, медицинского, учебно-вспомогательного категорий персонала диагностического и оздоровительно-физкультурного центров в вузе, обеспечивающего проведение мониторинга показателей здоровья, физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ и оздоровительно-физкультурных занятий. Выявлено, что персонал диагностического и оздоровительно-физкультурного центров должен знать: основные положения информатизации образования; группы факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье пользователя ИКТ; возможности автоматизированных средств проведения мониторинга показателей здоровья пользователя ИКТ. Он также должен уметь проводить: занятия с использованием программно-аппаратных комплексов оздоровительного

назначения; тестирование показателей физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ; мониторинг показателей здоровья пользователя ИКТ; научно-исследовательскую работу в области компенсации негативного влияния средств ИКТ на здоровье пользователей.

Разработаны методические рекомендации к оснащению кабинета, назначением которого является интенсивное комплексное восстановление состояния здоровья студентов-пользователей ИКТ (активизация работы опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистой, дыхательной, зрительной и нервной систем с включением в оздоровительный процесс экспресс-диагностики показателей здоровья, физического и психического состояния). Предложен примерный стандарт оснащения кабинета, ориентированного на восстановление работы опорно-двигательного аппарата пользователей ИКТ (исправление осанки, снижение нагрузки на суставы, снятие напряжения с мышц головы, шеи, рук и т.д.), который включает: регулируемые по высоте столы и стулья; стулья и стенки-массажеры; биомеханические и волновые тренажеры; корсеты для исправления осанки. Оборудование данного кабинета также может быть дополнено системами очистки питьевой воды и коррекции качества воздуха в помещении. Показано, что кабинет также ориентирован на использование таких средств восстановления сердечнососудистой, нервной систем (снятие стресса, головных болей, повышенной утомляемости, нормализация частоты сердечных сокращений и артериального давления), как цветотерапия, ароматерапия, музыкальная терапия, аутотренинг. Для восстановления работы дыхательной и зрительной систем кабинет оснащается приборами очистки и ионизации воздуха, аппаратами психоэмоциональной коррекции. Для профилактики и лечения метеопатических реакций у студентов-пользователей ИКТ кабинет оснащается местными или односторонними метеобарокамерами.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

25. Димова, А.Л. Кабинет здоровья для формирования здоровьеразвивающей информационно-коммуникационной среды в вузе / А.Л. Димова // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. Ч. 2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

26. Димова, А.Л. Комплексная технология оздоровления пользователей информационных и коммуникационных технологий на базе инновационных структур вуза / А.Л. Димова // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. Ч. 2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

27. Димова, А.Л. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: их влияние на здоровье пользователей / А.Л. Димова, А.А. Бакушин // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 28. – 0,5 п.л. – 500 экз.

28. Димова, А.Л. Влияние использования ИКТ на показатели физического и психофизиологического состояния здоровья пользователя в процессе учебной деятельности в вузе: аналит. отчет. / А.Л. Димова. – 2008. – 1 п.л.

29. Димова, А.Л. Кабинет здоровья как основной инструмент формирования здоровьеразвивающей информационно-коммуникационной образовательной среды в вузе: науч. докл. / А.Л. Димова // Теория и практика физической культуры и спорта в условиях модернизации образования: Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. / Под ред. П.К. Петрова. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. – 0,5 п.л. – 100 экз.

30. Димова, А.Л. Комплексная методика оздоровления, повышения показателей качества жизни и работоспособности пользователя ИКТ: науч. отчет. / А.Л. Димова. – 2009. – 2 п.л.

31. Димова, А.Л. Методические рекомендации для администрации образовательного учреждения по оборудованию и использованию диагностического центра (кабинета тестирования физического и психофизиологического состояния пользователя ИКТ, здравпункта) / А.Л. Димова. – 2010. – 2 п.л.

32. Димова, А.Л. Методические рекомендации для администрации образовательного учреждения по оборудованию и использованию оздоровительно-физкультурного центра (комплекса кабинетов для проведения оздоровительно-физкультурных занятий для пользователя ИКТ) в вузе / А.Л. Димова. – 2010. – 2 п.л.

33. Димова, А.Л. Методические рекомендации для администрации образовательного учреждения по оборудованию и использованию кабинета информатики для проведения оздоровительно-физкультурных занятий и тестирования показателей здоровья, физического, психофизиологического состояния пользователя ИКТ в вузе / А.Л. Димова. – 2010. – 2 п.л.

34. Димова, А.Л. Центр здоровья как инновационная организационная структура формирования здоровьеразвивающей образовательной среды в вузе: науч. докл. / А.Л. Димова // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов III Междунар. науч.-практ. конф. (29 июня – 3 июля 2009 г.) / под ред. Ю.А. Романенко. – Серпухов, 2009. – 0,5 п.л. – 500 экз.

35. Димова, А.Л. Методические рекомендации по использованию оборудования кабинета вуза для проведения оздоровительно-физкультурных занятий и обследований пользователя ИКТ: метод. рекомендации для администрации вуза / А.Л. Димова. – 2012. – 2 п.л.

36. Димова, А.Л. Квалификационные характеристики персонала диагностического и оздоровительно-физкультурного центров в вузе [Электронный ресурс] / А.Л. Димова // Информационная среда

образования и науки. – 2011. – №5. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/

37. Димова, А.Л. Квалификационные характеристики персонала диагностического и оздоровительно-физкультурного центров в вузе / А.Л. Димова, 2011. – 1 п.л.

38. Димова, А.Л. Концепция перестройки вузовского физического воспитания в условиях информатизации образования / А.Л. Димова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2011. – № 7. – 0,5 п.л.

39. Димова, А.Л. Основные направления научных исследований информатизации образования в области физической культуры и спорта / А.Л. Димова // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 11. – 0,5 п.л.

Тема «Информационно-коммуникационная предметная среда, функционирующая на базе авторских сетевых информационных ресурсов» (сроки выполнения 2011-2015 гг., научный руководитель – к.п.н., Прозорова Ю.А., Институт информатизации образования).

Основываясь на понятиях информационно-коммуникационной предметной среды (Роберт И.В.) и авторского сетевого информационного ресурса образовательного назначения (СИРОН), сформулировано понятие информационно-коммуникационной предметной среды (ИКПС), функционирующей на базе авторских сетевых информационных ресурсов, как совокупности условий, способствующих возникновению и развитию процессов учебного информационного взаимодействия между обучаемым (обучающимся), обучающим и средствами ИКТ, взаимодействующими с пользователем как с субъектом информационного общения и личностью. ИКПС обеспечивает: формирование познавательной активности обучаемого при условии наполнения компонентов среды предметным содержанием в форме авторских сетевых информационных ресурсов; осуществление информационно-учебной деятельности с сетевым информационным ресурсом какой-либо предметной области на базе интерактивных средств ИКТ. ИКПС характеризуется наличием: совокупности программно-аппаратных средств и систем, обеспечивающих ее функционирование в локальных и глобальных сетях; авторских сетевых информационных ресурсов, составляющих предметное содержание компонентов среды; набора средств сбора, накопления, хранения, обработки, представления и продуцирования авторских сетевых информационных ресурсов; средств управления информационно-учебной деятельностью; средств ведения интерактивного диалога с участниками и организаторами учебного процесса. На основе анализа современного состояния исследований в области создания и использования информационных обучающих систем сделан вывод о том, что в них не в полной мере предусмотрена возможность создания средствами самой

среды авторских СИРОН, удовлетворяющих технико-технологическим, организационно-управленческим, методическим и психолого-педагогическим требованиям к их разработке и использованию. Анализ современных технологических решений в области создания и функционирования авторских СИРОН показал, что для этой цели, помимо прикладных и инструментальных программных средств, в основном, используются интегрированные средства разработки и доставки дистанционных курсов. Сделан вывод о необходимости разработки информационно-коммуникационной предметной среды, функционирующей на базе авторских сетевых информационных ресурсов, программной реализацией которой может выступать сетевая информационная система, обеспечивающая разработку и функционирование авторского СИРОН. Обосновано, что структура информационной системы предполагает наличие организационно-управленческого и учебно-методического функциональных блоков, объединяющих технологические модули. Это позволит осуществлять технологическую адаптацию интерфейса и совершенствование ее функциональных возможностей путем добавления новых модулей и изменения существующих.

Обоснованы и сформулированы принципы функционирования ИКПС, реализованной на базе авторских сетевых информационных ресурсов: реализации управления информационно-учебной деятельностью и учебным информационным взаимодействием (УИВ) в ИКПС; создания условий функционирования авторских СИРОН, являющихся предметным содержанием ИКПС; реализации возможности различных режимов работы в ИКПС; реализации интерактивности компонентов ИКПС; динамического представления результатов образовательных достижений учащихся в ИКПС; продуцирования авторских сетевых информационных ресурсов предметной области за счет встроенных механизмов ИКПС и подключаемых средств; технико-технологической поддержки в ИКПС различных форм учебного информационного взаимодействия; реализации в ИКПС механизмов, позволяющих управлять СИРОН; реализации правовых условий осуществления УИВ в ИКПС; реализации возможностей социальных сетей для организации УИВ и информационно-учебной деятельности.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Прозорова, Ю.А. Основы функционирования информационно-коммуникационной предметной среды, реализованной на базе авторских сетевых информационных ресурсов: науч. докл. / Ю.А. Прозорова // Материалы научно-практической конференции «Информатизация образования – 2012». – Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2012. – 0,5 п.л. – 100 экз.

2. Прозорова, Ю.А. Принципы функционирования информационно-коммуникационной предметной среды, реализованной на базе авторских сетевых информационных ресурсов / Ю.А. Прозорова // Ученые записки ИИО РАО. – 2012. - Вып. 40. – 1 п.л.

3. Прозорова, Ю.А. Создание авторских сетевых ресурсов образовательного назначения в информационно-коммуникационной предметной среде / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков // Педагогическая информатика. – 2011. – № 3. – 0,5 п.л.

4. Прозорова, Ю.А. Создание и использование информационно-коммуникационной предметной среды, функционирующей на базе авторских сетевых информационных ресурсов: аналит. обзор / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков, 2011. - 1 п.л.

2.2. ПРОЕКТ 2. «МЕТОДОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

Тема «Методическая система подготовки кадров информатизации образования» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.п.н., Козлов О.А., Институт информатизации образования).

Обоснованы теоретические подходы к подготовке кадров информатизации образования в условиях функционирования информационного образовательного пространства и внедрения нового поколения образовательных стандартов с учетом выявленных особенностей подготовки: инвариантность базовой подготовки относительно профессиональной направленности специалиста учебного заведения, ее ориентация на информационный, коммуникационный, общекультурный аспекты адекватно современному уровню развития информационного общества; специализация профильной подготовки специалиста учебного заведения с учетом реализации возможностей ИКТ и особенностей их применения в конкретной профессии; дифференцированность подготовки, ее ориентация на личностные предпочтения, профессиональные потребности и особенности обучающегося.

Основываясь на концепции подготовки кадров информатизации образования как научного направления и практической деятельности (И.В. Роберт, О.А. Козлов), которое в настоящее время ориентировано на разработку содержания и методики подготовки педагогических кадров, работающих в условиях информатизации общества массовой глобальной коммуникации, способных осуществлять информатизацию в учебном заведении, компетентных в области как реализации основных направлений информатизации образования, так и прикладных аспектов применения средств ИКТ в своей профессиональной деятельности. Разработаны принципы проектирования инфраструктуры системы подготовки: единства разработки содержания подготовки в региональной и муниципальной организации проведения занятий; комплексности подготовки, учитывающей психолого-педагогические, содержательно-

методические, дизайн-эргономические, социально-правовые, технико-технологические условия использования средств ИКТ; многоуровневости подготовки в системе начального и среднего профессионального образования, высшего профессионального образования, переподготовки и повышения квалификации; многопрофильности подготовки (применение средств ИКТ в профессиональной деятельности специалистов сферы образования (учитель-предметник, психолог, библиотекарь, администратор учебного заведения, организатор образовательного процесса и др.)); организации процесса подготовки в учебном заведении с соблюдением нормативно-правовых и инструктивно-методических условий применения средств ИКТ; инвариантности базовой подготовки относительно профессиональной направленности специалиста учебного заведения, ее ориентация на информационный, коммуникационный, общекультурный аспекты адекватно современному уровню развития информационного общества; специализации профильной подготовки специалиста учебного заведения, ее ориентации на реализацию возможностей ИКТ и особенностей их применения в конкретной профессии; дифференцированности подготовки.

Определены цели подготовки кадров информатизации образования в зависимости от их функциональных обязанностей, уровня базовой профессиональной подготовки, которые направлены на организацию и функционирование информационно-образовательного пространства учебного заведения. Разработана блочно-модульная структура построения содержания следующих программ обучения: информационные и коммуникационные технологии в образовании; средства ИКТ в деятельности учителя в условиях функционирования информационно-образовательного пространства учебного заведения; психолого-педагогическая диагностика учащихся на основе ИКТ; автоматизация управления образовательным учреждением в условиях функционирования информационно-образовательного пространства; проектирование и реализация в сфере образования объектов интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде; информационная безопасность информационных систем образовательного назначения; учебное информационное взаимодействие в информационно-образовательном пространстве учебного заведения; разработка контента информационно-образовательного пространства учебного заведения.

Разработана блочно-модульная структура содержания подготовки кадров информатизации образования в области разработки и использования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения (СИРОН), содержащая базовый блок и профильные блоки. Базовый блок «Технико-технологические основы разработки сетевых информационных ресурсов образовательного назначения» включает: изучение основ построения информационных компьютерных сетей; классификация и характеристики основных сервисов и информационных

ресурсов вычислительных сетей и методы доступа к ним; технологии поиска и обмена информацией в сети; ознакомление с основными стандартами и протоколами передачи данных; характеристики и классификация СИРОН; технологии разработки интерфейсов HTML, DHTML, XML и др.; разработка сетевых приложений с использованием CGI, PHP, SSI, .NET и др. Профильный блок «Организационно-управленческие аспекты взаимодействия с сетевыми информационными ресурсами образовательного назначения» включает: технико-технологическая и педагогико-эргономическая оценка СИРОН; организация системы поиска в СИРОН; примеры отечественных и зарубежных СИРОН, доступных в сети Интернет; экономическая оценка СИРОН; установка СИРОН и обеспечение доступа к нему из локальной сети образовательного учреждения; применение сетевых баз данных для организации обмена данными между СИРОН; управление СИРОН; международные стандарты представления данных в сфере образования; технологическая адаптация интерфейса сетевой ИС, совершенствование ее функциональных возможностей и содержательное наполнение СИРОН. Профильный блок «Психолого-педагогические и методические аспекты применения сетевых информационных ресурсов образовательного назначения» включает: типизацию СИРОН по методическому назначению; психолого-педагогические, методические требования к использованию СИРОН; организационные формы и методы учебного взаимодействия на базе СИРОН; методические рекомендации по технологической адаптации интерфейса ИС, совершенствованию ее функциональных возможностей, содержательному наполнению и использованию СИРОН в учебном процессе.

Обоснованы и описаны теоретические основы создания методической системы подготовки педагогических кадров в условиях функционирования мирового информационно-образовательного пространства. Рассмотрено современное состояние научных исследований в области становления и развития образовательного пространства. Обоснованы и описаны теоретические основы создания методической системы подготовки педагогических кадров в условиях функционирования мирового информационного образовательного пространства. Основной целью подготовки в области организации и функционирования образовательного пространства является формирование у студентов системы знаний, умений и навыков в области использования ИКТ в обучении как основы формирования компетентности специалиста, способного организовывать учебную и профессиональную деятельность в условиях функционирования образовательного пространства. Показано, что образовательное пространство есть продукт глобализации образования, связанный, в первую очередь, с формированием унифицированных форм, содержания и методов образования, обеспечиваемых единством нормативных документов об организации образования. Применение Интернета в

учебном процессе, а также унификация учебно-методических пособий и измерителей качества образования (например, введение Единого государственного экзамена) является необходимым компонентом в формировании образовательного пространства. Обосновано содержание подготовки в данной области, предполагающее изучение основных понятий, касающихся организации и функционирования Единого информационного образовательного пространства (ЕИОП). Проанализировано современное состояние развития средств телекоммуникаций в аспекте реализации потенциала образовательного пространства; определены научно-педагогические и технико-технологические аспекты создания и функционирования ЕИОП; разработаны методические аспекты организации информационной деятельности и взаимодействия в условиях функционирования ЕИОП. Предложены подходы к совершенствованию методической системы подготовки педагогических кадров на основе использования достижений системного анализа, кибернетики, синергетики, в аспектах развития и расширения понятий, принципов, методов дидактики и педагогических технологий.

В ходе исследования особенностей деятельности учителя выделены следующие функциональные компоненты готовности к педагогическому творчеству средствами информационных технологий: личностная (компетентность учителя как субъекта творческой деятельности); профессиональная (компетентность учителя как субъекта профессиональной педагогической деятельности). Функциональные компоненты обеспечиваются структурными компонентами готовности: мотивационным, личностным, информационно-теоретическим, деятельностным, рефлексивным. Функциональные и структурные компоненты, рассматриваемые в рамках системного подхода, находятся во взаимодействии и образуют определенную целостность. Выявлены три уровня сформированности готовности будущего учителя к педагогическому творчеству средствами информационных технологий. Описана модель формирования готовности учителя к педагогическому творчеству средствами информационных технологий, базирующаяся на системном подходе и включающая в себя единство концептуального, содержательного, операционально-деятельностного и критериально-результативного блоков. Выявлено, что условиями формирования готовности будущего учителя к педагогическому творчеству средствами информационных технологий являются: использование системы постепенно усложняющихся творческих педагогических задач, решаемых средствами информационных технологий; применение методов и форм, включающих будущего учителя в творческую деятельность на основе информационных технологий; построение отношений сотрудничества между студентами и преподавателями, основанного на совместном создании программных средств учебного назначения.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Агальцова, Д.В. Подготовка будущих учителей английского языка к комплексному использованию средств ИКТ [Электронный ресурс] / Д.В. Агальцова // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №1. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_1_2011/
2. Прозорова, Ю.А. Концепция подготовки кадров информатизации образования в области использования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения / П.Д. Волков, Ю.А. Прозорова. – 2010. – 1,5 п.л.
3. Волков, П.Д. Авторский сетевой информационный ресурс для автоматизированного тестирования знаний в среде Adobe Flash. / П.Д. Волков, Ю.А. Прозорова // Педагогическая информатика. – 2011. – №2. – 0,5 п.л.
4. Волков, П.Д. Принципы разработки авторских сетевых информационных ресурсов образовательного назначения для информационно-коммуникационной предметной среды / П.Д. Волков // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №34. – 0,4 п.л.
5. Данильчук, Е.В. Теоретические основы проектирования методической системы подготовки магистров по направлению «физико-математическое образование»: концепция / Е.В. Данильчук, Н.В. Борисова, 2011. – 2 п.л.
6. Касторнова, В.А. Научно-методические условия организации и функционирования образовательного пространства / В.А. Касторнова // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №32. – 2,5 п.л. – 1000 экз.
7. Касторнова, В.А. Концепция структуры содержания подготовки педагогических кадров в области организации и функционирования образовательного пространства / В.А. Касторнова. – 2010. – 2 п.л.
8. Касторнова, В.А. Программа подготовки (переподготовки и повышения квалификации) педагогических кадров в области организации и функционирования образовательного пространства / В.А. Касторнова. – 2010. – 2 п.л.
9. Касторнова, В.А. Методические рекомендации по подготовке (переподготовке и повышению квалификации) педагогических кадров в области организации функционирования образовательного пространства: метод. рекомендации / В.А. Касторнова. – 2011. – 2 п.л.
10. Касторнова, В.А. Современное состояние научных исследований и практико-ориентированных подходов к созданию и функционированию образовательного пространства: монография / В.А. Касторнова. – Череповец: Изд-во ЧГУ, 2011. – 25,66 п.л. – 1000 экз.
11. Касторнова, В.А. Структура и содержание подготовки педагогических кадров в области организации и функционирования

информационного образовательного пространства (Часть I) [Электронный ресурс] / В.А. Касторнова // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №3. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/

12. Касторнова, В.А. Структура и содержание подготовки педагогических кадров в области организации и функционирования информационного образовательного пространства (часть II) [Электронный ресурс] / В.А. Касторнова// Информационная среда образования и науки. – 2011. – №4. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_4_2011/

13. Касторнова, В.А. Электронный ресурс «Авторские сетевые информационные ресурсы» (программная реализация www.iiorao.ru) / В.А. Касторнова, 2011.

14. Козлов, О.А. Подготовка и профессиональная деятельность учителей и преподавателей информатики: компетентностный подход: монография / О.А. Козлов, В.А. Скарга, В.В. Довгань и др.. – М.: Изд-во ГОУ ВПО РГСУ, 2010. – 12,3 п.л. – 500 экз.

15. Козлов, О.А. Подготовка кадров информатизации образования в условиях информационного образовательного пространства и внедрения нового поколения образовательных стандартов / О.А. Козлов. – 2008. – 2 п.л.

16. Козлов, О.А. Принципы проектирования инфраструктуры системы подготовки кадров информатизации образования: науч. отчет / О.А. Козлов. – 2010. – 2 п.л.

17. Козлов, О.А. Структура и содержание подготовки кадров информатизации образования: науч. отчет / О.А. Козлов. – 2009. – 2 п.л.

18. Козлов, О.А. Теоретические основы создания методической системы подготовки педагогических кадров в условиях функционирования мирового информационного образовательного пространства: монография / О.А. Козлов, В.А. Касторнова, Ю.А. Прозорова, Т.Ш. Шихнабиева. – 2012. – 5 п.л.

19. Козлов, О.А. Информационная компонента деятельностной модели специалиста Вооруженных Сил и ее влияние на цели информационной подготовки курсантов / О.А. Козлов, А.А. Быков // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №35. – 0,8 п.л.

20. Козлов, О.А. Принципы проектирования инфраструктуры системы подготовки кадров информатизации образования / О.А. Козлов // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №37. – 1,1 п.л.

21. Козлов, О.А. Теоретико-методологические основы информационной подготовки курсантов военно-учебных заведений: монография / О.А. Козлов. – М.: ИИО РАО, 2011. – 16,5 п.л. – 500 экз.

22. Лавина, Т.А. Формирование ИКТ-компетентности учителя-предметника в условиях непрерывного педагогического образования / Т.А. Лавина // Ученые записки ИИО РАО, 2008. – Вып. 27. – 0,5 п.л. – 500 экз.

23. Лазарева, И.А. Нормативно-правовое обеспечение защиты интеллектуальных, авторских и смежных с ними прав разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: аналитический отчет / И.А. Лазарева. – 2010. – 1 п.л.

24. Мартиросян, Л.П. Подготовка учителя математики в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / Л.П. Мартиросян // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. - №37. – 0,7 п.л.

25. Прозорова, Ю.А. Подготовка кадров информатизации образования в области разработки и использования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения / Ю.А. Прозорова // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №33. – 1,5 п.л. – 1000 экз.

26. Прозорова, Ю.А. Программы дисциплин специализации для подготовки специалистов в области прикладной информатики в образовании / Ю.А. Прозорова. – 2009. – 3,5 п.л.

27. Прозорова, Ю.А. Типизация инструментальных средств разработки авторских сетевых информационных ресурсов образовательного назначения / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков // Информатизация образования и науки. – 2010 год. – № 1(5). – 1 п.л. – 500 экз.

28. Прозорова, Ю.А. Подготовка кадров информатизации образования в области использования информационных систем поддержки учебного процесса / Ю.А. Прозорова // Информатизация и образование. – 2009. – № 3. – 0,5 п.л. – 500 экз.

29. Прозорова, Ю.А. Структура и содержание подготовки студентов по прикладной информатике в области автоматизации информационно-методического обеспечения и организационного управления образовательного учреждения / Ю.А. Прозорова. – 2008. – 1 п.л.

30. Прозорова, Ю.А. Программа курса «Разработка и использование сетевых информационных ресурсов образовательного назначения» / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков. – 2011. – 0,5 п.л.

31. Прозорова, Ю.А. Структура содержания подготовки кадров информатизации образования в области разработки и использования сетевых информационных ресурсов образовательного назначения: науч. отчет / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков. – 2011. – 1 п.л.

32. Роберт, И.В. Требования к минимуму содержания дополнительной подготовки специалистов в области прикладной информатики в образовании: науч. отчет / И.В. Роберт, Л.П. Мартиросян. – 2009. – 1 п.л.

33. Роберт, И.В. Комплексная, многоуровневая, многопрофильная подготовка кадров информатизации образования / И.В. Роберт // Новые информационные технологии и менеджмент качества (NIT&QM'2009):

Материалы междунар. науч. конф. / Под ред А.Н. Тихонова. – М.: ООО «ЭРГИ», 2009. – 0,5 п.л. – 100 экз.

34. Роберт, И.В. Методология научной области «Информатизации образования» / И.В. Роберт // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. - №37 – 1,9 п.л. – 1000 экз.

35. Роберт, И.В. Методология проблем информатизации образования / И.В. Роберт [Электронный ресурс] // Методология проблем информатизации образования. – 2011. – № 2. – 2,0 п.л. Режим доступа: http://www.pmedu.ru/res/2011_2_3.pdf

36. Роберт, И.В. Подготовка научно-педагогических кадров информатизации образования [Электронный ресурс] / И.В. Роберт // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №3 – 0,8 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/

37. Шмакова, А.П. Формирование готовности будущего учителя к педагогическому творчеству средствами информационных технологий: монография / А.П. Шмакова. – 2012. – 6 п.л.

38. Шмакова, А.П. Программы подготовки учителя-предметника к педагогическому творчеству средствами информационных технологий / А.П. Шмакова. – 2011. – 2 п.л.

Тема «Научно-методическое обеспечение подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий» (сроки выполнения 2010-2012 гг., научный руководитель – к.п.н., Ежова Г.Л., Институт информатизации образования).

Обоснованы цели подготовки магистров физико-математического образования в области ИКТ в связи с переходом отечественной системы высшего профессионального образования на двухуровневую подготовку (бакалавриат-магистратура): формирование научно-педагогического мировоззрения и исследовательских навыков в условиях информатизации и глобальной массовой коммуникации современного общества; развитие личности за счет формирования знаний в области методологии научного исследования в условиях доступа к информационно-методическому обеспечению научно-педагогических исследований в области ИКТ; формирование ИКТ-компетентности, направленной на осуществление профессиональной деятельности; формирование умений самостоятельного приобретения знаний в области ИКТ, направленной на осуществление научно-исследовательской и педагогической деятельности. Разработана блочно-модульная структура содержания подготовки по следующим направлениям: автоматизация информационного взаимодействия и организационного управления при осуществлении научно-педагогической деятельности; разработка и использование распределенных информационных образовательных ресурсов, авторских приложений, предназначенных для осуществления научно-педагогической

деятельности; защита интеллектуальной собственности разрабатываемого информационно-методического обеспечения, реализованного в электронном виде; создание информационно-коммуникационной среды для обеспечения оперативного доступа к информационно-методическому обеспечению научно-педагогических исследований; оценка качества научно-педагогической продукции, в том числе функционирующей на базе ИКТ.

Определено содержание подготовки магистров физико-математического образования в области ИКТ, в котором реализованы следующие направления: информационная деятельность по поиску, сбору и обработке профессионально значимой информации; информационное взаимодействие в условиях функционирования локальных и глобальной сетей; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения научно-педагогических исследований; автоматизация информационного обеспечения и организационного управления учебно-воспитательным процессом в образовательном учреждении; комплексная оценка качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

На основе анализа состояния подготовки магистров физико-математического образования в области ИКТ констатировано, что в содержании специальных дисциплин необходимо рассмотреть вопросы, связанные с теоретическими подходами в области изучения и применения ИКТ в будущей научно-исследовательской и педагогической деятельности, а также с методическими аспектами их применения при организации учебного процесса. В связи с этим определено содержание подготовки магистров физико-математического образования в области ИКТ, направленное на формирование профессиональных компетенций по оценке роли и возможностей современных ИКТ, а также последствий, связанных с распространением, социальным значением их освоения и внедрения в науке, образовании и организации учебного процесса. Обосновано применение организационных форм (лекции, научно-исследовательские семинары, консультации и др.) и методов (метод обучения в сотрудничестве, эвристический, группового решения исследовательских задач, анализа конкретных ситуаций; метод приобретения новых знаний при использовании средств ИКТ; метод индивидуального обучения с использованием средств ИКТ и др.) подготовки. Разработаны методические рекомендации по использованию пакетов статистического анализа для обработки данных научно-педагогических исследований.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Ежова, Г.Л. Использование информационных и коммуникационных технологий в науке и образовании: учеб.-метод.

Материалы / Г.Л. Ежова. – М.: Изд-во Учреждения РАО «Институт содержания и методов обучения», 2010. – 2,5 п.л. – 300 экз.

2. Ежова, Г.Л. Организационные формы, методы и средства подготовки магистров физико-математического образования в области изучения и применения информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / Г.Л. Ежова. – 2012. – 0,5 п.л.

3. Ежова, Г.Л. Особенности подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий / Г.Л. Ежова // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №33. – 0,5 п.л. – 1000 экз.

4. Ежова, Г.Л. Концепция подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий / Г.Л. Ежова. – 2010. – 2 п.л.

5. Ежова, Г.Л. Методические рекомендации по подготовке магистров физико-математического образования в области изучения и применения информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: метод. рекомендации / Г.Л. Ежова. – 2012. – 2 п.л.

6. Ежова, Г.Л. Информационно-методическое обеспечение подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий / Г.Л. Ежова // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №37. – 0,4 п.л.

7. Ежова, Г.Л. Программы подготовки магистров физико-математического образования в области информационных и коммуникационных технологий: «ИКТ в науке и образовании»; «ИКТ в организации учебного процесса»; «Распределенный информационный образовательный ресурс»; «Комплексная оценка качества педагогической продукции» / Г.Л. Ежова. – 2011. – 4 п.л.

8. Теоретико-методологические подходы к подготовке кадров информатизации образования в системе высшего профессионального образования: сб. науч. тр. / под ред. Г.Л. Ежовой. – М.: Изд-во РГСУ, 2009. – 2,7 п.л. – 300 экз.

Тема «Совершенствование непрерывной подготовки педагогических кадров в области использования ИКТ в профессиональной деятельности» (сроки выполнения 2009-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Надеждин Е.Н., Институт информатизации образования).

Установлено, что текущий уровень подготовки и переподготовки преподавательских кадров, осуществляющих обучение в учреждениях СПО и ВПО будущих специалистов для отечественной электронной промышленности, не отвечает международным требованиям к компетенциям в области разработки и эффективного использования

педагогической продукции, функционирующей на базе информационных технологий. Для расширения кадрового резерва преподавательских кадров, компетентных в вопросах информатизации образования, целесообразно расширить на базе муниципальных лицеев подготовку выпускников с получением среднего общего и начального профессионального образования в области средств ИКТ. Выявлено, что в настоящее время ослаблена мотивация молодых преподавателей в освоении технологий создания и использования электронных средств образовательного назначения, что связано с дополнительными затратами времени и напряженностью интеллектуального труда. Совершенствование и внедрение в педагогическую практику учреждений СПО и ВПО интенсивных методических систем подготовки инженерных кадров для отечественной электронной промышленности осуществляются низкими темпами. Одним из факторов, определяющих данное состояние вопроса, является дефицит в образовательных учреждениях инженерных кадров (специалистов), обладающих знаниями и навыками работы в качестве системного программиста и системного администратора. Определены особенности внедрения в российскую практику подготовки работников сферы образования перспективных образовательных технологий, основанных на использовании: электронных изданий образовательного назначения; унифицированных инструментальных программных средств («оболочек») для разработки педагогических приложений, реализованных в электронном виде; информационного взаимодействия субъектов образовательного процесса в локальных и глобальной сетях на базе распределенного информационного ресурса; средств и систем автоматизации для психолого-педагогических тестирующих, диагностирующих методик контроля и оценки уровня знаний обучаемых; компьютерных учебно-тренировочных средств и автоматизированных обучающих систем в различных предметных областях для индивидуального и группового обучения; сетевых форм дистанционного обучения; средств автоматизации информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением.

В процессе изучения отечественного и зарубежного опыта подготовки и переподготовки преподавательских кадров, осуществляющих обучение специалистов для электронной промышленности, выявлена тенденция расширения диапазона использования на практических и лабораторных занятиях унифицированных программных средств для моделирования, анализа и визуализации процессов функционирования радиоэлектронных систем. Определены приоритетные направления использования на производстве методов и инструментальных средств автоматизированного проектирования радиоэлектронных систем: идентификация результатов стендовых и полигонных испытаний опытных образцов; расчет режимов работы радиоэлектронной аппаратуры; выбор схем многопараметрических

настроек и регулировок; статистический анализ точности и помехозащищенности радиоэлектронных устройств с учетом воздействия помех; выбор оптимальных законов регулирования и параметров управляющих устройств. В программы подготовки преподавателей предложено включить дисциплины (по выбору), ориентированные на изучение основ построения, состояния и перспектив применения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

5. Козлов, О.А. Подготовка и профессиональная деятельность учителей и преподавателей информатики: компетентностный подход: монография / О.А. Козлов, В.А. Скарга, В.В. Довгань и др. – М.: Изд-во ГОУ ВПО РГСУ, 2010. – 12,3 п.л. – 500 экз.

6. Надеждин, Е.Н. Лабораторные работы по дисциплине «Моделирование систем» / Е.Н. Надеждин. – М.: ИИО РАО, 2011. – 1,9 п.л. – 100 экз.

7. Надеждин, Е.Н. Отечественный и зарубежный опыт подготовки преподавательских кадров, осуществляющих обучение специалистов для электронной промышленности, в аспектах разработки и применения электронных средств образовательного назначения: аналит. отчет / Е.Н. Надеждин. – 2012. – 1,5 п.л.

8. Надеждин, Е.Н. Имитационное моделирование компонентов методической системы обучения на основе средств ИКТ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин // Информационная среда образования и науки - 2011. -№ 3 - 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/

9. Надеждин, Е.Н. Информационное моделирование бизнес-процессов в инновационных образовательных учреждениях [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин, М.Н. Захаров // Информационная среда образования и науки - 2011. -№ 5 - 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/

10. Надеждин, Е.Н. Комплекс сетевых имитационных моделей для анализа статистических характеристик автоматизированной информационной системы вуза / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский // Учёные записки ИИО РАО. – 2011. – № 38. – 1,2 п.л.

11. Надеждин, Е.Н. Проблемные вопросы создания защищенной корпоративной информационной образовательной среды [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский, И.С. Максин // Информационная среда образования и науки - 2011. -№ 5 - 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/

12. Надеждин, Е.Н. Система показателей эффективности автоматизированного управления / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Библиогр.: 15 назв.- Русс.- Деп. ВИНТИ 07.07.2011 г. № 329-В2011 - 1,15 п.л.

13. Надеждин, Е.Н. Состояние и перспективы подготовки и переподготовки преподавательских кадров, осуществляющих обучение в средних и высших учебных заведениях специалистов для отечественной электронной промышленности в области применения педагогической продукции, функционирующей на базе информационных технологий: аналит. отчет / Е.Н. Надеждин. – 2011. – 2 п.л.

14. Прозорова, Ю.А. Подготовка кадров информатизации образования в области использования информационных систем поддержки учебного процесса / Ю.А. Прозорова // Информатизация и образование. – 2009. – № 3. – 0,5 п.л. – 500 экз.

Тема «Создание интенсивных методических систем обучения инженерных и управленческих кадров в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Роберт И.В., Институт информатизации образования).

Теоретически обоснованы и сформулированы основные и дополнительные принципы непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области использования ИКТ в профессиональной деятельности. К *основным* отнесены традиционные принципы, которым должна удовлетворять подготовка инженерных и управленческих кадров в условиях информатизации учебного процесса: принцип соответствия содержания подготовки современному уровню развития науки, техники, технологии в отраслях общего и специального машиностроения, развивающихся в информационном обществе периода массовой коммуникации; принцип соответствия содержания подготовки современным методам, формам и средствам обучения, реализующим возможности ИКТ в процессе обучения специалистов для отраслей общего и специального машиностроения; принцип структурного единства содержания непрерывной подготовки на разных уровнях его формирования, включая вузовскую и послевузовскую подготовку; принцип фундаментализации содержания подготовки, адекватно современным достижениям научно-технического прогресса в области использования средств ИКТ в отраслях общего и специального машиностроения, и его отражения в образовании; принцип гуманизации содержания подготовки, ориентация на социальные и личностные потребности обучающихся; принцип доступности и посильности усвоения содержания подготовки на основе дифференциации и индивидуализации обучения.

На основе вышперечисленных основных принципов сформулированы *дополнительные принципы непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области комплексного использования ИКТ в профессиональной деятельности*: принцип

опережающего характера подготовки; принцип изучения способов информационной деятельности инженерных и управленческих кадров в области применения ИКТ в своей профессиональной деятельности; принцип непрерывности подготовки, предполагающий обучение использованию постоянно совершенствующихся средств ИКТ на протяжении всего периода профессиональной деятельности специалиста; принцип комплексности подготовки в области использования средств ИКТ в процессе автоматизации разработки и выполнения проектно-графических работ; принцип модульности содержания подготовки, предполагающий реализацию базовой и профильной подготовки, в том числе дифференцированного подхода к подготовке на основе блочно-модульной структуры построения программ непрерывного обучения; принцип прикладной направленности подготовки, предполагающий обеспечение самостоятельных профессионально ориентированных, в том числе практических, действий для осуществления информационной деятельности при четком понимании конкретных целей и задач учебной деятельности, при самостоятельном выборе способа информационной деятельности, при вариативности действий в случае принятия самостоятельного решения.

Разработана структура непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области организации, проектирования и использования информационных систем управления, реализованных на базе информационных технологий. Определено содержание подготовки инженерных и управленческих кадров в области общих вопросов использования информационных технологий для управления, а также содержание подготовки в области проектирования и применения информационных систем управления, реализованных на базе информационных и коммуникационных технологий. Представлены этапы проектирования автоматизированной информационной технологии решения задач управления: содержание и организация проектирования, разработка технического задания, организация разработки технического проекта, организация разработки рабочего проекта, внедрение проекта и промышленная эксплуатация экономической информационной системы.

Обосновано и разработано учебно-методическое обеспечение (УМО) непрерывной конструкторской подготовки инженерных и управленческих кадров на основе CALS/ИПИ-технологий для отраслей машиностроения в условиях функционирования образовательного пространства учебного заведения. УМО включает: описание требований к знаниям и умениям специалистов в области использования CALS/ИПИ-технологий в профессиональной деятельности, адекватно современному уровню их применения на наукоемком машиностроительном предприятии; комплекс учебных планов и программы для подготовки специалистов по ключевым для CALS/ИПИ-технологий курсам (автоматизация управления жизненным циклом продукции; интегрированная логистическая поддержка продукции; методы и средства хранения и защиты информации;

моделирование процессов жизненного цикла продукции; проектирование и совершенствование структур и процессов промышленных предприятий); непрерывную компьютерную поддержку учебного процесса конструкторской подготовки специалистов предприятия машиностроительной отрасли на основе CALS/ИПИ-технологий на базе учебно-научного виртуального предприятия, обеспечивающего бесперебойное функционирование информационных потоков; комплекс мероприятий по совершенствованию и использованию информационного ресурса локальных и глобальной сетей; средства автоматизации процессов информационной деятельности и информационного взаимодействия между сотрудниками.

Обоснована целесообразность выявления психолого-педагогических основ создания и использования интенсивных методических систем обучения инженерных и управленческих кадров информационным и коммуникационным технологиям. Выявлено что при проектировании и разработке интенсивных методических систем обучения инженерных и управленческих кадров в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности необходимо: выявить факторы интенсификации обучения категории обучающихся, для которой педагог будет проектировать свою методическую систему; определить место инноваций в рамках разрабатываемой методической системы; проанализировать необходимые организационно-педагогические условия реализации интенсивной методической системы. Выявлено, что совокупность методологических подходов к проектированию и разработке интенсивных методических систем составляет научную основу для их моделирования, в процессе которого будут учитываться: цель обучения, содержание, особенности контингента обучающихся и другие педагогические условия разработки конкретной интенсивной методической системы. В ходе исследования разработана методика решения учебных типовых проектных задач в среде Учебно-научного виртуального предприятия с использованием элементов CALS/ИПИ-технологий на ОАО «АВТОВАЗ», а также разработаны методические рекомендации по использованию средств автоматизации в процессе подготовки специалистов для машиностроительной отрасли по направлению «Экономические основы производственной деятельности предприятия».

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

15. Роберт, И.В. Основные и дополнительные принципы непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области использования информационных и коммуникационных технологий в проектно-конструкторской деятельности: науч. отчет / И.В. Роберт, О.А. Тарабрин. – 2009. – 2 п.л.

16. Роберт, И.В. Современное состояние подготовки инженерных и управленческих кадров в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности: аналит. отчет / И.В. Роберт, О.А. Тарабрин. – 2008. – 2 п.л.

17. Роберт, И.В. Структура и содержание непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области организации, проектирования и использования информационных систем управления, реализованных на базе информационных технологий: науч. отчет / И.В. Роберт, О.А. Тарабрин. – 2010. – 2 п.л.

18. Роберт, И.В. Психолого-педагогические основы создания и использования интенсивных методических систем обучения инженерных и управленческих кадров информационным и коммуникационным технологиям»: науч. отчет / И.В. Роберт., О.А. Тарабрин. – 2012. – 2 п.л.

19. Роберт, И.В. Концепция непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров в области комплексного использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / И.В. Роберт, О.А. Тарабрин. – 2009. – 2 п.л.

20. Роберт, И.В. Научно-методическое обеспечение конструкторской подготовки инженерных и управленческих кадров в условиях функционирования образовательного пространства учебного заведения: метод. рекомендации / И.В. Роберт, О.А. Тарабрин. – 2011. – 2 п.л.

Тема «Информатизация профессионального образования взрослых» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.п.н., Марон А.Е., Институт педагогического образования и образования взрослых).

Обоснованы и раскрыты информационно-андрагогические принципы развития систем информатизации профессионального образования взрослых в здоровьесберегающих условиях: принцип развития человеческих ресурсов и формирования человеческого капитала на основе освоения и эффективного использования ИКТ; принцип дополнительности как поиск новых механизмов и технологий подготовки кадров к условиям изменения спроса на профессии и рассогласования рынка труда и рынка образовательных информационных услуг; принцип обогащения творческого потенциала личности в процессе непрерывного последовательного освоения ступеней развития компетентности взрослого в области владения средствами ИКТ на протяжении его жизненного и профессионального пути; принцип востребованности, когда информационные технологии способствуют обучению новым профессиям, востребованным на рынке труда; принцип социальной защищенности, реализация которого для значительной части молодежи и взрослых в условиях вечерней школы позволит в рамках мобильных информационных сетей и ресурсов получить образование; принцип актуализации

жизненного и производственного опыта на основе использования ИКТ в реализации обучающих циклов в принятии решений (модели западной андрагогики Д.Колба, Р.Фрайя, Б.Барнетта и др.).

В соответствии с андрагогической моделью обучения персонала (Д. Колб, Б. Барнетт, Д. Боуд и др.) выявлены следующие этапы построения информационно-практической среды для эффективного использования жизненного и производственного опыта взрослых: этап «ассоциация» – соотнесение опыта и новых данных; этап «интеграция» – поиск взаимосвязей внутри данных; этап «рефлексивное наблюдение» – самоанализ и самооценка опыта и нового знания; этап абстрактной концептуализации и планирования будущего; этап принятия решений и дальнейшей критической рефлексии. Применительно к условиям обучения молодежи и взрослых в Центрах образования раскрыта структура полифункциональной модели общего образования взрослых в информационной среде, включающая компенсаторный, диагностический, адаптационный, познавательный и прогностический компоненты. Определены формы и средства реализации этой модели – электронные учебники, тесты диагностики, электронные тренажеры, кейс-технологии и др.

Основываясь на фундаментальных положениях концепции многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации образования (И.В. Роберт, О.В. Козлов), теории андрагогики как новой области научного знания и социальной практики обучения взрослых (Ю.Н. Кулюткин, И.А. Колесникова, А.Е. Марон), понятии андрагогической технологии как специфической учебной среды жизнедеятельности взрослого в социальной и профессиональной сфере, общей теории и системе принципов международных стандартов ISO разработан категориальный аппарат исследования проблемы качества информатизации образования взрослых (ОВ) как системы, реализующей: методологическую функцию; целевую функцию; содержательно-операциональную функцию. Раскрыто понятие качества информатизации процесса обучения взрослого человека как результата, трактуемого через соответствие между личными достижениями и декларируемыми стандартами в рамках модели информатизации подготовки специалиста. При этом диагностика этого соответствия осуществляется при помощи педагогических тестов. Определены специфические особенности взрослого, реализуемые в процессе информатизации образования. Выявлены тенденции исследования качества информатизации образования взрослых. Основными тенденциями переноса в сферу информатизации профессионального образования взрослых опыта и достижений управления качеством, накопленного в сфере производства и услуг и зафиксированного в стандартах ISO, могут быть следующие: использование важнейших теоретических положений общей теории управления качеством; ориентация на потребителя (особенно в системе профессионального образования взрослых, дополнительного

образования, платного обучения); ориентация на этапы жизненного цикла педагогических процессов и объектов; использование рефлексивных методов управления качеством образования, ориентированных на самоанализ, самооценку, предполагающих процедуры самообследования; освоение методов и средств, технологий управления качеством (психологических, технических, организационно-управленческих; информационных, математико-статистических, квалиметрических, экономических).

Обоснованы критерии оценки качества андрагогических моделей информатизации ОБ, систематизированные применительно к следующим моделям ОБ: модели качества информатизации профессиональной подготовки специалиста; модели качества информатизации дополнительного образования взрослых; модели информатизации процесса повышения квалификации учителей-предметников. Повышение квалификации учителей зависит от следующих факторов: информационное и научно-методическое сопровождение всех ступеней информатизации образовательного процесса в школе; формирование умений анализировать проблемы, связанные с информатизацией образовательного процесса школы, и поиск путей их решения, владение навыками командной рефлексии; овладение приемами разработки стратегических планов творческого обновления и реорганизации образовательного процесса с использованием ИКТ; участие в формировании сетевых педагогических сообществ.

Обоснована целостная андрагогическая система информатизации профессионального образования взрослых как новая область педагогического и андрагогического знания, включающая методологические, социально-психологические, организационно-технологические, методические, здоровьесберегающие и квалиметрические аспекты реализации возможностей ИКТ в различных сферах образования, социализации, развития, просвещения взрослого человека. Информатизация образования взрослых опирается на андрагогику как теорию и технологию обучения взрослых, субъектную ориентацию взрослого в образовательной, социально-культурной и профессиональной сфере. Раскрыты и подтверждены социально-психологические принципы информатизации профессионального обучения кадров (дополнительности, субъектной ориентации, прагматичности, андрагогического сопровождения), охарактеризованы ведущие функции информатизации образования взрослых (развитие интеллектуального потенциала специалиста, актуализация производственного опыта, социальная востребованность и защищенность, обогащение творческого потенциала, развитие опережающей компетентности). Определен технологический аспект системы информатизации образования взрослых, который связывается с понятием «андрагогическая технология». В деятельностно-процессуальном плане андрагогическая технология

обучения взрослых – взаимосвязанная система способов и средств обучения взрослого человека, обеспечивающая развитие взрослого на основе реализации совокупности процедур: планирования обучения путем ориентации на прогнозируемые эталоны обучения (и личностные качества); сопровождения образовательного пути обучаемых; моделирования формирующих действий; оценки и самооценки результата. Показано, что организационно-педагогическое оснащение системы информатизации образования взрослых направлено на построение андрагогических моделей обучения в профессиональном образовании – сетевого взаимодействия, информационной поддержки, модульной подготовки, информационного моделирования и др. Выявлены квалиметрические средства информатизации образования взрослых, характеризующиеся разработкой специфических показателей менеджмента качества образования взрослых и выявлением его эффективности.

Обоснованы принципы и функции информатизации непрерывного образования взрослых как полифункциональной андрагогической системы, предполагающей в социально-культурном аспекте поступательное творческое развитие человека на протяжении его жизни. В институциональном плане – это усложнение последовательности прохождения профессиональных ступеней образования человека (школа, вуз, последипломное образование), в технологическом аспекте – развитие на протяжении жизни качеств и компетенций, способствующих профессионально-личностному росту специалиста, повышению качества его жизни. Раскрыты ведущие принципы информатизации непрерывного образования взрослых как приспособление и освоение человеком уровней информационной компетентности – от компьютерной грамотности к информационной культуре. Показано, что полифункциональность системы информатизации образования взрослых определяется такими ее качествами (функциями) как преодоление психологического барьера взрослыми при освоении нового технологического инструментария, опора на потенциал развития взрослой личности, понимание ценности информационной культуры взрослого в обществе социально-экономических перемен, преодоление затруднений взрослых в получении базовой компьютерной грамотности, создание определяющего пространства жизнедеятельности взрослого в профессиональной, досуговой и культурной сфере, в том числе и для лиц «третьего возраста».

Разработана классификация информационных систем непрерывного образования взрослых и их структура, которая включает следующие виды: распределенную информационную систему, основанную на широком использовании региональной инфраструктуры образовательных учреждений (информационно-методические Центры, ресурсные Центры, системы ИПК и др.), участвующие в сетевом взаимодействии по развитию предметно-ориентированной информационной компетентности специалиста; накопительную информационную систему, позволяющую

взрослому использовать дистанционные технологии и различные источники в реализации инновационной программы непрерывного образования; проектно-модульную систему, особенности и функции которой – структуризация содержания непрерывного образования, вариативность использования структурных единиц, представление целостной дидактической системы, адаптация к индивидуальным запросам взрослых; информационно-коммуникативные системы заочного обучения в условиях непрерывной подготовки специалистов, что связывается с проектированием вариативной организации деятельности обучаемого в информационной праксиологической среде.

Обоснованы андрагогические и праксиологические подходы к информатизации непрерывного образования взрослых, обобщены исследования по разработке понятийно-категориального аппарата информационного обеспечения непрерывного образования взрослых, расширено и дополнено его понятийное поле в логике рассмотрения информационного обеспечения с позиций андрагогического и праксиологического подходов, обеспечивающих оптимизацию социальной и профессиональной составляющих жизнедеятельности человека в условиях постоянных изменений условий и содержания труда и досуга. Сформулированы принципы информационного обеспечения непрерывного образования взрослых (андрагогические – формирования исходного творческого потенциала, осмысления и обобщения традиций, обучения «впрок», аксиологический, компетентностный и др.; праксиологические – инновационной продуктивности, ресурсной рациональности, эвристичности, инструментализации и др.).

Выявлены дидактические условия информатизации профессиональной подготовки специалистов на разных ступенях непрерывного образования, раскрыта общая логика построения системы сопровождения непрерывного образования взрослых. Программно-дидактическое сопровождение непрерывного образования взрослых рассматривается как механизмы адаптации взрослой личности к социально-профессиональным стандартам образования и культурным ценностям на основе «восхождения» по ступеням содержания образования при использовании учебно-дидактических ресурсов (программ, модулей, учебных текстов, информационных источников). Построена интегративная модель дидактических условий информатизации непрерывного образования взрослых, раскрыты условия профессиональной подготовки специалистов в информационной среде (создание информационно-праксиологических обучающих сред, средств контроля и сопровождения качества образования; реализация моделей открытого, распределенного, очно-заочного обучения взрослых). Структура программно-дидактического сопровождения непрерывного образования взрослых подчинена логике обогащения профессионально-личностного потенциала взрослого путем освоения элементарной и функциональной грамотности, общей и профессиональной

компетентности, общекультурного развития. В инструментальном плане это реализуется на основе создания инвариантной, вариативной и индивидуально-творческой блочно-модульной системы обучения, основанной на реализации идей общего и компетентностного развития взрослой личности.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Марон, А.Е. Концепция развития открытых систем образования взрослых / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова // Человек и образование. – 2008. – № 1. – 0,5 п.л.

2. Марон, А.Е. Развитие опережающей информационной компетентности в образовании взрослых: науч. докл. / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – М.: ИИО РАО. – 0,5 п.л. – 500 экз.

3. Марон, А.Е. Основы исследования проблем информатизации общего и профессионального образования взрослых // Человек и образование / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2009. – № 1. – 0,5 п.л. – 1 000 экз.

4. Марон, А.Е. Концептуальные идеи опережающего и непрерывного образования в контексте национальной инициативы «Наша новая школа» / А.Е. Марон, В.И. Соколов, С.А. Лисицын и др. // Взаимодействие личности, общества и образования в современных социокультурных условиях: межвуз. сб. науч. тр. – СПб.: ЛОИРО, 2009. – 0,6 п.л. – 300 экз.

5. Марон, А.Е. Глава в монографию «Информатизация образования взрослых: андрагогический подход» / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2008. – 4 п.л.

6. Марон, А.Е. Глава в монографию «Информатизация образования взрослых: андрагогический подход» / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2009. – 3 п.л.

7. Марон, А.Е. Информатизация образования взрослых: андрагогический подход / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2010. – 10 п.л.

8. Марон, А.Е. Информатизация образования взрослых: социально-праксеологический аспект / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. – Ч. 1. – 0,55 п.л. – 500 экз.

9. Марон, А.Е. Критерии оценки качества андрагогических моделей информатизации образования взрослых / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2009. – 0,6 п.л.

10. Марон, А.Е. Отечественный и зарубежный опыт информатизации образования взрослых: аналит. отчет / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2008. – 1 п.л.

11. Марон, А.Е. Проблема качества информатизации последипломного образования педагогических кадров / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2010. – 1 п.л.

12. Марон, А.Е. Развитие современных подходов к исследованию качества информатизации образования взрослых: аналит. отчет / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2009. – 1,5 п.л.

13. Марон, А.Е. Тренинговая форма в системе информатизации обучения специалистов / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2010. – 1 п.л.

14. Марон, А.Е. Дидактические условия информатизации непрерывного образования взрослых: глава в завершённую монографию «Теория и технологии информатизации непрерывного образования взрослых» / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2012. – 3 п.л.

15. Марон, А.Е. Праксеологический подход как методология информатизации профессиональной подготовки специалистов / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2012. – 0,5 п.л.

16. Марон, А.Е. Информационная поддержка системы непрерывного открытого образования взрослых / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова, И.А. Алексеенко // Образование: ресурсы развития (Вестник ЛОИРО). – 2011. – № 2 – 0,5 п.л.

17. Марон, А.Е. Информационные средства сопровождения непрерывного образования педагога / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2011. – 0,5 п.л.

18. Марон, А.Е. Информационные технологии сопровождения непрерывной профессиональной подготовки специалистов. взрослых / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова, И.А. Алексеенко // Человек и образование. – 2011. – № 2. – 0,5 п.л.

19. Марон, А.Е. Методология информатизации непрерывного образования взрослых: глава в монографию «Теория и технологии информатизации непрерывного образования взрослых» / А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова. – 2011. – 4 п.л.

20. Практическая андрагогика. Опережающее образование взрослых / Под ред. В.И. Подобеда, А.Е. Марона. – Изд. 2-е, доп. – СПб.: ИОВ РАО, 2009. – Книга 2. – 25 п.л. – 600 экз.

Тема «Подготовка кадров информатизации региональной системы образования» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.п.н., Поличка А.Е., ГОУ ВПО Дальневосточный государственный гуманитарный университет).

В результате анализа регионального опыта подготовки кадров информатизации образования в экономико-географических, социально-культурных и технико-технологических условиях Хабаровского края выявлены показатели состояния подготовки кадров в Хабаровском крае. Разработаны методические рекомендации к специальной подготовке кадров информатизации региональной системы образования в области инновационной деятельности с использованием новых образовательных программ.

Выявлены особенности подготовки кадров на примере опыта преподавания дисциплин информатики в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров региональной системы образования. Выделены принципы подготовки будущих специалистов к использованию средств ИКТ в профессиональной деятельности: нормативно-правовой подход в описании средств и методов; выявления видов профессиональной деятельности будущего специалиста; выявления информационной составляющей в учебной деятельности обучающегося и будущего специалиста; реализации региональных особенностей по программной и технической поддержке информационных технологий; проектной и инновационной деятельности; интеграции деятельности по подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ и практики; реализации индивидуального стиля обучающегося и проектирования его профессиональной траектории; реализации возможности вариативности в описании программного и технического сопровождения профессиональной деятельности. Рассмотренные подходы реализованы в Дальневосточном федеральном округе на различных уровнях подготовки кадров информатизации образования.

Выделены принципы разработки методического обеспечения многоуровневой подготовки кадров информатизации образования: динамического обновления содержания адекватно достижениям научно-технического прогресса; соответствия образовательным потребностям жителей региона; взаимодействия региональных и федеральных органов образования; правового регулирования в области информатизации образования; приоритетности направления по опережающей подготовке управленцев и преподавателей для информатизации образования; реализации федеральных целей на региональном уровне; приоритетности ресурсного обеспечения подготовки и переподготовка педагогических кадров; использования региональных возможностей, особенностей и условий подготовки кадров информатизации; динамического обобщения опыта работы и его распространения. Описан процесс разработки содержания подготовки кадров в соответствии с уровнем образования, выбором форм, средств, методов обучения и в соответствии с кадровым составом, наличием средств ИКТ в образовательном учреждении и организацией контроля. Описана реализация нормативно-правового подхода к проектированию методической системы обучения.

Разработана концепция и методическая система подготовки многопрофильных (педагогических, управленческих и инженерно-технологических) кадров информатизации образования в условиях реализации ФГОС ВПО третьего поколения. Разработаны требования к структуре и содержанию методического обеспечения многоуровневой подготовки педагогических, управленческих и инженерно-технологических кадров информатизации образования. Разработаны рекомендации по созданию и корректировке образовательных программ подготовки кадров

информатизации региональных систем образования. Теоретически обоснованы возможности непрерывной подготовки многопрофильных кадров информатизации образования: педагогических, управленческих, инженерно-технологических, готовых к постоянному совершенствованию своего профессионального уровня, осуществляющих свою профессиональную деятельность в информационно-образовательной среде. Показано, что действующие стандарты подготовки бакалавров и магистров по направлениям «Педагогическое образование», «Менеджмент», «Инноватика», «Профессиональное обучение», «Специальное (дефектологическое) образование», «Социальная работа» не содержат достаточных сведений об использовании ИКТ в профессиональной работе будущего педагога, аналитика, организатора образования. Как показывает анализ компетенций, представленных в ФГОС третьего поколения, их явно недостаточно для обеспечения современных (и постоянно нарастающих) требований к ИКТ-компетентности педагога, управленца, инженера, работающих в системе образования. Следовательно, необходимо учитывать профессиональные стандарты в области информационных технологий при подготовке или обновлении учебных программ, что позволит готовить конкурентоспособных выпускников, уровень квалификации которых соответствует запросам работодателей. Сделан вывод о том, что необходимо за счет вариативной части ФГОС усилить подготовку будущих специалистов в области ИКТ в образовании в соответствии с квалификационными характеристиками педагогических, управленческих и инженерно-технологических кадров.

Выделены региональные требования к уровням подготовки кадров информатизации образования. Показано, что эффективность комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования связана с учетом экономико-географических, социально-культурных и технико-технологических условий. Описан региональный состав методического обеспечения образовательной среды информатизации региональной системы общего образования. В качестве основы информационной подготовки выделена способность к инновационной деятельности, необходимость разработки инфраструктуры процесса информатизации образования (подготовка кадров, методическое, технологическое и инструментальное обеспечение).

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

21. Никитенко, А.В. Педагогические условия развития компетентности студентов специальности «Математика» к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности: науч. докл. / А.В. Никитенко, А.Е. Поличка // Перспективы развития молодежного рынка труда Дальнего Востока: Сб. науч. тр. межрегион. науч.-практич. конф. – Владивосток, 2010. – 0,5 п.л. – 500 экз.

22. Поличка, А.Е. Взаимодействие региональных, муниципальных и школьных команд в реализации проекта ИСО: науч. докл. / А.Е. Поличка // Актуальные вопросы методики преподавания математики и информатики: Сб. научных трудов Третьей международной научно-практической конференции. – Биробиджан: Изд-во ДВГСГА, 2008. – 0,5 п.л. – 100 экз.

23. Поличка, А.Е. Информационные технологии в науке и образовании: Учебно-методический комплекс для аспирантов, обучающихся по специальностям: 07.00.02 – Отечественная история, 08.00.05. – Экономика и управление народным хозяйством, 22.00.04. – Социальная структура, социальные институты и процессы / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВАГС, 2008. – 2,5 п.л. – 50 экз.

24. Поличка, А.Е. Информационные технологии в экономике и управлении народным хозяйством: Учеб.-метод. комплекс для аспирантов, обучающихся по специальности 08.00.05. – Экономика и управление народным хозяйством / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВАГС, 2008. – 4,4 п.л. – 10 экз.

25. Поличка, А.Е. Опыт методической поддержки повышения квалификации кадров информатизации образования на муниципальном уровне: науч. докл. / А.Е. Поличка // Материалы международной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании, науке и производстве». – Серпухов: структурное подразделение администрации г. Серпухова, 2008. – 0,5 п.л. – 500 экз.

26. Поличка, А.Е. Организация многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования: науч. докл. // Информационные и коммуникационные технологии в образовании и научной деятельности: Материалы межрегиональной научно-практической конференции / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2008. – 0,5 п.л. – 170 экз.

27. Поличка, А.Е. Подходы к реализации целей преподавания информатики на региональном уровне: науч. докл. / А.Е. Поличка // Суперкомпьютеры: Вычислительные и информационные технологии: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Хабаровск, 2010. – 0,5 п.л. – 500 экз.

28. Поличка, А.Е. Принципы создания методического обеспечения подготовки кадров информатизации образования в регионе на базе средств ИКТ: науч. докл. / А.Е. Поличка // Информационно-коммуникационные технологии в образовании: Сб. научных трудов. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2008. – 0,5 п.л. – 100 экз.

29. Поличка, А.Е. Реализация федеральных целей преподавания информатики на региональном уровне: науч. докл. / А.Е. Поличка // Педагогические технологии развития учащихся и студентов в образовательном пространстве школы и вуза. – Владивосток: изд-во ГОУ ВПО «ДВГГУ», 2010. – 0,87 п.л. – 500 экз.

30. Поличка, А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ГСЭ.В.4.2 Компьютерное сопровождение профессиональной деятельности». Специальность: «061100 (080507.65) Менеджмент организации». Квалификация: «Менеджер». Специализация: «061161 Управление конкурентоспособностью организации» / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 1,5 п.л. – 30 экз.

31. Поличка, А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ГСЭ.Р.3 Компьютерное сопровождение в профессиональной деятельности». Специальность: «350400 Связи с общественностью». Квалификация: «Специалист по связям с общественностью». Специализация: «350410 Связи с общественностью в социальной сфере» / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 2 п.л. – 30 экз.

32. Поличка, А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ДС.06 Телекоммуникационные и компьютерные технологии в связях с общественностью». Специальность: «350400 (030602.25) Связи с общественностью». Квалификация: «Специалист по связям с общественностью». Специализация: «350410 Связи с общественностью в социальной сфере» / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 2 п.л. – 30 экз.

33. Поличка, А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ДС.В.3 Телерадиотехнологии в PR». Специальность: «350400 Связи с общественностью». Квалификация: «Специалист по связям с общественностью». Специализация: «350410 Связи с общественностью в социальной сфере» / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 1 п.л. – 30 экз.

34. Поличка, А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ЕН.В.2.2 Интернет-технологии». Специальность: «061100 (080507.65) Менеджмент организации». Квалификация: «Менеджер». Специализация: «061161 Управление конкурентоспособностью организации» / А.Е. Поличка. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 1 п.л. – 30 экз.

35. Поличка А.Е. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ЕН.Ф.02 Информатика». Специальность: «061100 (080507.65) Менеджмент организации». Квалификация: «Менеджер». Специализация: «061161 Управление конкурентоспособностью организации». – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – 2 п.л. – 30 экз.

36. Поличка, А.Е. Глава в монографию «Научно-методические основы создания инфраструктуры комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования (на примере Хабаровского края)» / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2009. – 2 п.л.

37. Поличка, А.Е. Подготовка кадров на примере опыта преподавания дисциплин информатики в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации

образования в условиях региональной системы образования / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2009. – 0,5 п.л.

38. Поличка, А.Е. Реализация федеральных целей преподавания информатики на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации образования (на примере Хабаровского края): глава в монографию «Научно-методические основы создания инфраструктуры комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования (на примере Хабаровского края)» / А.Е. Поличка. – 2010. – 2 п.л.

39. Поличка, А.Е. Виды профессий для обеспечения инновационных подходов к процессу информатизации образования Хабаровского края / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2008. – 0,5 п.л.

40. Поличка, А.Е. Глава в монографию «Научно-методические основы создания инфраструктуры подготовки кадров информатизации региональной системы образования (на примере Хабаровского края)» / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2008. – 2 п.л.

41. Поличка, А.Е. Реализация федеральных целей преподавания информатики на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации образования (на примере Хабаровского края) / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2010. – 0,5 п.л.

42. Поличка, А.Е. Инфраструктура комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования: глава в завершённую монографию «Научно-методические основы создания инфраструктуры комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования (на примере Хабаровского края)» / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2012. – 10 п.л.

43. Поличка, А.Е. Особенности создания инфраструктуры комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров информатизации региональной системы образования / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2012. – 0,5 п.л.

44. Поличка, А.Е. Создание методических систем обучения информатике на региональном уровне в системе комплексной, многопрофильной и многоуровневой подготовки кадров / А.Е. Поличка, В.А. Кузнецов. – 2011. – 0,5 п.л.

Тема «Формирование и оценка профессиональной ИКТ-компетентности педагогических кадров» (сроки выполнения 2008-2012, научный руководитель – Лапчик М.П., Институт проблем непрерывного образования).

Разработаны требования к ИКТ-компетентности педагогических работников. Для этапа, связанного с формированием ключевой

компетентности, предложены следующие требования: понимать роль и перспективы процессов информатизации в обществе и системе образования, место и значение информационной культуры как составной части общей культуры современного человека, сущность метода информационного моделирования в профессиональной деятельности; иметь представление о влиянии методов и средств информатики на педагогику и психологию, об особенностях педагогической деятельности в условиях использования средств информатизации и информационных технологий; предвидеть последствия применения средств информатизации и информационных технологий в педагогической деятельности; понимать и оценивать значение ИКТ-компетентности для успешной профессиональной педагогической деятельности.

Для этапа, связанного с формированием базовой компетентности, предложены следующие требования: знать: новые педагогические технологии, их особенности в условиях применения средств ИКТ; общие способы конструирования целей, содержания, методов и форм педагогического процесса в условиях информатизации образования; способы представления педагогической информации с помощью средств информатизации; уметь: создавать автоматизированное рабочее место учителя, классного руководителя и других работников образования; анализировать и синтезировать аудиовизуальную учебную информацию, вносить её в компьютер; искать и получать педагогическую информацию из распределённых ресурсов; использовать компьютер как педагогическое техническое средство; формировать систему средств обучения с включением в нее средств информатизации; строить информационные модели педагогических объектов, явлений, систем; анализировать информационные модели педагогических систем и интерпретировать полученные результаты; использовать средства информатизации и информационные технологии в делопроизводстве, управлении и психолого-педагогических исследованиях; осваивать вновь появляющиеся средства информатизации и информационные технологии, проектировать их применение в педагогической деятельности.

Для этапа, связанного с формированием специальной компетентности предложены следующие требования: владеть: общеобразовательным уровнем компьютерной грамотности; методами применения ИТ в предметной области; уметь: пользоваться профессионально-ориентированными программными средствами реализации технологий; использовать технические средства и информационные технологии в методической системе обучения учащихся конкретному предмету; разрабатывать и применять электронные дидактические и педагогические программные средства; планировать и решать конкретные педагогические задачи средствами ИТ; упорядочивать, систематизировать, структурировать педагогические данные и знания, пользуясь средствами информатизации. Определены инвариантные структурно-содержательные

компоненты общепрофессиональных основ ИКТ-компетентности педагогов. Разработаны тесты для оценки общепрофессионального уровня ИКТ-компетентности педагогов.

Разработаны теоретические основания формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности учителей математического и естественнонаучного циклов дисциплин, проведена кодификация профильной ИКТ-компетентности учителей математики, информатики, физики, астрономии, биологии, географии, экологии и химии. Выделены инвариантные требования к ИКТ-компетентности учителей физико-математических и естественнонаучных специальностей. К первым отнесены: владение программными средствами и инструментами физико-математической деятельности; владение основами численного эксперимента; владение навыками компьютерного экспериментирования и построения информационных моделей в математике, физике, астрономии; владение методами анализа и обобщения экспериментальных результатов. Ко вторым: владение сетевыми технологиями сбора и распространения естественнонаучной информации; владение пакетами обработки и графического представления данных; владение навыками использования геоинформационных систем; владение методами математического моделирования в естественнонаучных исследованиях; владение навыками построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных; владение навыками использования компьютерных банков естественнонаучных данных в обучении и научной работе. Проведена кодификация ИКТ-компетентности учителей в области обобщенных профильных требований, что позволило разработать тесты для оценивания уровня ИКТ-компетентности педагогических кадров в системе общего среднего образования.

Выявлены инвариантные требования к ИКТ-компетентности учителей филологических и социально-экономических специальностей: формирование умений самостоятельно создавать текст или составлять предложения с использованием текстового редактора, автоматизированного словаря синонимов, программ-переводчиков; владение современными прикладными и инструментальными программными средствами разработки авторских приложений; развитие умений осуществлять экспериментальную деятельность в процессе выполнения упражнений по заданной теме; владение сетевыми технологиями поиска и распространения исторической, экономической, правовой, культурологической информации; владение навыками использования электронных библиотек, энциклопедий, информационных систем для организации методической поддержки процесса обучения; владение технологией компьютерного моделирования для изучения различных объектов и явлений, умение производить анализ информационных моделей. Показано, что кодификация ИКТ-компетентности обеспечивает создание системы измерителей для оценки

ИКТ-компетентности учителей, которая строится с использованием педагогических тестов.

Разработаны теоретические основания формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности педагогов профилей «Технологическое образование» и «Художественное образование». Инвариантные требования к ИКТ-компетентности педагогов профилей «Технологическое образование» и «Художественное образование» включают способность и готовность: реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов с учетом технологий организации современного производства; применять современные средства и методы технического творчества; применять современные средства и методы художественного творчества; использовать информационные технологии в искусстве; применять компьютерную графику в учебном процессе и профессиональной деятельности; применять на практике цифровую фото- и видеосъемку; использовать возможности векторной и растровой графики в учебно-воспитательном процессе; использовать возможности компьютерного моделирования для создания двух и трехмерных (2D и 3D), а также анимационных (динамических) изображений; заниматься Web-дизайном с использованием Интернет-технологий; разрабатывать мультимедийные продукты. Кодификация ИКТ-компетентности обеспечивает создание системы измерителей для оценки ИКТ-компетентности учителей, которая строится с использованием педагогических тестов.

Разработаны теоретические основания формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование», профилей «Дошкольное образование» и «Начальное образование». Разработаны инвариантные требования к ИКТ-компетентности бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование», профилей «Дошкольное образование» и «Начальное образование», которые включают способность применять: аудиовизуальные технологии в дошкольном образовании; информационные технологии в психолого-педагогических исследованиях; ИКТ в дошкольном образовании; информационные технологии в речевом дошкольном образовании; информационные технологии в управлении дошкольным образованием; аудиовизуальные технологии в начальном образовании; ИКТ в учебном процессе в начальной школе; информационные технологии в математической деятельности; методы математического моделирования в естественнонаучных исследованиях; решать лингвистические задачи на компьютере; информационные технологии в изобразительном искусстве и музыкальной деятельности. При этом кодификация ИКТ-компетентности обеспечивает создание системы измерителей для оценки ИКТ-компетентности учителей, которая строится с использованием педагогических тестов.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Лапчик, М.П. Формирование комплекса учебно-исследовательских заданий по применению средств и методов информатики в физико-математической и филологической профильных предметных областях / М.П. Лапчик, И.Ю. Морозов, М.И. Рагулина. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2009. – 1 п.л. – 100 экз.

2. Лапчик, М.П. Дидактико-методические основы обучения применению средств информационных и коммуникационных технологий в профильно-предметной деятельности будущих учителей физико-математического и филологического направлений на основе компетентностного подхода: концепция / М.П. Лапчик, И.Ю. Морозов, М.И. Рагулина. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2010. – 1 п.л. – 100 экз.

3. Лапчик, М.П., Рагулина М.И., Морозов И.Ю. Дидактико-методические основы формирования профильно-предметной ИКТ-компетентности будущих учителей физико-математического и филологического профилей // Математика и информатика: наука и образование / Межвузовский сборник научных трудов. Ежегодник. – 2010. – Выпуск 9. – 0,5 п.л. – 150 экз.

4. Лапчик, М.П. Дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности учителей гуманитарного цикла дисциплин филологического и социально-экономического профилей: концепция / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2010. – 1 п.л. – 100 экз.

5. Лапчик, М.П. Дидактические основы тестирования ИКТ-компетентности учителей филологического и социально-экономического профилей / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов // Математика и информатика: наука и образование / Межвузовский сборник научных трудов. Ежегодник. – 2010. – выпуск 9 – 0,5 п.л. – 150 экз.

6. Лапчик, М.П. Дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности учителей математического и естественнонаучного цикла дисциплин: концепция / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2009. – 1 п.л. – 100 экз.

7. Лапчик, М.П. Тесты для оценивания ИКТ-компетентности учителей гуманитарного цикла дисциплин филологического и социально-экономического профилей: метод. Пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2010. – 3 п.л. – 100 экз.

8. Лапчик, М.П. Тесты для оценивания ИКТ-компетентности учителей математического и естественнонаучного циклов дисциплин / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2009. – 3 п.л. – 100 экз.

9. Лапчик, М.П. Формирование ИКТ-компетентности учителей физико-математических и естественнонаучных специальностей: учеб.

пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2009. – 8 п.л. – 300 экз.

10. Лапчик, М.П. Формирование ИКТ-компетентности учителей гуманитарных специальностей / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд. ОмГПУ, 2010. – 8 п.л. – 100 экз.

11. Лапчик, М.П. Общепрофессиональные основы ИКТ-компетентности педагогов / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – 2008. – 5 п.л.

12. Лапчик, М.П. Дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование», профили «Дошкольное образование» и «Начальное образование»: концепция / М.П. Лапчик, С.Р. Удалов, М.И. Рагулина. – 2012. – 1 п.л.

13. Лапчик, М.П. Тесты для оценивания ИКТ-компетентности бакалавров профилей «Дошкольное образование» и «Начальное образование» / М.П. Лапчик, С.Р. Удалов, М.И. Рагулина. – 2012. – 3 п.л.

14. Лапчик, М.П. Формирование ИКТ-компетентности бакалавров профилей «Дошкольное образование» и «Начальное образование»: учеб. пособие / М.П. Лапчик, С.Р. Удалов, М.И. Рагулина. – 2012. – 6 п.л.

15. Лапчик, М.П. Дидактические основы формирования системы измерителей для тестирования ИКТ-компетентности педагогов профилей: «Технологическое образование» и «Художественное образование: концепция / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 3 п.л. – 100 экз.

16. Лапчик, М.П. О новых требованиях к профессиональной ИКТ-компетентности педагогических кадров / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов // Математика и информатика: наука и образование: межвузовский сб. научных трудов. Ежегодник. Вып. 10. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 0,5 п.л.

17. Лапчик, М.П. Региональная система непрерывной профессиональной подготовки учителей в условиях информатизации образования / М.П. Лапчик, Г.А. Федорова // Математика и информатика: наука и образование // Межвузовский сборник научных трудов. Ежегодник. Вып. 10. – 2011. – 0,5 п.л.

18. Лапчик, М.П. Тенденции развития региональных систем образования в условиях экспансии компьютерных технологий / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов // Математика и информатика: наука и образование: межвузовский сб. научных трудов. Ежегодник. – Вып. 10. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 0,5 п.л.

19. Лапчик, М.П. Тесты для оценивания ИКТ-компетентности педагогов профилей: «Технологическое образование» и «Художественное образование: методическое пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 3 п.л. – 100 экз.

20. Лапчик, М.П. Формирование ИКТ-компетентности учителей технологии и изобразительного искусства: учеб. пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, С.Р. Удалов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. – 6 п.л. – 100 экз.

Тема «Подготовка педагогических кадров в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности на основе интегративно-модульного подхода» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научные руководители – д.п.н., Козлов О.А., ИИО РАО; д.п.н., Лебедева М.Б., Институт педагогического образования).

Разработана концепция интегративно-модульного подхода к многоуровневой подготовке педагогических кадров к использованию ИКТ в профессиональной деятельности на основе реализации трехкомпонентной структуры информационной компетентности педагога. При этом интегративно-модульный подход включает: непрерывность и многоуровневость подготовки; модульность построения образовательных программ; вариативность организации подготовки; личностно-деятельностный характер обучения; интеграцию ИКТ и предметных технологий на методологическом и содержательном уровнях; ориентацию на формирование профессиональной и личностной компетентности в области ИКТ; систему оценки качества и результативности подготовки педагога. Разработана схема этапно-модульного построения плана повышения квалификации педагогов в области применения ИКТ в профессиональной деятельности на основе интегративно-модульного подхода. Изучены возможности использования для многоуровневой подготовки педагогических кадров технологий дистанционного обучения, построенных на основе интегративно-модульного подхода.

В процессе обоснования научно-методических подходов к формированию структуры и содержания подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области использования ИКТ в профессиональной деятельности показано, что такая подготовка будет эффективной и позволит сформировать ключевые, базовые и специальные (профессиональные) компетентности в области использования ИКТ педагога, если в основу методологии подготовки педагога будет положен интегративно-модульный подход. Обоснованы научно-методические подходы к выбору форм и методов подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области использования ИКТ в профессиональной деятельности в аспекте интегративно-модульного подхода.

На основании анализа существующих профессиональных стандартов в области ИТ-специалистов предложена структура профессионального стандарта деятельности педагогических работников в области ИКТ.

Предложен вариант структуры профессионального стандарта деятельности педагогических работников в области ИКТ. Определены следующие положения, касающиеся профессиональных стандартов: профессиональный стандарт должен базироваться на основных положениях компетентностного подхода и предлагать перечень общекультурных и профессиональных компетенций в области ИКТ; профессиональный стандарт должен основываться на анализе профессиональной деятельности педагогов с использованием ИКТ (для каждого вида деятельности предложен список компетенций, как в ГОС нового поколения для среднего и высшего профессионального образования); профессиональный стандарт должен предлагать систему модулей для обучения педагогов, перечень модулей должен соотноситься с перечнем компетенций; профессиональный стандарт должен быть основой для разработки образовательных стандартов подготовки действующих (повышение квалификации и переподготовки) и будущих преподавателей в области ИКТ (уровень бакалавриата и уровень магистратуры).

Определены методологические основания для разработки профессионального стандарта деятельности педагогов в области ИКТ: основные положения системно-деятельностного и компетентностного подходов; концепция модульной профессиональной подготовки; концептуальные основания, на которых базируются Государственные образовательные стандарты нового поколения; программы создания в России единой информационной образовательной среды и информатизации системы образования.

На базе компетентностного подхода предложен перечень компетенций по видам деятельности педагогических работников: компетенции в области конструктивной деятельности; компетенции в области организаторской деятельности; компетенции в области коммуникативной деятельности; компетенции в области исследовательской деятельности. Внутри каждого вида деятельности описание компетенций проводится по схеме: технические компетенции, предполагающие умение использовать компьютерное оборудование; технологические компетенции, предполагающие способность выбирать и использовать нужное программное обеспечение; педагогические компетенции, предполагающие способность интегрировать в профессиональной деятельности современные педагогические и информационные технологии.

Обобщены и систематизированы результаты исследований в области содержательных и процессуальных компонентов подготовки педагогических кадров в области использования ИКТ в профессиональной деятельности. Одним из основополагающих показателей профессиональной готовности учителя к успешному функционированию в современных образовательных условиях является его компетентность в области применения ИКТ (ИКТ-компетентность). Предложен следующий вариант

структуры профессионального стандарта деятельности педагогических работников в области ИКТ: общие положения; область применения профессионального стандарта; термины, определения и используемые сокращения; паспорт профессионального стандарта; описание того, для каких педагогических профессий «работает» данный стандарт; описание видов деятельности и профессиональных компетенций педагогов в области ИКТ через формулирование списка компетенций и расшифровки их структуры и содержания; модули профессиональной подготовки педагогов; возможные варианты комплектования модулей в программах подготовки; виды сертификатов, выдаваемых на основе профессионального стандарта.

Предложен вариант макета профессионального стандарта деятельности педагогических работников в области ИКТ. В разработанном макете реализована описанная выше структура и проведено описание компетенций в области ИКТ для трех категорий педагогических работников: администрация учебного заведения, специалисты, ответственные за информатизацию, преподаватели.

Предложены следующие основные модули подготовки педагогических работников в области ИКТ: использование средств ИКТ для организации учебно-воспитательного процесса; использование средств ИКТ для организации общения и совместной деятельности учащихся в процессе обучения; использование средств ИКТ для сбора статистических данных и анализа результативности обучения; подготовка дидактических и методических материалов средствами ИКТ. Определены формы и методы подготовки педагогов в области ИКТ, представлены блоки, которые определяют содержание подготовки на современном этапе: «Дистанционные образовательные технологии», «Интерактивные обучающие системы», «Социальные сервисы и их использование в образовании», «Интеграция педагогических и информационных технологий». Разработаны и апробированы различные лично ориентированные и продуктивные формы и методы подготовки педагогических работников в области ИКТ.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Козлов, О.А. Подходы к созданию профессиональных стандартов деятельности педагогических кадров в области ИКТ: глава в завершённую монографию «Подготовка кадров педагогического образования в области использования средств информационных и коммуникационных технологий» (для научных и педагогических работников педагогического профессионального образования) / О.А. Козлов. – 2012. – 1 п.л.

2. Лебедева, М.Б. Дистанционный тренинг «Формирующее оценивание» (Материалы для дистанционной поддержки обучения) [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – Режим доступа: www.ict.loiro.ru

3. Лебедева, М.Б. ИКТ-компетентность учителя на современном этапе / М.Б. Лебедева // Использование интерактивного оборудования в образовательном процессе. Часть II. Из практики использования интерактивных досок разных типов в образовательных учреждениях Санкт-Петербурга». – 2010. – 0,5 п.л. – 300 экз.

4. Лебедева, М.Б. Образование 2.0. Педагогика 2.0: Становление новой терминологии / М.Б. Лебедева // Методология исследования в профессиональном педагогическом образовании: сб. научн. ст. – СПб.: Учреждение РАО ИПО, 2010. – 0,5 п.л. – 300 экз.

5. Лебедева, М.Б. Педагогические технологии в системе повышения квалификации педагогов / М.Б. Лебедева // Методология исследования в профессиональном педагогическом образовании. – СПб.: РАО ИПО, 2009. – 0,5 п.л. – 300 экз.

6. Лебедева, М.Б. Проектирование и реализация курсов на основе дистанционных образовательных технологий / М.Б. Лебедева. – СПб.: БХВ, 2009. – 20 п.л. – 100 экз.

7. Лебедева, М.Б. Проектирование материалов для дистанционных образовательных технологий (Материалы для дистанционной поддержки обучения) [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – Режим доступа: www.ict.loiro.ru

8. Лебедева, М.Б. Республиканский семинар «Электронное обучение: настоящее и будущее» (Материалы для дистанционной поддержки обучения) [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – Режим доступа: www.ict.loiro.ru

9. Лебедева, М.Б. Дистанционный тренинг «Технологические приемы активизации познавательной деятельности» (Материалы для дистанционной поддержки обучения) [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева, Е.В. Сидорова. – Режим доступа: www.ict.loiro.ru

10. Лебедева, М.Б. Проблемное поле системы непрерывного повышения квалификации педагогических работников в области ИКТ / М.Б. Лебедева, Е.В. Сидорова // Сб. научных статей Всероссийской научно-практической конференции – СПб.: Учреждение РАО ИПО. – 2010. – 0,5 п.л. – 300 экз.

11. Лебедева, М.Б. Особенности оценочной деятельности в курсе информатики для учащихся 2–4 классов / М.Б. Лебедева, С.Н. Тур // Саратов: Педагогический университет Саратовского государственного университета. – 2010. – 0,5 п.л. – 300 экз.

12. Лебедева, М.Б. Главы «Компетентности в области информационных технологий», «Интегративно-модульный подход», «Проектирование образовательной среды» в монографию «Подготовка кадров педагогического образования в области использования средств информационных и коммуникационных технологий» / М.Б. Лебедева. – 2010. – 3 п.л.

13. Лебедева, М.Б. Формы и методы подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в аспекте интегративно-модульного подхода / М.Б. Лебедева. – 2010. – 1 п.л.

14. Лебедева, М.Б. Информационные технологии в работе кафедры ВУЗа: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

15. Лебедева, М.Б. Использование информационных и коммуникационных технологий в деятельности педагога профессионального образования: учебник для студентов пед. вузов / М.Б. Лебедева. – СПб: СПб университет сервиса и экономики, 2011. – 10 п.л. – 500 экз.

16. Лебедева, М.Б. Итоги контроля качества предметной обученности обучающихся образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих общеобразовательные программы / М.Б. Лебедева // сб. статистических и аналит. материалов. / под. ред. И.В. Муштавинской, В.Е. Фрадкина. – СПб.: ГОУ ДПО ЦПКС СПб «Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий», 2011. – 1 п.л.

17. Лебедева, М.Б. Мастер-классы СПО и НПО 27 апреля: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева, 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

18. Лебедева, М.Б. Национальный открытый институт. Материалы для очно-дистанционного курса Национального открытого института России: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева, 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

19. Лебедева, М.Б. Новые образовательные стандарты высшего профессионального образования и выбор технологий обучения / М.Б. Лебедева // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2011. – N 1. – 0,5 п.л.

20. Лебедева, М.Б. Обзор содержания квалификационных требований к работникам сферы общего образования и профессиональных стандартов деятельности учителя: аналит. обзор / М.Б. Лебедева, О.А. Козлов. – 2011. – 1 п.л.

21. Лебедева, М.Б. Обзор содержания образовательных стандартов и программ бакалавриата и магистратуры системы высшего педагогического образования, образовательных программ системы повышения квалификации педагогических работников в области информационных и коммуникационных технологий: аналит. обзор / М.Б. Лебедева, О.А. Козлов. – 2011. – 1 п.л.

22. Лебедева, М.Б. Образовательные технологии: терминология и содержание. / М.Б. Лебедева // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 1 – Том II (Психолого-педагогические науки). – 0,5 п. л.

23. Лебедева, М.Б. Открытое пространство НПО и СПО 6 апреля 2011: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

24. Лебедева, М.Б. Очно-дистанционный курс школы №173 Петроградского района: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

25. Лебедева, М.Б. Очно-дистанционный курс, школа №683: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

26. Лебедева, М.Б. Очно-дистанционный тренинг преподавателей системы СПО «Технология развития критического мышления: за и против»: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

27. Лебедева, М.Б. Повышение квалификации преподавателей колледжа Информационных технологий: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

28. Лебедева, М.Б. Пробный курс Фармакологическая Академия: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

29. Лебедева, М.Б. Современные образовательные технологии в профессиональной деятельности педагогических работников учреждений среднего и начального профессионального образования: программа для системы повышения квалификации РГПУ им. А. И. Герцена / М.Б. Лебедева, О.Н. Шилова – СПб: Изд-во РГПУ, 2011. – 0,5 п.л. – 10 экз.

30. Лебедева, М.Б. Требования к профессиональной деятельности учителя в области информационных и коммуникационных технологий: науч. отчет / М.Б. Лебедева, О.А. Козлов. – 2011. – 1 п.л.

31. Лебедева, М.Б. Тренинг-конкурс «Школа Динамика» по технологии развития критического мышления: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

32. Лебедева, М.Б. Тренировочный курс Петербургского экономико-технологического колледжа питания : курс для реализации

дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева, 2011. - Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle.

33. Лебедева, М.Б. Формирующее оценивание (Эстония): курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle

34. Лебедева, М.Б. Формирующее оценивание Эстония 13 июня: курс для реализации дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle [Электронный ресурс] / М.Б. Лебедева. – 2011. – Режим доступа: www.iporao.org.ru/moodle

35. Современный учитель: сб. науч. тр. молодых ученых и аспирантов / Под ред. М.Б. Лебедевой, Е.В. Сидоровой, В.Е. Фрадкина. – СПб.: Изд-во Учреждения РАО ИПО, 2009. – 9 п.л. – 100 экз.

36. Фрадкин, В.Е. Материалы для дистанционного обучения учителей физики по теме «Подготовка и использование презентаций на уроке физики». [Электронный ресурс] / В.Е. Фрадкин. – Режим доступа: www.spbarro.com

37. Фрадкин, В.Е. Формирование структуры и содержания подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области использования информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в аспекте интегративно-модульного подхода / В.Е. Фрадкин. – 2009. – 1 п.л.

38. Фрадкин, В.Е. Главы в монографию «Подготовка кадров педагогического образования в области использования средств информационных и коммуникационных технологий» / В.Е. Фрадкин. – 2009. – 3 п.л.

39. Фрадкин, В.Е. Интегративно-модульный подход к подготовке кадров для начального, среднего и высшего педагогического образования в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности / В.Е. Фрадкин. – 2008. – 2 п.л.

40. Фрадкин, В.Е. Основные тенденции развития содержания и технологий подготовки и повышения квалификации кадров для начального, среднего и высшего педагогического образования в области использования средств информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности на основе интегративно-модульного подхода: аналит. отчет / В.Е. Фрадкин. – 2008. – 2 п.л.

Тема «Непрерывная подготовка кадров для системы кооперации в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.п.н., Мартиросян Л.П., д.п.н., Удовик Е.Э., Институт информатизации образования).

Выявлены основные направления информатизации непрерывной подготовки кадров для системы кооперации: использование средств ИКТ в профессиональной деятельности специалиста кооператива; создание и использование единой информационной среды системы кооперации; экспертиза информационных систем производственного, образовательного, просветительского и досугового назначения, используемых членами кооператива; автоматизация информационного обеспечения профессиональной деятельности специалистов и организационного управления производственным процессом кооператива; предотвращение возможных негативных последствий использования средств ИКТ в деятельности членов кооператива; нормативно-правовое и законодательное обеспечение использования средств ИКТ в образовательной и профессиональной деятельности специалиста. На основе базовых принципов непрерывной подготовки кадров обоснованы и сформулированы дополнительные принципы непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области изучения средств ИКТ и их использования в профессиональной деятельности: переструктурирования содержания подготовки в соответствии с введением организационных форм и методов обучения, ориентированных на реализацию средств ИКТ; осуществления информационной деятельности и информационного взаимодействия специалистов кооперации; непрерывности подготовки кадров, одновременного и взаимосвязанного использования методов и средств ИКТ во всех звеньях процесса подготовки (студента, специалиста); комплексности подготовки кадров для системы кооперации, совокупного, взаимосвязанного, сочетающегося в различных аспектах, систематического использования средств ИКТ на всех уровнях и этапах подготовки; модульности содержания подготовки базового и профильного уровней на основе блочно-модульной структуры построения программ обучения; прикладной направленности подготовки кадров кооперации, обеспечения профессионально ориентированных практических действий при осуществлении информационной деятельности и информационного взаимодействия.

Выявлены и обоснованы содержательные направления совершенствования подготовки будущих специалистов системы кооперации в области информационных и коммуникационных технологий: реализация возможностей информационных ресурсов телекоммуникационных сетей как глобальной среды информационного взаимодействия членов кооперации; разработка научно-педагогических основ создания и использования веб-технологии для освоения и создания глобальной информационной среды кооперации и профессионального кооперативного образования; содержательная, технико-технологическая, дизайн-эргономическая оценка информационных систем и средств на базе информационных и коммуникационных технологий, используемых в системе кооперации для обеспечения эффективного и безопасного их

применения; обучение в области создания педагогических и физиолого-гигиенических рекомендаций по оснащению и оборудованию аудиторий, в том числе и учебных кабинетов, в которых используются средства ИКТ, в том числе рабочего места работников кооператива различного уровня, оснащенного средствами ИКТ; создание информационной среды управления кооперативом и образовательным процессом профессионального кооперативного образования; разработка автоматизированных систем информационно-методического обеспечения функционирования кооператива, а также организационного управления системой кооперации; разработка моделей инновационных и развитие существующих методик применения средств ИКТ в различных звеньях профессионального кооперативного образования; защита авторских прав на представленные в электронном виде результаты интеллектуальной деятельности работников сферы кооперации; предотвращение возможных негативных последствий использования средств ИКТ в деятельности членов кооператива. Выявлены цели совершенствования подготовки будущих специалистов системы кооперации в области ИКТ: определение направлений информатизации основных сфер деятельности специалиста кооперации; развитие информационной среды как инфраструктуры для применения средств и методов информационных технологий в профессиональной деятельности специалиста кооперации; формирование организационного и кадрового обеспечения сопровождения и развития информатизации подготовки кадров в области кооперации; создание условий для индивидуализации процесса подготовки кадров кооперации; интеграция ИКТ в сложившиеся традиционные учебные процессы и организационные структуры; создание и развитие системы дистанционного обучения кадров кооперации.

Определена структура и разработано содержание подготовки специалистов для системы кооперации в области изучения информационных и коммуникационных технологий и их использования в учебной и профессиональной деятельности. Сформулированы требования к уровню овладения специалистом сферы кооперации различными видами информационной деятельности и информационного взаимодействия на базе средств ИКТ. Выявлено, что важной теоретико-практической составляющей в системе подготовки специалиста сферы кооперации является знание информационных компьютерных сетей. Сформулированы требования к уровню подготовки специалиста сферы кооперации в области информационных компьютерных сетей и определено содержание подготовки в этой области. Определено содержание подготовки специалистов сферы кооперации в области создания веб-ресурсов и их размещения в сети. Разработано содержание подготовки специалиста сферы кооперации в области проектирования, реализации объектов интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде, и защиты авторских прав ее разработчиков.

Разработано учебно-методическое обеспечение реализации непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области использования средств информационных и коммуникационных технологий. На примере дисциплины «Потребительская кооперация» для всех специальностей показано развитие содержания непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области использования средств информационных и коммуникационных технологий. Представлены структура и содержание курсов «Использование средств информационных и коммуникационных технологий в потребительской кооперации» для учащихся общеобразовательных школ, а также для системы среднего и высшего профессионального образования. Определены требования к подготовке современного специалиста кооперации, который должен: уметь с помощью средств ИКТ получать и анализировать различную профессионально значимую информацию; иметь навыки работы с различными информационными источниками системы кооперации; уметь анализировать и выявлять различные проблемы системы кооперации, решение которых возможно с помощью реализации возможностей ИКТ; уметь анализировать результаты применения средств ИКТ на различных этапах производственного процесса; уметь формулировать цели и задачи использования средств ИКТ в процессе проектирования своей профессиональной деятельности; определять место средств ИКТ в конкретных условиях жизнедеятельности района (города, региона); иметь навыки подготовки и планирования проведения профессиональных мероприятий, рекламных акций, презентаций и пр. в определенных условиях (наличие материально-технических ресурсов, отведенное время, определенный контингент клиентов и т.д.) с использованием средств ИКТ; иметь навыки подготовки средств ИКТ к работе и использованию их на различных этапах осуществления производственной деятельности; иметь навыки ведения электронного документооборота и делопроизводства в кооперативе; иметь навыки организации досуга с применением средств ИКТ и т.д.; уметь осуществлять информационное взаимодействие между различными участниками производственного процесса в условиях функционирования локальных и глобальной сетей. Представлено организационно-методическое обеспечение подготовки студентов в области использования средств информационных и коммуникационных технологий, ориентированное на использование современных программно-аппаратных и информационных комплексов профессионального и образовательного назначения.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Мартиросян, Л.П. Совершенствование непрерывной подготовки будущих специалистов системы кооперации в области информационных и

коммуникационных технологий: науч. отчет / Л.П. Мартиросян, Е.Э. Удовик. – 2010. – 2 п.л.

2. Мартиросян, Л.П. Методические подходы к реализации непрерывной подготовки кадров для системы кооперации в области изучения ИКТ и их использования в образовательной и профессиональной деятельности: науч. отчет / Л.П. Мартиросян, Е.Э. Удовик. – 2012. – 1,5 п.л.

3. Мартиросян, Л.П. Структура и содержание подготовки специалистов для системы кооперации в области изучения информационных и коммуникационных технологий и их использования в образовательной и профессиональной деятельности: науч. отчет / Л.П. Мартиросян, Е.Э. Удовик. – 2011. – 2,5 п.л.

4. Удовик, Е.Э. Совершенствование системы непрерывной подготовки кадров сферы кооперации в области использования ИКТ/ Е.Э. Удовик // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. Ч. 1. – 0,5 п.л. – 500 экз.

5. Удовик, Е.Э. Непрерывная подготовка кадров в области информатизации кооперативного образования [Электронный ресурс] / Е.Э. Удовик // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №2. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_2_2011/

6. Удовик, Е.Э. О непрерывной подготовке кадров в области информатизации кооперативного образования [Электронный ресурс] / Е.Э. Удовик // Информационная среда образования и науки. – 2011 – №3 – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/

2.3. ПРОЕКТ 3. «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ»

Тема «Развитие систем автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Роберт И.В., д.мед.н., Мухаметзянов И.Ш., д.техн.н, Надеждин Е.Н., к.п.н., Прозорова Ю.А., Институт информатизации образования).

Выявлены психологические требования к автоматизированной системе информационно-методического обеспечения (АСИМО) образовательного процесса: вариативность конкретных процедур взаимодействия операторов с терминальным оборудованием системы – видеотерминалом, абонентским пультом и т.п.; формирование структуры диалога с учетом информационной емкости экрана видеотерминала, формата расположения информации на экране, цветовой схемы и т.п.; построение элементов АСИМО с применением типовых, унифицированных элементов, пакетов прикладных программ; эргономическое обеспечение АСИМО с учетом требований, направленных

на согласование психологических, антропометрических, психофизиологических, физиологических, эргономических характеристик и возможностей операторов, параметров образовательной среды на рабочем месте. Кроме того, выявлены следующие педагогические требования к АСИМО образовательного процесса: возможность организации учебного информационного взаимодействия в образовательном учреждении (предоставление возможности организации взаимодействия учащихся с обучающим посредством аудио- и видеоконференции, форумов, чатов, виртуальных семинаров, систем рассылки электронной почты и т.д.); обеспечение полноты и научности содержания теоретико-педагогических и учебно-методических материалов, размещаемых в АСИМО; обеспечение возможности автоматизированного контроля знаний на базе АСИМО образовательного учреждения; соответствие целям и задачам образования, учебным планам и программам, дидактическим принципам обучения; соответствие функциональных и содержательных элементов АСИМО образовательного учреждения возрастным особенностям обучаемых; возможность вариативного представления структуры учебного и методического контентов в АСИМО образовательного учреждения; наличие методической поддержки всех образовательных дисциплин в АСИМО образовательного учреждения. Определен компонентный состав контента информационно-методического обеспечения образовательного процесса для учреждений начального и среднего профессионального образования.

Обоснованы следующие функциональные возможности автоматизированной системы информационно-методического обеспечения образовательного процесса, обеспечивающей интеллектуальный анализ данных, управляемый пользователем: предоставление комфортного, интуитивно понятного интерфейса пользователя; предоставление быстрого доступа к детализированным данным любого объекта образовательного процесса; обеспечение безопасности данных (персональные данные учащихся, сведения об образовательных достижениях учащихся и т.п.); обеспечение визуализации данных за счет возможности просмотра перекрестного табулирования (представление данных в виде сводной таблицы); геопространственный анализ (представление данных на интерактивных географических картах); анализ взаимосвязей с выделением влияющих факторов на различные элементы образовательного процесса; прямая детализация записей данных, графиков отображения различных процессов (внутри образовательного учреждения, органов, контролирующей деятельность образовательных учреждений и т.п.); интеграция с различными информационными системами, содержащими данные, существенные для образования (геоинформационными системами, информационными системами управления образованием регионального и федерального уровней, правовыми информационными системами, информационным системам по трудоустройству и др.).

На основе анализа опыта ведущих образовательных учреждений СПО и ВПО по совершенствованию управления образовательным процессом на основе комплексного использования средств ИКТ выделены основные направления совершенствования управления образованием на региональном уровне: разработка и внедрение прогрессивных методов и принципов организационного управления, ориентированных на сетевые формы сбора и обработки информации; разработка системы унифицированных электронных документов и осуществление полномасштабного перехода к электронному документообороту; создание интегрированных автоматизированных информационных систем управления учебными заведениями, соответствующих требованиям международных стандартов и отвечающих условиям унификации и совместимости программно-аппаратного обеспечения; создание вычислительной сети образовательного назначения коллективного пользования, объединяющей АИС и корпоративные сети образовательных учреждений (школ, СПО и ВПО, центры хранения информационных ресурсов) и высокоскоростную сеть передачи данных. Не менее значимым является: создание системы профессиональной подготовки, обучения и переподготовки персонала образовательных учреждений, отвечающей потребностям информатизации образования и темпам обновления аппаратного и программного обеспечения средств вычислительной техники; методическое и информационное сопровождение образовательного контента; создание системы первичных портативных носителей информации и компонентов ввода (вывода) данных в распределенную вычислительную сеть, совершенствование системы навигации пользователей.

Обосновано, что организационное управление образовательным процессом ведет к достижению следующих целей: поддержание заданной степени комфорта деятельности работника сферы образования при решении задач реализации возможностей современных ИКТ в процессе информационно-методического обеспечения и организационного управления, в том числе при ведении делопроизводства; формирование и развитие его информационной культуры, соответствующей этапу информатизации и коммуникации современного общества. Показано, что при автоматизации процессов управления необходимо учитывать то, что реализуемая в процессе автоматизации модель должна адекватно отображать объекты управления и окружающую среду. Эффективность ее применения определяется соответствием ее возможностей потенциалу оператора, отображать ключевые моменты управления и представлять информацию в удобном виде. При этом алгоритмы деятельности машины должны быть понятны оператору и, в зависимости от его корректирующих действий, «машина» должна предоставлять наиболее рациональный подход к решению поставленной задачи. Существование нескольких вариантов решения проблемы, представленное в понятном для оператора

виде, повышает его информационную культуру, ставит перед ним задачу выбора наиболее оптимального пути решения поставленной задачи и, соответственно, принимать ответственность за принятое решение. Не менее значимыми принципами автоматизации организационного управления образовательного процесса является: уровень нагрузки (временные затраты) оператора, способ выполнения работы (психо-эмоциональный фактор, фактор персональной ответственности, эргономичность деятельности и пр.). Эффективность автоматизации организационного управления образовательного процесса определяется уровнем компетентности специалистов в области информационных технологий, соответствием психофизиологических, личностных и социально-психологических свойств оператора данному виду деятельности.

На основе анализа задачи автоматизации организационного управления деятельностью учебного заведения установлено, что ядро теоретической модели перспективного проекта автоматизированной системы организационного управления учебным заведением должно определяться в результате обоснования и системного анализа концепции информатизации образовательной деятельности. Функционал проектируемой автоматизированной системы управления формируется на основе психолого-педагогического анализа механизма информационного взаимодействия участников образовательного процесса с учетом дидактических возможностей ИКТ и обоснования системы его информационного-аналитического и организационного сопровождения. Выделены основные научно-педагогические подходы, являющиеся закономерным следствием развития понятийного аппарата, теории и методологии информатизации образования и определяющие архитектуру автоматизированной системы организационного управления: классический, заключающийся в создании централизованной системы управления, отвечающей комплексу априорно разработанных психолого-педагогических, технико-технологических и эргономических требований к проекту автоматизированной системы; процессный, основанный на делегировании функций управления подсистемам и комплексировании на единой платформе локальных автоматизированных информационных систем, выполняющих специфические функции сбора и преобразования информации на различных уровнях управления; ресурсный, предусматривающий формирование единой информационной образовательной среды с унифицированным механизмом доступа к распределенному образовательному ресурсу. На основе анализа предметной области и научно-педагогических основ информатизации образовательного процесса сформулированы ведущие принципы формализации функций существующей системы организационного управления учебным заведением. Выявлены тенденции развития архитектуры и базовых компонентов автоматизированных систем

организационного управления при интеграции электронных образовательных ресурсов в условиях функционирования информационно-образовательной среды.

Показано что на современном этапе развития теории и методологии информатизации образования и эволюции средств ИКТ в учебных заведениях используются автоматизированные системы, которые представляют собой комбинацию разнородных автоматизированных информационных систем, реализующих отдельные функции управления и обеспечения деятельности учебного заведения: учебный процесс, научно-исследовательская деятельность, финансово-экономическая деятельность и др. Наибольшее применение на практике нашли концептуальные платформы «1С: Университет» и «Галактика», «GS-ВЕДОМОСТИ». Перспективы автоматизации организационного управления связаны с разработкой архитектуры и программного обеспечения на основе технологии распределенных систем сбора, хранения и обработки данных (распределенные базы данных и хранилища данных), многомерного анализа данных (технология OLAP), геоинформационных технологий (ГИС-технологии), технологии управления ресурсами организации (ERP-системы).

Изложены теоретические основы автоматизации процессов разработки и использования компонентов информационно-методического обеспечения (ИМО) в образовательном процессе технического университета. Выявлены условия эффективной организации ИМО образовательного процесса и организационного обеспечения технического университета, имеющего распределенную информационную инфраструктуру. В процессе исследований выделены четыре группы проектов модернизации системы менеджмента качества образовательных учреждений: проекты, комплексно решающие проблемы перехода от традиционного администрирования к современному менеджменту с совершенствованием организационной и академической структуры и основных подсистем его поддержки; проекты, представляющие существенные институциональные преобразования структуры вуза, формирование университетских комплексов, систем взаимодействия с рынком труда и образовательных услуг, а также информационное обеспечение управления вузами в современных условиях; инновационные проекты, непосредственно посвященные созданию систем управления качеством учебного процесса; проекты, ориентированные на создание в вузах современной информационной среды, обеспечивающей принятие эффективных управленческих решений. Применительно к системе менеджмента качества четвертого типа сформулированы специальные требования к структуре и содержанию научно-педагогических, учебно-методических, информационно-справочных, инструктивно-организационных, нормативных, технических и других материалов, составляющих основу ИМО образовательного процесса технического

университета. Для первого уровня управления образовательным процессом (на кафедре) обоснованы и проанализированы информационные модели документооборота и выявлены направления его автоматизации. В интересах автоматизации решения задач ИМО образовательного процесса типизированы алгоритмы интеллектуального анализа и формы представления данных, отражающих результаты текущего и итогового контроля знаний обучаемых. Определены рациональная архитектура и условия эффективной реализации сетевой формы ИМО образовательного процесса и организационного управления учебным заведением и системой учебных заведений.

Дана характеристика проблемы автоматизации управления информационной безопасностью (ИБ) в информационно-вычислительных сетях образовательных учреждений, заключающейся в осуществлении гибкой стратегии управления механизмами комплексной защиты информации в условиях вариативности внешних и внутренних «информационных угроз». Рассмотрена теоретическая модель адаптивной системы управления информационными рисками, в основу которой положена методология адаптивного выбора вариантов. Определены этапы разработки научно-методического аппарата, ориентированного на создание защищенной информационно-образовательной среды вуза. Установлено, что интерпретация проблемы обеспечения функционирования защищенной информационной образовательной среды (ИОС) как задачи адаптивного выбора вариантов позволяет осуществить корректную декомпозицию предметной области и дифференцировать задачу анализа информационных рисков и задачу выбора оптимального механизма защиты сетевых ресурсов. Информационные процессы в распределенной инфраструктуре ИОС протекают асинхронно в подсистемах различных уровней. Ввиду этого моделирование и анализ процессов интегрированной защиты сетевых ресурсов с использованием классических математических схем является малопродуктивным. Предложено создание прикладных методов операционного моделирования распределенного информационно-вычислительного процесса в компонентах защищенной ИОС. Для исследования эффективности защиты сетевых ресурсов в условиях неопределенности информационных угроз предполагается развитие технологии имитационного моделирования процессов информационного взаимодействия в динамической системе, обеспечивающей комплексную систему защиты информации. Дальнейшие исследования по проблеме создания системы адаптивного управления рисками ИБ в защищенной ИОС целесообразно продолжить в направлениях: развития методологии нечеткого ситуационного моделирования, разработки механизмов активного мониторинга и разработки алгоритмов интеллектуального анализа данных о состоянии сетевых ресурсов.

Разработаны научно-методические основы автоматизации процессов обеспечения безопасности в сфере образования с позиции информационно-безопасного взаимодействия автоматизированных подсистем управления образовательным учреждением. К таким подсистемам можно отнести: автоматизированную систему управления учебным процессом образовательного учреждения, систему дистанционного обучения, систему библиотечного учета, сайт образовательного учреждения, системы финансовых расчетов, бухгалтерского учета, кадрового учета. Основами комплексного обеспечения информационной безопасности функционирования автоматизированной системы управления образовательным учреждением являются: формирование моделей вариантов информационного взаимодействия всех подсистем автоматизированной системы управления образовательным учреждением; на основе полученных моделей определение узких мест обеспечения информационной безопасности; анализ программно-аппаратного обеспечения составляющего автоматизированную систему управления образовательным учреждением на наличие сертификатов по информационной безопасности; обеспечение безопасности персональных данных в процессе передачи их из одной подсистемы в другую; обеспечение авторизованного доступа к служебной информации, размещаемой на сайте образовательного учреждения (например, расписание для обучающихся и защита доступа к нему в процессе его автоматической передачи из системы управления учебным процессом образовательного учреждения).

Основываясь на понятии распределенного информационного ресурса образовательного назначения (РИРОН), а также на понятиях «производство информации» и «автоматизация процессов», обосновано и сформулировано понятие автоматизации процессов производства распределенного информационного ресурса образовательного назначения локальных и глобальной сетей как поддержание заданной степени комфорта деятельности по созданию РИРОН с использованием автоматизированной системы, функционирующей на базе средств ИКТ. Анализ инструментальных средств (eAuthor 3.2 СВТ компании ГиперМетод, конструктор интерактивных карт с автоматически проверяемыми заданиями фирмы 1С, математический конструктор фирмы 1С и др.) и автоматизированных информационных систем (Moodle, Argus-M, JoomlaLMS, SharePointLMS, STELLUS и др.) для разработки электронных курсов и информационных ресурсов образовательного назначения позволил сформулировать следующие педагогико-эргономические принципы автоматизации процессов производства РИРОН: генерации блочно-модульной структуры РИРОН на основе конструирования из набора элементов различного уровня вложенности (блок или раздел, модуль, тема); реализации различных форм обучения с использованием РИРОН; наглядной демонстрации теоретического и

практического материала РИРОН; описания логической структуры контрольных тестов и заданий для предварительного, промежуточного или итогового контроля знаний; интеграции в РИРОН различных видов учебной информации (текстовой, аудио, видео и др.); использования сценария взаимодействия обучающегося с РИРОН. Основываясь на вышеперечисленных принципах автоматизации процессов продуцирования РИРОН, а также научно-педагогических исследованиях в области автоматизации технологических процессов в образовании, сформулированы педагогические условия автоматизации продуцирования РИРОН. Также разработаны технико-технологические (наличие в системе: механизма генерации блочно-модульной структуры РИРОН, тестов, а также интерактивных элементов, обеспечивающих реализацию информационного взаимодействия; шаблонов для создания РИРОН, обеспечивающих реализацию различных организационных форм обучения; шаблонов, обеспечивающих различное размещение мультимедийных элементов РИРОН; обеспечение возможности работы системы в различных режимах взаимодействия пользователя с РИРОН; обеспечение визуализации элементов РИРОН) и педагогико-эргономические (обеспечение удобства организации диалога с автоматизированной системой; восприятия информации, размещаемой в РИРОН; организации интерфейса автоматизированной системы; обеспечение автоматизированной системой требуемого уровня реализации технологии мультимедиа в РИРОН) требования к автоматизированной системе, обеспечивающей продуцирование РИРОН.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Бочаров, М.И. Информационная безопасность в системе управления образовательным учреждением [Электронный ресурс] / М.И. Бочаров // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №5 – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/

2. Бочаров, М.И. Модели разработки учебно-методических комплексов для автоматизированных систем управления их жизненным циклом (на примере обучения информационной безопасности) / М.И. Бочаров // Информатизация образования и науки. – 2011, – № 4. – 1 п.л.

3. Бочаров, М.И. Преимущество содержания обучения информационной безопасности в новых федеральных государственных образовательных стандартах общего образования / М.И. Бочаров, И.В. Симонова // Информатика и образование – 2011. – № 6. – 0,5 п.л.

4. Бочаров, М.И. Распределенное управление автоматизированной системой сетевой разработки и обновления предметных учебно-методических комплексов (на примере обучения информационной

безопасности) / М.И. Бочаров // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №35. – 0,7 п.л.

5. Бочаров, М.И. Унифицированная информационная система вуза как фактор комплексного обеспечения информационной безопасности и моделирования информационных угроз в учебном процессе / М.И. Бочаров // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №34. – 0,6 п.л.

6. Бочаров, М.И. Централизованное управление жизненным циклом автоматизированной системы сетевой разработки и обновления предметных учебно-методических комплексов (на примере обучения информационной безопасности) / М.И. Бочаров // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №37. – 0,6 п.л.

7. Данилюк, С.Г. Нечеткая типизация состояний процесса управления образовательной деятельностью / С.Г. Данилюк, А.Б. Катаранов, В.В. Турлаев // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №36. – 0,75 п.л.

8. Данилюк, С.Г. Обработка информации в системе мониторинга текущего технического состояния сложных технических систем / А.Б. Катаранов, С.Г. Данилюк // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф. 4-8 июля 2011 г. – Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

9. Данилюк, С.Г. Формирование базы знаний системы мониторинга состояния сложных технических систем на основе нечеткого подхода / С.Г. Данилюк, В.В. Турлаев, А.Э. Дя // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф. 4-8 июля 2011 г. – Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

10. Мухаметзянов, И.Ш. Научно-педагогические требования к построению автоматизированной системы организационного управления учебным заведением: науч. отчет / И.Ш. Мухаметзянов, Е.Н. Надеждин, А.А. Павлов, М.И. Бочаров. – 2012. – 1 п.л.

11. Надеждин, Е.Н. Лабораторные работы по дисциплине «Моделирование систем» / Е.Н. Надеждин. – М.: ИИО РАО, 2011. – 1,9 п.л. – 100 экз.

12. Надеждин, Е.Н. Научно-методические основы автоматизации процессов обеспечения безопасности в сфере образования: науч. отчет / Е.Н. Надеждин, М.И. Бочаров. – 2012. – 1 п.л.

13. Надеждин, Е.Н. Комплекс сетевых имитационных моделей для анализа статистических характеристик автоматизированной информационной системы вуза / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – № 38. – 1,2 п.л.

14. Надеждин, Е.Н. Система показателей эффективности автоматизированного управления / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Библиогр.: 15 назв. – Русс. – Деп. ВИНТИ 07.07.2011 г. № 329-В2011 – 1,15 п.л.

15. Павлов, А.А. Научно-методические основы автоматизации процессов управления, принятия решений и обработки информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений: науч. отчет / А.А. Павлов, С.Г. Данилюк. – 2012. – 1 п.л.

16. Павлов, А.А. Контроль процессора в автоматизированных измерительных системах / А.А. Павлов, А.Н. Царьков, О.В. Хоруженко // Измерительная техника. – 2011. – №2 – 0,5 п.л.

17. Павлов, А.А. Метод контроля АЛУ при выполнении арифметических и логических операций / А.А. Павлов, А.Н. Царьков, О.В. Хоруженко // Контроль. Диагностика. – 2011. - № 3(153). – 0,5 п.л.

18. Прозорова, Ю.А. Психолого-педагогические требования к компонентному составу контента информационно-методического обеспечения образовательного процесса для учреждений начального и среднего профессионального образования: концепция / Ю.А. Прозорова. – 2009. – 1 п.л.

19. Прозорова, Ю.А. Педагогико-эргономические основы автоматизации процессов продуцирования распределенного информационного ресурса образовательного назначения локальных и глобальной сетей: науч. отчет / Ю.А. Прозорова, П.Д. Волков. – 2012. – 1,5 п.л.

20. Роберт, И.В. Автоматизация процессов интеллектуального анализа данных, управляемого пользователем: аналитич. отчет. / И.В. Роберт. – 2009. – 1 п.л.

21. Роберт, И.В. Автоматизация информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления образовательным учреждением: современное состояние; перспективы развития / И.В. Роберт // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

22. Роберт, И.В. Перспективы развития средств автоматизации и управления технологическими процессами в образовательном учреждении: науч. докл. / И.В. Роберт // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. тр. III междун. науч.-практ. конф.– Серпухов, 2009. – Ч. 1. – 0,5 п.л. – 100 экз.

23. Роберт, И.В. Функциональные возможности автоматизированной системы информационно-методического обеспечения образовательного процесса, обеспечивающей интеллектуальный анализ данных, управляемый пользователем (на примере НПО и СПО): науч. отчет. / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов, Ю.А. Прозорова. – 2010. – 1 п.л.

24. Роберт, И.В. Психолого-педагогические требования к автоматизированной системе информационно-методического обеспечения образовательного процесса: науч. отч. / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов, Ю.А. Прозорова. – 2008. – 1 п.л.

25. Роберт, И.В. Концепция автоматизации организационного управления образовательным процессом: психолого-педагогический

аспект: концепция / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов, Ю.А. Прозорова. – 2011. – 1 п.л.

Тема «Алгоритмическое обеспечение автоматизации научной работы студентов на основе тезаурусной системы знаний» (сроки выполнения 2010-2012 гг., научный руководитель – д.пед.н., Козлов О.А., Институт информатизации образования).

Разработана иерархическая структурно-функциональная модель процесса функционирования Автоматизированной системы научных исследований (АСНИ), которая, в отличие от известных моделей функционирования автоматизированных систем, позволяет не только применять данную модель в учебном процессе и на ранних стадиях разработки систем в качестве формализованного метода построения АСНИ, но и осуществить качественный выбор структуры системы, а также определить отношения между элементами тезауруса, включая отношения структуризации, семантические и причинно-следственные. Разработана авторская методика формирования весовых коэффициентов потенциально эффективных продукционных правил блока логического вывода, которая позволяет алгоритмизировать интеллектуализацию решения задач построения АСНИ – выявлять вероятность успешности решения задачи формирования АСНИ с заданными характеристиками в результате реализации продукционных правил с учетом сформированных частичных решений. Создан демонстрационный вариант экспертной системы поддержки принятия решений в области формирования АСНИ для вуза, позволяющий использовать разработанные интеллектуальные средства тезаурусной системы знаний для решения ряда типовых задач, и, на его основе, разработан ряд АСНИ для проведения экспериментов в области медицины и высокотемпературной электрохимии, в которых реализован новый технический результат, защищенный патентом на полезную модель. Предложен формализованный метод построения АСНИ с помощью тезаурусной системы знаний, позволяющий обеспечить научные школы вуза современным инструментарием с повышенными точностными и временными характеристиками. На основе предложенной технологии разработана серия АСНИ с повышенными характеристиками производительность-стоимость, прошедших апробацию и доведенных до уровня внедрения для экспериментальных исследований в области обучения специалистов в области физиотерапии и высокотемпературной электрохимии.

На основе тезауруса формирования Автоматизированной системы научных исследований (АСНИ) разработано алгоритмическое обеспечение экспертной системы поддержки принятия решений, в том числе сформирована система продукционных правил, содержащих причинную, следственную части, номер подпространства, в котором они могут быть применены, а также весовые функции в зависимости от выбранного

критерия (на основе вероятности реализации АСНИ или ее оценочной стоимости). Сформированы элементы тезаурусной системы знаний, в частности, создан тезаурус конкретной предметной области (медицина) и выполнено его наполнение. Определено пространство решений, разработан метод поиска в нем, создано алгоритмическое обеспечение логического вывода для интеллектуализации решения задач построения АСНИ. Разработано алгоритмическое обеспечение экспертной системы (системы поддержки принятия решений), создан ее демонстрационный вариант, позволяющей решать ряд типовых задач при создании АСНИ. Создан демонстрационный вариант экспертной системы поддержки принятия решений, позволяющий использовать разработанные интеллектуальные средства тезаурусной системы знаний. Проведены многократные экспериментальные проверки функционирования системы при решении ряда типовых задач в процессе создания АСНИ, что показало высокую эффективность ее применения.

Разработаны научно-методические основы автоматизации процессов управления научными исследованиями в вузе. Показано, что для повышения эффективности управления научными исследованиями в вузе необходимо решить следующие проблемы. Первая – создание современной базы автоматизации и планирования научных исследований, основанной на внедрении измерительно-информационных систем, стандартизации аппаратного и программного обеспечения ЭВМ. Вторая – подготовка инженерных и научных кадров, способных создать, освоить и внедрить автоматизированные системы. Показана необходимость освоения будущим специалистом методов проектирования АСНИ, вопросов выбора эффективных алгоритмов, обработки результатов исследований и управления научным экспериментом, приемов их реализации с учетом возможностей технических средств и программного обеспечения различных подсистем АСНИ. Реализация этого позволит исследователю разрабатывать и создавать АСНИ, а также эффективно использовать готовые измерительно-информационные комплексы в повседневной работе. Третья – разработка такой информационно-коммуникационной среды научно-методического обеспечения, в которой были бы решены вопросы доступа к автоматизированным банкам и базам данных научных исследований, авторефератов, диссертаций по научным исследованиям технических наук, информационно-справочным, инструктивным, нормативным и законодательным документам. Четвертая – в проблемной области процесса формирования АСНИ необходимо создание тезауруса, призванного обеспечить единое унифицированное и формализованное представление информации, установить соответствие между терминологиями экспертов, самой АСНИ, пользователями, определить отношения между понятиями, включая функциональные и причинно-следственные. Для формирования интеллектуальной системы на основе тезауруса решаются проблемы представления и манипулирования

знаниями, строятся языки представления знаний. Предложена модель пятиблочной структуры тезауруса формирования АСНИ: блок параметров объекта исследований; блок способов постановки эксперимента и обработки его результатов; блок ресурсов для разрешения проблемных ситуаций; блок деятельности по урегулированию проблемных ситуаций; блок оценки эффективности разрешения проблемных ситуаций.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

26. Козлов, О.А. Модель структуры тезауруса формирования автоматизированных систем научных исследований / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2010. – 1 п.л.

27. Козлов, О.А. Средства разработки автоматизированных систем научных исследований, предназначенных для использования в высшем профессиональном образовании: науч. отчет / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2010. – 1 п.л.

28. Козлов, О.А. Научно-методические основы автоматизации процессов управления научными исследованиями: науч. отчет / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2012. – 1 п.л.

29. Козлов, О.А. Алгоритмическое обеспечение логического вывода для интеллектуализации решения задач автоматизированных систем научных исследований, предназначенных для использования в высшем профессиональном образовании / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2011. – 1 п.л.

30. Козлов, О.А. Демонстрационный вариант, позволяющей решать ряд типовых задач при создании АСНИ. (программная реализация) / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2011.

31. Козлов, О.А. Некоторые подходы к выбору средства разработки автоматизированных систем научных исследований, предназначенных для использования в высшем профессиональном образовании / О.А. Козлов, А.В. Матвеев // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №38. – 0,8 п.л.

32. Козлов, О.А. Принципы разработки модели структуры тезауруса для автоматизированных систем научных исследований / О.А. Козлов, А.В. Матвеев // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №36. – 1 п.л.

33. Козлов, О.А. Разработка алгоритмического обеспечения экспертной системы для автоматизированных систем научных исследований, предназначенных для использования в высшем профессиональном образовании: науч. отчет / О.А. Козлов, А.В. Матвеев. – 2011. – 1,5 п.л.

Тема «Многоуровневая система информационной поддержки повышения квалификации работников образования на базе информационных и коммуникационных технологий» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Павлов А.А., Институт информатизации образования).

Определены основные принципы построения автоматизированной системы управления образовательным процессом вуза: соответствия общим принципам построения систем; динамичности и развития; использования системного подхода; оперативности и достоверности информации, на основе которой принимаются решения; наличия «человеко-компьютерной» системы обработки информации, в которой активными участниками информационных процессов являются и человек и компьютер; учета структурированности решаемых управленческих задач при определении возможностей компьютерной информационной системы управления; принадлежности решаемой задачи к той или иной функциональной сфере деятельности учреждения; соответствия структуры информационной системы ее функциональному назначению и целям ее использования.

Теоретически обосновано построение многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующей на базе ИКТ. Сформулированы требования, которыми должны обладать современные информационные системы управления (ИСУ) и обоснованы этапы разработки ИСУ. Предложена методика разработки ИСУ на основе Интернет-технологий, в частности, реализации Microsoft. Net – технологии для распределенных вычислений на основе XML веб-сервисов и обоснована архитектура данной платформы. На основе проведенных исследований и анализа практики деятельности учреждения повышения квалификации работников образования были сформулированы следующие методические подходы к разработке системы информационной поддержки (СИП) повышения квалификации работников образования: ориентация на веб-технологии, в связи с необходимостью охвата максимальной части целевой аудитории; выбор мультиплатформенного программного обеспечения с открытым кодом, позволяющего минимизировать временные и финансовые затраты, связанные с внедрением СИП; индукционность системы, обеспечивающая полноту информации и реализуемая за счет того, что содержательная часть СИП формируется из информации, предоставляемой каждым подразделением ИПК отдельно по каждому направлению; минимизация промежуточных узлов передачи информации от источника до конечного пользователя, приводящая к снижению потерь информации; итеративность системы, обеспечивающая постоянную актуализацию информации и реализуемая за счет своевременного обновления содержательной части сообразно текущему моменту; авторизованная двусторонняя обратная связь, позволяющая организовать дистанционный диалог в целях максимального приближения информационной составляющей СИП к запросам целевой аудитории; многоуровневость, реализуемая за счет выделения управленческого, деятельностного и содержательного уровня при эксплуатации СИП. В соответствии с методическими подходами и основным функциональным назначением системы информационной

поддержки построены аналитическая и функциональная модели системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования. Предложено серверное программное обеспечение, рекомендуемое для реализации обеспечивающей части модели ИИМ СИП ПКРО. Для эффективного функционирования СИП, а именно, передачи информации, связанной с ПКРО, максимальной части целевой аудитории с минимальными финансовыми и временными затратами, были сформулированы методические рекомендации по работе с СИП.

Разработана модель индукционно-итеративной многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующей на базе ИКТ, позволяющая: практически решать в полном объеме, в короткие сроки, используя имеющиеся кадровые и материальные ресурсы, стоящие перед образованием задачи; осуществлять стабилизацию, эффективность и прогнозирование процесса подготовки и повышения квалификации работников образования за счет четко налаженной обратной связи, моделирования результатов управления; обеспечивать динамичность процесса обучения, его целенаправленность, системность и ориентацию на конкретного преподавателя и его профессиональную деятельность.

Обоснованы пути решения проблемы, связанной с большими временными затратами на сбор информации, характеризующей деятельность вуза, и необходимостью привлечения большого количества специалистов для ее анализа. Многие частные показатели деятельности вуза также влияют на обобщенный показатель в достаточно малой степени или трудно поддаются интерпретации. Определены пути решения задачи повышения качества управления вузом на основе совершенствования научно-методического аппарата построения подсистемы мониторинга повседневной деятельности вуза, оценки и прогнозирования параметров его деятельности. Разработана теоретическая модель оценки качества деятельности вуза на основе метода факторного анализа результатов мониторинга деятельности вуза с учетом выявления главных компонент. Использование главной компоненты в представленной модели обусловлено тем, что значение первой главной компоненты позволяет определить с высокой точностью значений всех частных показателей деятельности вуза. Вычисление главной компоненты в разработанной модели осуществляется на основе: разработки системы мониторинга повседневной деятельности вуза для определения значений частных показателей качества деятельности вуза; использования оригинальной процедуры свертки (агрегирования) частных показателей качества учебного процесса; определения связей между частными показателями, путем вычисления коэффициентов корреляции между ними (на основе метода корреляционного анализа отношения переменных, одна из которых измерена в дихотомической шкале наименований, а другая – в интервальной или порядковой шкалах – бисериальной корреляции).

Реализация в разработанной модели метода факторного анализа позволяет: выявлять скрытые, но объективно существующие закономерности влияния внутренних и внешних воздействий на процесс управления вузом; осуществлять сжатие информации путем описания процесса при помощи общих факторов, число которых значительно меньше количества первоначально взятых признаков; выявлять и изучать статистические связи признаков с факторами (руководитель после выявления признаков, наиболее тесно связанных с данным фактором, может выработать научно обоснованное управляющее решение, способное повысить эффективность функционирования рассматриваемого процесса); осуществлять прогнозирование хода развития процесса на основе регрессионного анализа (уравнения регрессии, построенного на основе результатов факторного анализа), позволяющего повысить точность прогнозирования. Представленная модель, в отличие от известных, учитывает статические и динамические характеристики управленческой деятельности вузом, позволяет создать методику прогнозирования оценок параметров деятельности вуза на основе факторного анализа результатов мониторинга, которая, в свою очередь, позволяет значительно уменьшить субъективность оценок и уменьшить временные затраты на проведение оценочных процедур. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по формированию структуры АСУ управления вузом, включающие: блок вычисления главных компонент, характеризующий каждый из анализируемых объектов учебного процесса и соответствующие им весовые коэффициенты; блок вычислений, использующий математический аппарат факторного анализа результатов мониторинга; подсистемы оценки и прогнозирования качества повседневной деятельности вуза на основе факторного анализа результатов мониторинга; необходимые технические и программные средства, обеспечивающие процесс сбора, хранения и обработки информации.

При создании автоматизированных систем управления актуальным вопросом является разработка алгоритмического обеспечения, необходимого для принятия решения по формированию профессиональных компетенций специалиста с доверительной оценкой уровня усвоения профильных дисциплин. В данном контексте разработаны: алгоритмическая модель определения индивидуального содержания и объема профильных дисциплин (СОПД) для переподготовки специалиста, отличающаяся от известных процедурой индивидуального формирования вариантов переподготовки специалиста с учетом исходного уровня обученности, стоимостных и временных затрат для получения требуемых профессиональных компетенций; алгоритмическое обеспечение для принятия решения по формированию профессиональных компетенций специалиста, отличающиеся от известных доверительной оценкой уровня усвоения профильных дисциплин. При практическом использовании полученные результаты позволяют повысить объективность оценки

профессиональных компетенций специалиста, сократить временные и стоимостные затраты на его переподготовку и могут быть использованы при создании АСУ образовательных учреждений.

Разработана функциональная схема АСУ внутрифирменной переподготовкой специалиста, которая, в отличие от известных аналогов, позволяет не только оценивать компетенции специалиста в учебном процессе, но и установить зависимость между исходными уровнями усвоения профильных дисциплин и необходимым содержанием и объемом профильных дисциплин в условиях стоимостных и временных ограничений на формирование требуемых компетенций.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Павлов, А.А. Метод контроля выполнения арифметических операций ЭВМ в автоматизированных системах контроля и измерения/ А.А. Павлов //Измерительная техника. – 2008. – №3. – 0,5 п.л.

2. Павлов, А.А. Метод контроля выполнения логических операций ЭВМ в автоматизированных системах контроля и измерения/ А.А. Павлов //Метрология. – 2008. – №7. – 0,5 п.л.

3. Павлов, А.А. Научно-педагогические основы информатизации непрерывного образования в условиях глобальной коммуникации современного общества ИКТ/ А.А. Павлов // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №32. – 1 п.л. – 1000 экз.

4. Павлов, А.А. Автоматизация и управление технологическими процессами в образовании (цели и задачи организации подготовки специалистов высшей квалификации по специальности 05.13.06)/ А.А. Павлов // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. – Ч. 2. – 0,6 п.л. – 500 экз.

5. Павлов, А.А. Анализ принципов построения автоматизированных систем управления образовательным процессом вуза: аналит. отчет./ А.А. Павлов. – 2008. – 3 п.л.

6. Павлов, А.А. Теоретическая модель индукционно-итеративной многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующая на базе ИКТ: науч. отчет. – 2010. – 2 п.л.

7. Павлов, А.А. Теоретические и методические аспекты разработки индукционно-итеративной многоуровневой системы информационной поддержки повышения квалификации работников образования, функционирующей на базе средств ИКТ: науч. отчет. – 2009. – 1 п.л.

8. Павлов, А.А. Функционально-кодовый контроль ошибок в автоматизированных системах измерительной техники/ Павлов П.А. Царьков А.Н., Хоруженко О.В. // Измерительная техника. – 2009. – № 7. – 0,5 п.л. – 1500 экз.

9. Павлов, А.А. Использование подсистемы оценки и прогнозирования параметров повседневной деятельности в

автоматизированной системе управления вузом для информационной поддержки повышения квалификации работников образования: метод. рекомендации / А.А. Павлов. – 2012. – 2 п.л.

10. Павлов, А.А. Методический аппарат построения подсистемы автоматизированного управления вузом для оценки и прогнозирования параметров повседневной деятельности: науч. отчет / А.А. Павлов. – 2012. – 1 п.л.

11. Павлов, А.А. Контроль процессора в автоматизированных измерительных системах / А.А. Павлов, А.Н. Царьков, О.В. Хоруженко // Измерительная техника. – 2011. – №2 – 0,5 п.л.

12. Павлов, А.А. Метод контроля АЛУ при выполнении арифметических и логических операций / А.А. Павлов, А.Н. Царьков, О.В. Хоруженко // Контроль. Диагностика. – 2011. – № 3(153). – 0,5 п.л.

13. Павлов, А.А. Теоретическая модель оценки качества деятельности вуза на основе метода факторного анализа результатов мониторинга: науч. отчет / А.А. Павлов. – 2011. – 1 п.л.

14. Цимбал, В.А. Формально-математическая постановка задачи обоснования минимально достаточной канальной емкости транкинговой системы радиосвязи для образовательных учреждений регионов с низкой плотностью населения и направления ее решения: науч. отч. – 2008. – 2 п.л.

Тема «Автоматизация обработки экспертной информации в процессе мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Данилюк С.Г., Институт информатизации образования).

Обоснован выбор методов, предназначенных для формализации информации о качестве внутрифирменной подготовки специалистов. На основании проведенного анализа предложено применение нечеткого ситуационного подхода и математического аппарата нечетких множеств. Преимуществом указанных выше методов представлений знаний по сравнению с большинством существующих являются широкие возможности по формализации слабоструктурированной информации. Разработана вероятностно-лингвистическая ситуационная модель для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов. Сформированная математическая модель удобна для формализации разнородной по своему характеру информации о процессе мониторинга качества внутрифирменной подготовки. Дополнительным аргументом в пользу предлагаемой модели является ее приспособленность для реализации на ЭВМ в виде системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки.

При обосновании и описании процедуры формализации экспертной информации о факторах, влияющих на развитие образовательного процесса, для автоматизированной системы мониторинга качества

внутрифирменной подготовки выявлено, что педагогический процесс является одной из наименее формализованных отраслей современного научного знания. Формализм описания знаний определяется как представление знаний, а компонент, который используется для решения проблем – знания экспертов, описанные в заранее выбранной для них форме представления, – является механизмом вывода. В интеллектуальных системах представление знаний является фундаментальным понятием, решение о выборе способа представления которых оказывает огромное влияние на любую их составляющую. Представление знаний определяет возможности системы базы знаний. С другой стороны, чтобы система обработки знаний отвечала определенным прикладным потребностям, должно быть создано соответствующее представление знаний. Отмечено, что в нечетких системах для представления знаний используются лингвистические и нечеткие переменные, а механизм выводов реализуется на основе нечетких логических заключений. Понятие нечеткой переменной тесно связано с таким понятием, как функция принадлежности, выражающим степень соответствия отдельного численного значения, которое может принимать измеримая величина, семантическому значению, которое заключено в имени нечеткой переменной. Это означает, что в нечеткой логике высказывания могут иметь степени истинности из замкнутого интервала $[0; 1]$. Установлено, что расширение круга данных, используемых для улучшения управленческих решений при регулировании образовательной деятельности, в частности за счет привлечения знаний высококвалифицированных специалистов (экспертов), делает неправомочным предположение только о вероятностной интерпретации исходных данных и использование статистических методов их обработки. Математическая модель, предназначенная для формализации разнородной по своей природе информации о состоянии процесса управления образовательной деятельностью, должна позволять фиксировать опыт наиболее квалифицированных специалистов (экспертов) в области образовательной деятельности, накапливать знания и осуществлять «рассуждения», предлагая лицу, принимающему решения, обоснованные гипотезы о предполагаемых путях улучшения состояния образовательного процесса. Разработаны следующие процедуры, предназначенные для формализации экспертной информации о существенных факторах образовательного процесса для автоматизированной системы мониторинга: формализации детерминированной диагностической экспертной информации; формализации стохастической диагностической экспертной информации; формализации составных экспертных высказываний; интерпретации информации, выраженной лингвистическими переменными (обладают расширенными возможностями по формализации слабоструктурированной информации).

Разработаны процедуры формализации детерминированной нечеткой информации на основе лингвистической переменной «ПРИЗНАК» и стохастической информации на основе лингвистической переменной «ВЕРОЯТНОСТЬ». Указанные процедуры обеспечивают возможность преобразования разнородной по природе неопределенности информации о состояниях процесса внутрифирменной подготовки специалистов в форму, определяемую структурой вероятностно-лингвистического синдрома. Разработана процедура минимизации исходного объема информации о состояниях процесса внутрифирменной подготовки специалистов на основе понятия вероятностно-лингвистической ситуации. Разработанная процедура позволяет определить рациональное множество сочетаний доступных для управления факторов, необходимых для правдоподобного определения действительного состояния образовательной деятельности процесса внутрифирменной подготовки специалистов с дальнейшей целью принятия соответствующих решений по его целенаправленной коррекции.

Обосновано, что среда, в которой эксперт осуществляет свою деятельность, характеризуется неопределенностью, обусловленной случайностью проявления факторов, степенью их взаимного влияния, недостаточностью самой информации, а также случайностью исходов, закон распределения которых, как правило, неизвестен. Для формализации экспертной информации о состоянии процесса внутрифирменной подготовки специалистов использовался нечеткий ситуативный подход, базовыми элементами которого являются понятия лингвистической переменной и вероятностно-лингвистической ситуации. С использованием отмеченных понятий на основе нечеткого ситуативного подхода разработана математическая модель, предназначенная для формализации разнородной по своей природе информации о состояниях процесса внутрифирменной подготовки, которая позволяет фиксировать опыт наиболее квалифицированных специалистов (экспертов) в области образовательной деятельности, накапливать знания и осуществлять «рассуждения», предлагая лицу, принимающему решения, обоснованные гипотезы о предполагаемых путях его развития. Существенное значение при разработке процедуры принятия решения о принадлежности текущего состояния процесса управления внутрифирменной подготовки к одной из возможных ситуаций (заранее определенных и формализованных с применением ВЛС) имеет качество исходной информации. Обоснованы критерии качества экспертной информации и разработаны процедуры, позволяющие решать задачу идентификации при двух уровнях качества описания текущего состояния процесса внутрифирменной подготовки. Основу разработанных процедур идентификации состояния процесса внутрифирменной подготовки при достаточном качестве описания текущей вероятностно-лингвистической ситуации составляет вычисление степени нечеткого равенства ее и классов нечеткой эквивалентности,

хранящихся в базе знаний, и сравнение полученного значения с заданным значением обоснованности принимаемых решений.

На основе анализа существующих подходов к моделированию управления качеством образовательного процесса показано, что модели, которые используются для описания процесса мониторинга или управления образовательным процессом (качеством функционирования образовательного процесса), слабо учитывают неопределенность, свойственную этому процессу и проявляющуюся в нечеткости, неоднозначности исходной информации об этом процессе, поскольку эта информация в основном имеет экспертную природу. Поэтому необходимо разработать такую модель, которая смогла бы преодолеть субъективизм существующих подходов. Таким подходом может являться подход, основанный на использовании понятий лингвистической и нечеткой переменных, а также положений теории нечетких множеств. С учетом вышеизложенного обосновано и сформулировано понятие вероятностно-лингвистической ситуации, в рамках которого наряду с конкретной числовой информацией, может использоваться информация количественного и качественного характера, предоставляемая экспертами. Для использования в интересах мониторинга образовательной деятельности слабоструктурированной информации, представленной экспертными оценками в терминах вероятностно-лингвистических ситуаций, разработана формально-структурная модель мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов. Разработанная модель позволяет формализовать и продуктивно оперировать отмеченной выше информацией. В отличие от большинства математических моделей мониторинга, базирующихся на статистическом подходе к учету неопределенности процесса управления, разработанная математическая модель содержит средства для учета неточных, неколичественных характеристик, описываемых на качественном уровне, т.е. имеет средства, позволяющие формализовать экспертные знания и данные. Актуальность разработки определяется тем, что эксперт при формализации своих знаний пользуется оценочными суждениями, в которых представлена информация принципиально разного типа: во-первых, это может быть информация, непосредственно характеризующая те или иные свойства самого процесса внутрифирменной подготовки специалиста, а, во-вторых, информация, характеризующая правомочность (субъективную достоверность) используемых экспертом оценок для описания некоторого состояния образовательного процесса внутрифирменной подготовки специалистов. С учетом вышесказанного новизна формально-структурной модели мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов состоит в использовании для ее разработки понятия вероятностно-лингвистической ситуации. Математическая модель, разрабатываемая как основа базы знаний информационно-аналитической системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки, позволяет фиксировать опыт наиболее

квалифицированных специалистов (экспертов) в области образовательной деятельности, накапливать знания и осуществлять «рассуждения», предлагая лицу, принимающему решения, обоснованные гипотезы о предполагаемых путях дальнейшего развития процесса подготовки специалистов.

Выявлено, что автоматизация контроля знаний, оценки качества результатов обучения, продвижения в учении осуществляется посредством контролирующих программных средств. Учитывая, что «компьютерной оценке знаний» уделяется все больше внимания, выявлено, что распространение получают системы по проведению федеральных интернет-экзаменов. Рассмотрен ресурс «Интернет-тренажеры в системе образования» (<http://www.i-exam.ru/front>) и выявлено, что с его помощью возможна подготовка студентов образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования ко внешним и внутренним процедурам контроля качества результатов обучения. Анализ показал, что представленные «Интернет-тренажеры» содержат необходимый теоретический минимум по дисциплине, соответствуют эргономическим требованиям к электронным изданиям учебного назначения. Выявлен также ряд недостатков при выборе и обосновании разработчиками педагогических принципов тестирования: несоответствие содержания тестовых заданий целям тестирования; отсутствие репрезентативности выборки тестовых заданий знаниям, которыми должен овладеть испытуемый в результате изучения дисциплины; отсутствие разнообразия тестовых заданий, предназначенных для проверки наличия одного и того же знания и др. Выявлены педагогические требования к автоматизации контроля и оценки качества обучения: индивидуальный характер, предусматривающий проверку и оценку уровня сформированности профессиональных компетенций студентов по результатам их личных учебных достижений; систематичность, обеспечиваемая регулярностью проведения контроля, что возможно за счет различных режимов автоматизированных систем оценки качества обучения; всесторонность, охватывающая различные разделы (дидактические единицы) учебной дисциплины; объективность оценивания автоматизированной системы контроля; дифференцированный подход к оценке результатов обучения. Рассмотрены содержательно-педагогические характеристики контролирующих программных средств: область применения, педагогическая целесообразность, соответствие возрасту обучаемых, возможность вариативности обучения, учет психолого-педагогических требований, анализ методической состоятельности продукта.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Данилюк, С.Г. Комплекс процедур для оптимизации исходного объема экспертной информации о состояниях образовательного процесса на основе понятия вероятностно-лингвистической ситуации для

автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки: глава в монографию «Модели и алгоритмы обработки экспертной информации для автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов» / С.Г. Данилюк. – 2010. – 5 п.л.

2. Данилюк, С.Г. Глава в монографию «Комплекс процедур для формализации экспертной информации о факторах, влияющих на развитие образовательного процесса, для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки» / С.Г. Данилюк. – 2009. – 5 п.л.

3. Данилюк, С.Г. Техническая диагностика. Синтез оптимальных программ диагностирования: учеб. пособие / С.Г. Данилюк. – Серпухов: МО РФ, 2010. – 4 п.л. – 100 экз.

4. Данилюк, С.Г. Микропроцессорная техника: учеб. пособие, Ч. 3. / С.Г. Данилюк, Е.А. Ткаченко, С.Г. Кабанович. – Серпухов: МО РФ, 2010. – 7 п.л. – 100 экз.

5. Данилюк, С.Г. Показатели и критерии принятия решений для системы управления качеством образовательного процесса / С.Г. Данилюк, Г.Л. Форсов // Ученые записки ИИО РАО. – 2008. – Вып. 27. – 0,6 п.л. – 500 экз.

6. Данилюк, С.Г. Вероятностно-лингвистическая ситуационная модель для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки / С.Г. Данилюк. – 2008. – 2 п.л.

7. Данилюк, С.Г. Формализация информации о качестве внутрифирменной подготовки специалистов на основе нечеткого ситуационного подхода: науч. отч. / С.Г. Данилюк. – 2008. – 2 п.л.

8. Данилюк, С.Г. Нечеткое алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов / С.Г. Данилюк, М.И. Силантьев // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 1. – 0,5 п.л. – 500 экз.

9. Данилюк, С.Г. Разработка нечетких алгоритмов идентификации состояния образовательного процесса с использованием понятия вероятностно-лингвистической ситуации для автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки / С.Г. Данилюк, М.И. Силантьев // Известия Института инженерной физики. – 2008. – № 1 (7). – 0,5 п.л. – 2 000 экз.

10. Данилюк, С.Г. Формально-структурная модель мониторинга качества внутрифирменной подготовки специалистов: глава в завершённую монографию «Модели и алгоритмы обработки экспертной информации для автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов» / С.Г. Данилюк. – 2012. – 5 п.л.

11. Данилюк, С.Г. Итоговое оценивание на основе среднего балла текущей успеваемости [Электронный ресурс] / С.Г. Данилюк //

Информационная среда образования и науки. – 2011. – №1.– 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_1_2011/

12. Данилюк, С.Г. К вопросу применения нечеткого подхода при диагностировании технического состояния строительных объектов / С.Г. Данилюк, С.В. Маслов // Известия Института инженерной физики. – Серпухов: Межрегиональное научное и образовательное учреждение «Институт инженерной физики». – 2011. – № 2 (20). – 0,5 п.л.

13. Данилюк, С.Г. Комплекс процедур для идентификации текущего состояния образовательного процесса с использованием понятия вероятностно-лингвистической ситуации для автоматизированной системы мониторинга качества внутрифирменной подготовки: глава в монографию «Модели и алгоритмы обработки экспертной информации для автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов» / С.Г. Данилюк. – 2011. – 5 п.л.

14. Данилюк, С.Г. Модель и алгоритмы обработки диагностической информации в системе управления качеством технического состояния гибридных объектов / С.Г. Данилюк, А.Б. Катаранов, Г.Л. Форсов // Известия Института инженерной физики. – Серпухов: Межрегиональное научное и образовательное учреждение «Институт инженерной физики». – 2010. – № 4 (18). – 0,5 п.л.

15. Данилюк, С.Г. Нечеткая типизация состояний процесса управления образовательной деятельностью / С.Г. Данилюк, А.Б. Катаранов, В.В. Турлаев // Ученые записки ИИО РАО. –2011. – №36. – 0,75 п.л.

16. Данилюк, С.Г. Обоснование возможности использования лингвистических переменных для формализации информации при диагностировании строительных объектов / С.Г. Данилюк, С.В. Маслов // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф., 4-8 июля 2011 г.– Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

17. Данилюк, С.Г. Обработка информации в системе мониторинга текущего технического состояния сложных технических систем / А.Б. Катаранов, С.Г. Данилюк // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф. 4-8 июля 2011 г. – Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

18. Данилюк, С.Г. Организация внутрифирменной подготовки операторов по управлению параметрами плазмозлектрохимической системы конверсии моторных топлив / С.Г. Данилюк, А.Э. Дя // Ученые записки ИИО РАО. –2011. – №35. – 0,6 п.л.

19. Данилюк, С.Г. Оценка качества программных средств на базе нечеткого ситуационного подхода / С.Г. Данилюк, А.Б. Катаранов, В.Г. Маслов // Научно-технический сборник. МО РФ. – Серпухов: СВ И РВ, 2011. – 0,4 п.л.

20. Данилюк, С.Г. Формирование базы знаний системы мониторинга состояния сложных технических систем на основе нечеткого подхода / С.Г. Данилюк, В.В. Турлаев, А.Э. Дя // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф. 4-8 июля 2011 г. – Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

21. Сердюков, В.И. Педагогико-эргономические основы автоматизации процессов оценки качества результатов обучения, продвижения в учении: науч. отчет / Т.Е. Щепаккина, В.И. Сердюков. – 2012. – 1 п.л.

Тема «Автоматизация процессов оценки качества результатов обучения на базе систем искусственного интеллекта (психолого-педагогические и технико-технологические аспекты)» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Дараган А.Д., Институт информатизации образования).

Выявлены и обоснованы психолого-педагогические (автоматизация процесса обработки результатов обучения; многократное представление на экране контрольных заданий и их решений; диагностика для выявления пробелов в знаниях; выбор режима работы в зависимости от индивидуальных и возрастных особенностей обучаемых) и технико-технологические (реализация возможностей нейросетевых технологий; совместимость с существующими системами контроля и тестирования; функционирование на базе различных компьютерных платформ; унификация способов работы с системой на разных этапах контроля; использование технологий выбора и настройки многослойных нейронных структур на основе метода обратного распространения ошибки) требования к системе искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения.

Определены основные тенденции в совершенствовании систем искусственного интеллекта, построенных на основе нейросетевых технологий и используемых для оценки качества результатов обучения. Установлено, что задача оценки качества обучения является трудно формализуемой задачей. Исходной информацией для оценки качества результатов обучения является массив данных, в который входит перечень вопросов, задаваемых при контроле, перечень возможных ответов, шкала оценок, а также информация об обучаемых. Автоматизированная система моделируется на персональном компьютере и содержит основные структурные блоки: блок моделирования нейронной сети, блок хранения обучающей выборки, блок хранения результатов оценки качества обучения, блок управления. Определены состав, структура и характеристики нейронной сети и обучающей выборки для настройки нейронной сети на примере системы отбора и допуска специалистов к выполнению определенных работ. Нейронная сеть выбрана как сеть

прямого распространения; приведены примеры формирования обучающей выборки. Выявлены следующие особенности применения на практике нейросетевой системы: автоматизированная система, построенная на основе искусственного интеллекта и моделирующая сложившуюся систему оценки деятельности педагога, снимает временные ограничения на затраты труда преподавателя по оценке уровня подготовленности обучаемых; расширяются возможности повторения циклов «обучение – контроль»; нейросетевая система может быть реализована на основе учебного места, оснащенного персональным компьютером; в условиях Интернета нейросетевая система контроля позволяет использовать новые подходы в организации дистанционного обучения. Разработана блок-схема моделирования нейросетевой модели на основе стандартного пакета прикладных программ.

Выявлены следующие психолого-педагогические условия настройки систем искусственного интеллекта (СИИ) для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения – наличие: аналогии реализации обучения специалистов и реализации процедуры настройки СИИ, известной как процедура «обучения» нейросетевых систем; тождества заданий для формирования навыков обучаемых и заданий для формирования обучающих выборок для настройки нейросетевых систем; зависимости повторяемости процедур обучения и качества достигнутого уровня обучения, оцениваемого количественно процентом совершаемых ошибок при решении задач; «переобучения», когда при настройке нейросетевой системы фактически запоминаются совокупность примеров из обучающей выборки; ранжирования качества настройки нейросетевой системы; «схватывания» закономерности решения задачи на нескольких обучающих примерах; «триггерных параметров», определяющих особую роль отдельных параметров в формировании уровня подготовки обучаемых и качества настройки нейросетевых систем.

При обосновании педагогико-технологических условий формирования обучающих выборок для настройки нейросетевой системы оценки качества результатов обучения рассматриваются в качестве основы реальные результаты контроля знаний обучаемых, получаемых, прежде всего, в процессе учебной деятельности технологии настройки нейронных сетей. Кроме того, может использоваться и другая информация, характеризующая обучаемого как личность, его творческие способности, достигнутые результаты в своей деятельности и другое. Вся информация объединяется в так называемые обучающие примеры, по которым настраивается вся система контроля знаний обучаемых. Если собирается и обрабатывается совокупность примеров, то система может быть настроена на контроль знаний совокупности обучаемых, имеющих сходство с контрольной группой, результаты обучения которой стали основой для настройки всей системы. Обоснованы следующие педагогико-

технологические условия формирования обучающих выборок: условие максимального охвата всех этапов оценки качества обучения; условие сокращения однотипных контрольных заданий для формирования обучающих выборок; условие равномерного отбора результатов контроля по всей шкале оценивания для составления обучающих примеров настройки ИСОН; условие поэтапной настройки (корректировки) структуры и количественных параметров ИСОН в процессе реализации процедуры ее обучения; условие отдельного учета примеров обучающей выборки, значительно отличающихся от средних результатов (условие отбора примеров с максимальным приращением контролируемого параметра).

Обоснованы методы и способы «обучения» искусственных нейронных систем, на основе которых предлагается строить автоматизированную систему. Показано, что автоматизация процессов контроля уровня знаний обучаемых на основе интеллектуальных нейросетевых систем позволит интенсифицировать процесс обучения и повысить качество обучения, а накопленный в педагогике опыт может быть эффективно использован для настройки («обучения») автоматизированных систем контроля, деятельность которых моделирует деятельность педагога. Эффективность применения интеллектуальных систем во многом зависит от того, как «обучена» сама автоматизированная система для решения той или иной задачи контроля качества.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Дараган, А.Д. Применение нейросетевых технологий для оценки качества обучения курсантов / А.Д. Дараган// тем. сб. статей. – Серпухов, 2009. – 0,5 п.л. – 50 экз.
2. Дараган, А.Д. Реализация процедуры настройки системы искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения: науч. отчет / А.Д. Дараган. – 2010. – 2 п.л.
3. Дараган, А.Д. Создание модели системы искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения: науч. отчет / А.Д. Дараган. – 2009. – 2 п.л.
4. Дараган, А.Д., Мухаметзянов И.Ш. Реализация психолого-педагогических и технико-технологических возможностей систем искусственного интеллекта для решения задач автоматизации процессов оценки качества результатов обучения: науч. отч / А.Д. Дараган. 2008. – 2 п.л.
5. Дараган, А.Д. Моделирование нейросетевых систем автоматизации процессов оценки качества результатов обучения: глава в монографию «Оценка качества результатов обучения на основе нейросетевых систем» / А.Д. Дараган. – 2012. – 2 п.л.

6. Дараган, А.Д. О разработке и использовании интеллектуальных систем образовательного назначения: науч. докл. / А.Д. Дараган // Инновационные информационные технологии: материалы международной научно-практической конференции / под ред. С.У. Увайсова. – М.: МИЭМ, 2012. – 0,5 п.л. – 500 экз.

7. Дараган, А.Д. О разработке интеллектуальных систем образовательного назначения и их использовании: науч. докл. / А.Д. Дараган // Информационная среда образования и науки (Электронный сборник материалов Международной научно-практической конференции «Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях»). – 2012. – Вып. 10. – 0,6 п.л. – URL: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_10_2012/

8. Дараган, А.Д. Современные подходы к разработке и использованию интеллектуальных систем образовательного назначения / А.Д. Дараган // Педагогическая информатика. – 2011. – №5. – 0,5 п.л.

9. Дараган, А.Д. Формирование обучающих выборок для настройки нейросетевой системы оценки качества результатов обучения: глава в монографию «Оценка качества результатов обучения на основе нейросетевых систем» / А.Д. Дараган. – 2011. – 2 п.л.

Тема «Оптимизация информационно-вычислительного процесса и защиты информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Киселев В.Д., Институт информатизации образования).

На основе проведенного анализа условий функционирования корпоративных информационных систем образовательных учреждений (КИС ОУ) выделены следующие особенности использования вычислительной техники в КИС ОУ: возрастающий удельный вес автоматизированных процедур в общем объеме процессов обработки данных; нарастающая важность и ответственность решений, принимаемых в автоматизированном режиме и на основе автоматизированной обработки информации; большая территориальная распределенность и неоднородность компонентов КИС ОУ; усложнение режимов функционирования технических средств КИС ОУ; накопление на технических носителях огромных объемов информации, причем для многих видов информации становится все более трудным (и даже невозможным) изготовление немашинных аналогов (дубликатов); интеграция в единых базах данных информации различного назначения и различной принадлежности; долговременное хранение больших массивов информации на машинных носителях; непосредственный и одновременный доступ к ресурсам (в том числе и к информации) КИС ОУ большого числа пользователей различных категорий и различных учреждений; интенсивная циркуляция информации между компонентами

КИС ОУ, в том числе расположенных на больших расстояниях друг от друга; возрастающая стоимость ресурсов КИС ОУ.

Проведены классификация и анализ угроз информации в КИС ОУ. Показано, что все угрозы по отношению к информации можно разделить на несколько больших групп по ниже приведенным критериям: характер источника возникновения (случайные угрозы; преднамеренные угрозы); местоположение источника угроз (в пределах КИС ОУ; вне КИС ОУ); отношение угроз к процессу обработки информации (не зависят от процесса обработки; проявляются в процессе обработки информации); отношение угроз к элементам КИС ОУ (без изменения элементов КИС ОУ; с изменением элементов КИС ОУ; с физическим доступом к элементам КИС ОУ; без физического доступа к элементам КИС ОУ). Проведены классификация и анализ методов и средств защиты информации (организационные; физические; программные, аппаратные и программно-аппаратные; криптографические) в КИС ОУ. Обосновано, что каждая из разновидностей средств и методов защиты информации обладает своими достоинствами и недостатками, областью применимости. Поэтому конкретный их выбор при построении системы защиты зависит от ряда факторов, таких, как: структура, принципы и условия функционирования информационной системы с учетом результатов анализа возможных целей злоумышленника и угроз информации; стоимостные, эффективностные и эксплуатационные характеристики средств защиты и др.

Обоснованы и сформулированы принципы и методы организации информационно-вычислительного процесса в корпоративных информационных системах образовательных учреждений (КИС ОУ): принцип распределения массивов данных в сети ЭВМ; принцип распределения программных модулей (ПМ) между ЭВМ сети при обработке сообщений; методы начальной настройки и перенастройки программного обеспечения при запуске и реконфигурации системы; методы доступа к массивам. Разработан общий подход к оптимизации информационно-вычислительного процесса в КИС ОУ. Выявлено, что общий подход к решению проблемы повышения устойчивости информационно-вычислительного процесса в системе вычислительных средств сети ЭВМ основан на организации рационального сбора информации и распределения (перераспределения) программных модулей и информационных массивов при изменении состояния сети с учетом их резервирования на этапе проектирования и в процессе эксплуатации. Для сокращения размерности указанных задач предложена структурная декомпозиция АСУ и представление ее в виде совокупности вложенных контуров управления. Для сокращения времени распределения ПМ и информационных массивов (ИМ) предложено использовать смешанное распределение: на этапе проектирования для всех возможных состояний сети определяются планы распределения ПМ и ИМ, а при функционировании, при изменении состояния сети осуществляется

непосредственное распределение ИМ и ПМ для данного состояния. Показано, что такой подход значительно сокращает общее время реконфигурации сети.

Обоснован общий подход к построению системы защиты информации и требования к комплексной системе защиты информации в КИС ОУ. Для обеспечения выполнения требований, а также снижения размерности соответствующих задач оптимизации обоснована и разработана многоуровневая структура комплексной системы защиты. Разработана методика построения системы защиты информации для каждого уровня иерархии КИС ОУ с учетом потенциальных угроз на этапе проектирования системы. Предложено осуществлять уточнение структуры и состава системы защиты по принципу «сверху вниз» на этапе эксплуатации, по мере выделения новых, не учтенных угроз информации, с использованием фрагментарного подхода; для нейтрализации вновь выявленных целей нарушителя – на основе комплексного подхода, что обеспечивает гибкое реагирование на изменяющиеся условия функционирования вычислительной сети.

Разработана общая математическая модель оптимизации информационно-вычислительного процесса в корпоративных информационных системах образовательных учреждений по критерию максимума вероятности решения функциональных задач, позволяющая комплексно и взаимосвязано решать задачи распределения программных модулей, информационных массивов и их восстановительного резерва в системе вычислительных средств, а также определять необходимый объем резерва.

Проведенные теоретические исследования показали, что математические модели, относящиеся к классу задач математического программирования, характеризуются большой размерностью, дискретностью, нелинейностью целевых функций и ограничений. Для сокращения размерности обоснована декомпозиция общей задачи на ряд взаимосвязанных задач и разработаны комплексы математических моделей распределения (перераспределения) программных модулей и информационных массивов с учетом их резервирования на уровне корпоративных информационных систем образовательных учреждений и на уровне вычислительной системы. Для корпоративных информационных систем образовательных учреждений разработаны следующие модели: оптимизации распределения ПМ и ИМ в системе вычислительных средств без учета их восстановительного резервирования по критерию минимума передаваемой информации; оптимизации распределения восстановительного резерва ПМ и ИМ без учета его разрешения (без определения объема восстановительного резерва) по критерию максимума вероятности решения всех задач; оптимизации объема восстановительного резерва ПМ и ИМ по критерию максимума вероятности решения всех задач. Для объектов корпоративных информационных систем

образовательных учреждений разработаны модели: оптимизации распределения программных модулей по критерию равномерной загрузки вычислительных средств; оптимизации распределения программных модулей по работоспособным ЭВМ с использованием принципов «N-вариантного программирования» и ситуационного управления ресурсами вычислительной системы. Все математические модели сведены к классу задач линейного и квадратичного программирования со смешанными ограничениями, часть из которых проверяется аналитически или методами моделирования.

На основе вероятностного подхода разработана математическая модель оценки качества функционирования системы защиты информации с учетом опасности различных групп нарушителей информационной безопасности. Таким образом, модель реализации преднамеренных угроз информации и определения оптимального состава комплексов средств защиты информации в системах передачи и обработки информации (СПОИ) может быть использована для определения показателей качества функционирования создаваемой и выработки рекомендаций по совершенствованию существующих систем защиты информации в СПОИ. Даная модель, в отличие от ранее известных, позволяет учитывать степень подготовленности нарушителей информационной безопасности к осуществлению «атак» на защищаемую информационную систему, что дает возможность получить частные значения показателей качества функционирования систем защиты информации в условиях реализации «атак» группами нарушителей информационной безопасности (неорганизованные субъекты, организованные субъекты с малым потенциалом и организованные субъекты с высоким потенциалом), что в конечном итоге позволит оптимизировать состав комплексов средств защиты информации в СПОИ и тем самым повысить эффективность функционирования систем защиты информации в СПОИ. Осуществлен анализ методов и алгоритмов решения задач целочисленного квадратичного программирования с указанием их недостатков, рассмотрены новые алгоритмы решения задач целочисленного квадратичного программирования, обеспечивающие высокую эффективность по сравнению с существующими. Описано применение модифицированного симплекс-метода для повышения эффективности решения задач целочисленного линейного программирования.

Разработаны научно-методические основы автоматизации процессов управления, принятия решений и обработки информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений, включающие: обоснование методов и алгоритмов построения унифицированных адаптивных автоматизированных систем управления образовательным процессом; методические рекомендации построения автоматизированных систем управления образовательным процессом, отличающиеся тем, что включают «инвариантный компонент» и адаптивные программно-

алгоритмические средства их перепрофилирования. Выявлены основные факторы, которые необходимо учитывать при построении адаптивной системы управления процессом подготовки специалистов в корпоративных информационных системах образовательных учреждений. При построении корпоративных информационных систем, во-первых, необходимо учитывать индивидуальные способности обучаемых, в соответствии с которыми должны формироваться комплексы задач, подлежащие решению в процессе всех видов и этапов подготовки. Во-вторых, эффективность автоматизированных систем управления образовательным процессом существенно зависит от возможности быстрой перенастройки обучения в соответствии с уточнением концептуальной модели обучения и появлением новых методов обучения. В-третьих, фактором, влияющим на эффективность автоматизированных систем управления процессом обучения, является требование к программному обеспечению системы, позволяющему осуществлять настройку модели обучения в зависимости от степени квалификации обучаемого. Методическими основами проектирования автоматизированных систем управления, включающих «инвариантный компонент» системы и алгоритмические средства его быстрого перепрофилирования в соответствии с изменяющимися целями подготовки специалиста, являются: использование многоуровневых обратных связей с реализацией на каждом уровне адаптивного управления имеющимися ресурсами для всех видов обеспечения учебным процессом; построение и введение расчетно-аналитического ядра знаний соответствующему подмножеству частных целей, решаемых на каждом уровне и по каждой специальности. Адаптивная информационная система образовательного назначения включает: модель специалиста, однозначно соответствующую квалификационным характеристикам, обладающую свойствами диагностичности; адаптивную программу изменения целей, отражающую обучающую и развивающую функции процесса обучения и предполагающую формирование всех основных компонентов деятельности специалистов (ориентировочного, исполнительного, контрольного). Решающее значение имеет реализация тенденции «проникновения» процесса перенастройки системы обучения в процессе эксплуатации этой системы по назначению.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Киселев, В.Д. Математические модели оптимизации информационно-вычислительного процесса и состава комплексов средств защиты информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений: науч. отчет / В.Д. Киселев. – 2010. – 3 п.л.
2. Киселев, В.Д. Анализ методов и средств защиты информации (организационных, физических, аппаратных, программных и программно-аппаратных) в корпоративных информационных системах

образовательных учреждений: науч. отчет / В.Д. Киселев, О.В. Есиков. – 2008. – 4 п.л.

3. Киселев, В.Д. Принципы организации информационно-вычислительного процесса и защиты информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений: науч. отчет / В.Д. Киселев, О.В. Есиков. – 2009. – 3 п.л.

4. Киселев, В.Д. Методы решения задач оптимизации информационно-вычислительного процесса и системы защиты информации в корпоративных вычислительных сетях образовательных учреждений на основе квадратичного программирования: науч. отчет / В.Д. Киселев. – 2012. – 2 п.л.

5. Киселев, В.Д. Методы решения задач на основе оптимизации информационно-вычислительного процесса и системы защиты информации в вычислительных сетях на основе целочисленного линейного программирования: науч. отчет / В.Д. Киселев. – 2011. – 3 п.л.

6. Павлов, А.А. Научно-методические основы автоматизации процессов управления, принятия решений и обработки информации в корпоративных информационных системах образовательных учреждений: науч. отчет / А.А. Павлов, С.Г. Данилюк. – 2012. – 1 п.л.

Тема «Разработка и исследование нестационарной автоматизированной системы дифференцированного обучения в человеко-машинных системах типа «оператор – ЭВМ» для удаленного управления и обучения пользователей ПК» (сроки выполнения 2008-2011 гг., научный руководитель – академик РАО Манушин Э.А., Институт информатизации образования).

В результате анализа различных подходов к описанию переменных параметров моделей «человек-машина» на основе методов математической кибернетики в нестационарных человеко-машинных системах управления и обучения показано, что необходимо пересмотреть подходы к системе «человек–машина», представляющие собой сложные многофункциональные системы управления и обучения. Дано определение системы «человек–машина» с переменными параметрами как «нестационарной человеко-машинной системы» (НЧМС). Структура НЧМС состоит из машины и человека-оператора, который при взаимодействии с машиной выполняет определенные функции управления для достижения поставленной цели. Человек и машина при своем взаимодействии составляют биологическую подсистему человека и техническую подсистему машины в рамках НЧМС. Осуществлена классификация НЧМС (управляющие, обслуживающие, обучающие, информационные и исследовательские) по целевому назначению. Даны определения каждой из систем. Приведен анализ биологической кибернетической системы человека, в которую включены функциональные физиологические подсистемы управления, регулирования и контроля его

жизнедеятельности. По характеристикам «человеческого звена» биологические системы человека разделены на моносистемы и полисистемы. Введены понятия о типах операторской деятельности: оператор-технолог; оператор-манипулятор; оператор-наблюдатель; оператор-исследователь; оператор-руководитель. Даны определения каждого из типов деятельности. По типу машинного звена выделены два вида признаков: информационные и материальные. По типу взаимодействия компонентов системы в НЧМС выделены информационное и сенсомоторное взаимодействия. На основе инженерно-психологических требований к НЧМС построены принципы согласования системы «человек–машина». Составлена схема взаимодействия человека-оператора и ЭВМ. В зависимости от вида характеристик человека-оператора различают гигиенические, антропометрические, физиологические и психологические требования. Обоснованы соответствующие условия учета их влияния на жизнедеятельность человека, принципы их формулирования в НЧМС, возможности участия человека в информационном взаимодействии в таких системах.

На основе анализа методов и средств дифференцированного удаленного обучения в нестационарных человеко-машинных системах разработаны алгоритмы и модели автоматизированного удаленного тестирования для дифференцированного обучения как эффективной обучающей человеко-машинной системы, для построения и проверки взаимодействия человека со средой обучения. Разработана классификация диагностических и контролирующих методик удаленного тестирования, реализован пакет из 7 диагностических машинных тестов, проведено исследование характеристик оператора человеко-машинных систем, разработаны редактор для разработки тестов, WWW-технология для удаленного тестирования, программный комплекс системы, проведена экспериментальная проверка тестов. Полученные результаты могут быть использованы для разработки подсистемы тестирования в удаленной системе дифференцированного обучения пользователей языком программирования в вузе.

Разработаны подходы к созданию программно-математического обеспечения на основе алгоритмов и моделей автоматизированной системы дистанционного обучения (СДО) как человеко-машинной системы, которая затем используется для построения и проверки модели взаимодействия человека со средой обучения. Выполнен анализ и приведено описание переменных параметров подсистем и моделей НЧМС на основе методов математической кибернетики. Показано, что влияние изменения переменных параметров на устойчивость и качество работы НЧМС зависит в основном от предельных характеристик человека-оператора. Предложенный подход включает развитие и создание методов моделирования, анализа и проектирования систем управления с использованием интерактивных средств современных ЭВМ для широкого

круга пользователей. Показано, что многие уравнения и алгоритмы модели человека-оператора, зависящие от свойств объекта управления, являются нестационарными, что существенно затрудняет исследование систем такого класса. Для описания систем «человек-машина» применены частотные методы (использующие оценки частотных характеристик моделей) и построены переходные функции моделей, отражающие реакции системы на внешние воздействия, чем обеспечивается устойчивая и качественная работа проектируемых систем в различных условиях. Поскольку дифференциальные уравнения высокого порядка, описывающие динамику поведения подобных систем, также являются в общем случае нестационарными, и при этом существующие аналитические методы не применимы для решения уравнений, использованы приближенные численные методы. В результате исследования на основе алгоритмов и моделей автоматизированной системы дистанционного обучения как человеко-машинной системы предложено программно-математическое обеспечение, которое используется для построения и проверки модели взаимодействия человека со средой обучения.

Обоснованы и сформулированы принципы дифференцированного подхода для индивидуального и группового обучения пользователей ПК, алгоритмы и модели дифференцированного подхода для индивидуального и группового удаленного обучения в нестационарных системах «оператор-ЭВМ». Выполнен выбор основных автоматизированных рабочих мест, необходимых для обучения. Выделены особенности исследования нестационарных систем дифференцированного удаленного обучения в системе «студент – ЭВМ – преподаватель». Предложены программно-математические методы и средства моделирования для автоматизированного проектирования систем подобного класса. Предложена методика математического, полунатурного и натурного моделирования нестационарных систем в различных режимах работы оператора с учетом влияния и воздействия внешних условий. Разработаны программно-математические методы и средства моделирования для автоматизированного проектирования систем рассматриваемого класса, позволяющие с достаточной для практики точностью учесть влияние нестационарностей на динамику, устойчивость и качество работы систем обучения при одновременной работе нескольких операторов и групп операторов. Дано описание переменных параметров подсистем и моделей нестационарной человеко-машинной системы (НЧМС) на основе методов математической кибернетики. Предварительные исследования показали, что влияние изменения переменных параметров на устойчивость и качество работы НЧМС зависит в основном от предельных характеристик человека-оператора, который в силу своей природы играет роль соответствующего «корректирующего фильтра» в системе. Одной из целей выполняемой работы является разработка программно-математического обеспечения на основе алгоритмов и моделей НЧМС как человеко-

машинной системы, которая затем используется для построения и проверки модели взаимодействия человека со средой обучения в системе дистанционного обучения.

В связи с переходом вузов России на двухступенчатую систему подготовки (бакалавр-магистр со сроками обучения соответственно 4 и 2 года), а также сохранения подготовки инженеров по некоторым техническим специальностям возникают проблемы разработки новых стандартов обучения. Результаты исследования могут быть использованы для реализации модульного подхода в такой системе высшего образования.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Манушин, Э.А. Система практической подготовки на основе использования удаленного доступа к образовательным ресурсам: науч. докл. / Э.А. Манушин, А.М. Зимин // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: материалы международной научно-практической конференции. – Серпухов, 2008. – 0,5 п.л. – 500 экз.

2. Манушин, Э.А. Алгоритмы и модели удаленного обучения пользователей ПК в нестационарных системах: науч. отчет / Э.А. Манушин, А.М. Зимин. – 2012. – 2 п.л.

3. Манушин, Э.А. Теоретические принципы дифференцированного подхода для индивидуального и группового обучения пользователей ПК в нестационарных человеко-машинных системах: науч. отчет / Э.А. Манушин, Л.Н. Пученков. – 2011. – 2 п.л.

4. Пученков, Л.Н. Педагогико-эргономические основы автоматизации процессов управления и обработки результатов учебного эксперимента, в том числе удаленного доступа: науч. отчет / Л.Н. Пученков. – 2012. – 1 п.л.

Тема «Современные информационные технологии в планировании и организации научных исследований в области наук об образовании» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Подуфалов Н.Д., Институт научной и педагогической информации).

Выявлены методологические проблемы развития психолого-педагогических и смежных с ними наук на основе ИТ: отсутствие комплексной и систематизированной информации о современном состоянии, уровне и содержании научных исследований в области педагогики, психологии и смежных с ними наук; недостаточная разработанность методологии, методики и технологии применения научной информации при планировании, финансировании и координации исследований, проводимых в РАО; недостаточность проработанности нормативной базы централизованного учета результатов научной деятельности в РАО; отсутствие единых методологических подходов к формированию электронных баз данных и электронных библиотек в рассматриваемых

научных областях; несоответствие между большими объёмами информации, необходимыми для эффективного проведения научных исследований и экспериментальной деятельности, и ограниченными возможностями информационной инфраструктуры РАО; необходимость разработки на основе Государственного рубрикатора научно-технической информации отраслевого рубрикатора, в полной мере отражающего специфику исследований в области образования; определение оптимального соотношения между объемами научных статей и монографий; сложности преодоления психологического барьера при значительном расширении открытости результатов исследований научному и образовательному сообществу; недостаточная проработанность вопросов защиты прав разработчиков интеллектуальной собственности и владельцев результатов научной и инновационной деятельности; недостаточный уровень квалификации сотрудников РАО для эффективного использования средств ИКТ в своей деятельности. Проработаны подходы и направления решения указанных проблем.

Исследованы и описаны теоретико-методологические и технологические проблемы формирования научных баз данных в области наук об образовании на основе применения современных информационных технологий. Осуществлен анализ использования современных ИКТ при проведении научных исследований в РАО в 2008 г., обзор крупнейших владельцев научно-педагогической информации (НПИ) в рамках образовательных информационных систем и федеральных информационных систем, анализ международного и российского опыта использования «Инициативы открытых архивов» (Open Archives Initiative – OAI) в сфере обеспечения доступа к научной информации. Предложены организационные формы для осуществления интеграции учреждений РАО, Минобрнауки России и других учреждений, занимающихся аккумулярованием и хранением научной информации в области педагогики, психологии и смежных с ними наук на базе OAI, позволяющие создать в РАО распределенную систему научно-образовательной информации, сохраняющую право открытого доступа к ней за правообладателями. Данный подход позволит обеспечить вхождение научной информации РАО в систему международных автоматизированных поисковых систем, а также интегрирование информации разного типа (сканированные копии, html-страницы, мультимедиа, оболочки для тестирования и т.д.), создаваемой различными научными организациями РАО.

Методологически обосновано использование современных ИТ, направленность использования ИТ на решение приоритетных задач развития психологии, педагогики и смежных с ними наук, доказана необходимость информационной и технологической совместимости действующих и формирующихся информационных систем, баз данных, взаимосвязанности нормативной и методической базы применения ИТ во

всех подразделениях и учреждениях РАО; сформулированы требования к доступности информации, содержащейся в базах данных РАО; необходимости их регулярной актуализации, организации мониторинга развития наук об образовании на основе потенциала научных организаций, участвующих в реализации программ и проектов РАО, результативности их деятельности, а также проведения экспертных оценок ведущими учеными в области педагогики, психологии и смежных с ними наук.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Подуфалов, Н.Д. К вопросу о формировании информационных научных ресурсов в области наук об образовании / Н.Д. Подуфалов // Известия РАО. – 2009. – № 1 (9). – 0,8 п.л. – 1000 экз.

2. Подуфалов, Н.Д. Методологические и технологические проблемы формирования научных баз данных РАО: аналит. справка / Н.Д. Подуфалов. – 2009. – 1 п.л.

3. Подуфалов, Н.Д. Фундаментальные вопросы развития информационной составляющей в психолого-педагогических исследованиях РАО: аналит. справка / Н.Д. Подуфалов. – 2008. – 2 п.л.

4. Подуфалов, Н.Д. Концептуальные положения о продолжении работы в предстоящем пятилетии по решению методологических и технологических проблем развития информационных сетей и баз научных данных в РАО: аналит. справка / Н.Д. Подуфалов. – 2012. – 1 п.л.

5. Подуфалов, Н.Д. Методологические подходы использования современных информационных технологий при планировании и организации научных исследований в области наук об образовании: науч. отчет / Н.Д. Подуфалов. – 2012. – 1 п.л.

6. Подуфалов, Н.Д. О проблеме информационной открытости сайтов Российской академии образования и ее учреждений [Электронный ресурс] / Н.Д. Подуфалов, В.Е. Усанов, Н.К. Ханнанов // Журнал научно-педагогической информации. – 2011. – № 6. – 0,8 п.л. – Режим доступа: <http://www.paedagogia.ru/2011/67-06/69-podufalovusanovhannanov>

7. Подуфалов, Н.Д. Разработка подходов к анализу эффективности научных исследований в РАО (на примере мониторинга результатов исследований 2007-2008 гг.) / Н.Д. Подуфалов, Н.К. Ханнанов // Проблемы современного образования. – 2011. – №2. – 1,3 п.л.

8. Подуфалов, Н.Д. Способы и формы взаимодействия информационных сайтов научных организаций РАО (для научных работников РАО): науч. отчет / Н.Д. Подуфалов. – 2011. – 2 п.л.

9. Ханнанов, Н.К. Организационно-методические требования к формированию баз данных в области наук об образовании на основе применения информационных технологий: науч. отчет / Н.К., Ханнанов, А.Б. Антопольский. – 2010. – 2 п.л.

Тема «Методология проведения мониторинга развития психолого-педагогических и смежных с ними наук» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Подуфалов Н.Д., Институт научной и педагогической информации).

Разработаны методологические основы мониторинга и экспертной оценки эффективности и результативности научных исследований, проводимых в НИИ РАО. Приведены рекомендации, обеспечивающие лонгитюдную экспертизу результатов научных исследований, проводимых по тематическим планам фундаментальных исследований РАО, и ежегодный мониторинг планирования фундаментальных научных исследований в области психолого-педагогических и смежных с ними наук.

Разработаны методологические основы формирования интегрированной информационной среды РАО и взаимодействия локальных информационных сетей научных организаций РАО: основные направления и задачи формирования интегрированной информационной среды; основные направления и требования к развитию портала РАО.

На основе анализа российских баз данных в области педагогических, психологических и смежных с ними наук, доступ к которым осуществляется через сеть Интернет, выявлены и систематизированы ресурсы, представляющие собой полнотекстовые источники научных исследований в данной области, источники с аннотациями работ и электронные каталоги.

Разработаны методологические, научно-методические и технологические основы системы мониторинга научных исследований в области образования. Выявлены проблемы оценки результативности деятельности научных организаций, определены актуальные задачи в области мониторинга на предстоящий период. Обоснованы основные направления мониторинга: мониторинг состояния и развития научных организаций; мониторинг планирования научных исследований в РАО. Разработана технология проведения этих видов мониторинга.

В рамках исследований в области развития портала РАО и локальных информационных сетей научных организаций РАО: определены назначение и цели развития интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО, а также перспективы ее развития и модернизации; дана характеристика объектов автоматизации и определена организационная структура объектов автоматизации. Сформулированы требования: к структуре и функционированию информационной среды; к информационному взаимодействию между компонентами среды, а также со смежными автоматизированными подсистемами; к режимам функционирования среды; к обеспечению информационной безопасности; к программному и аппаратному обеспечению; определена нормативно-техническая база по документированию проводимых работ.

Разработаны методологические основы мониторинга и экспертной оценки эффективности и результативности научных исследований,

проводимых в научных организациях РАО. Приведены рекомендации, обеспечивающие лонгитюдную экспертизу психолого-педагогической продукции (по тематическим планам фундаментальных исследований РАО) на основе информационных технологий, и ежегодный мониторинг планирования фундаментальных научных исследований в области психолого-педагогических и смежных с ними наук, а также анализ тенденций развития отечественных наук об образовании на основе использования информационных технологий и возможностей распределенных библиографических ресурсов. Представлена методика оценки психолого-педагогической продукции на основе библиометрических методов и информационных технологий анализа потоков информации.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Андреев, А.Е. Концепция формирования интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО и локальных информационных сетей / А.Е. Андреев, В.П. Давыдов. – 2008. – 2 п.л.

2. Подуфалов, Н.Д. Мониторинг развития психолого-педагогических наук в РАО: аналит. справка / Н.Д. Подуфалов, Н.К. Ханнанов. – 2009. – 1 п.л.

3. Подуфалов, Н.Д. Методология оценки качества психолого-педагогической продукции и эффективности использования научных достижений в практике образования на основе информационных технологий: науч. отчет / Н.Д. Подуфалов. – 2012. – 1,5 п.л.

4. Подуфалов, Н.Д. Теоретические основы мониторинга и экспертизы планирования фундаментальных исследований РАО (для научных работников РАО) / Н.Д. Подуфалов. – 2011. – 1 п.л.

5. Ханнанов, Н.К. Базы данных в области педагогических, психологических и смежных с ними наук: современное состояние: аналит. отчет. – 2008. – 3 п.л.

6. Ханнанов, Н.К. Методические рекомендации для научно-педагогических кадров по проведению мониторинга развития психолого-педагогических и смежных с ними наук / Н.К. Ханнанов. – 2010. – 4 п.л.

Тема «Развитие интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО» (сроки выполнения 2010-2012 гг., научный руководитель – к.п.н., Волков П.Д., Институт информатизации образования).

Выявлены направления совершенствования интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО: создание единого интерфейса для доступа к существующим электронным информационным базам в сфере наук об образовании; представление доступа к информационным массивам о науках в области образования, размещенных на бумажных носителях, путем организации перевода содержащейся в них

информации в электронный вид и размещения на портале; создание информационной базы о научных работниках, занимающихся исследованиями в области наук об образовании; повышение эффективности использования современных ИКТ в управленческой и научно-координационной деятельности Президиума РАО и его аппарата за счет организации систем электронного документооборота на базе портала РАО; создание, на базе портала РАО, системы мониторинга процессов развития психологии, педагогики и смежных с ними наук, включая оценку их результативности на базе портала РАО; перевод издательской деятельности в РАО на электронно-цифровую основу с размещением электронных изданий на портале РАО; взаимная увязка и интеграция баз данных РАО и ее подведомственных организаций на базе портала РАО.

Обоснованы принципы интеграции информационной среды РАО на базе портала РАО с автоматизированной информационной системой научной деятельности сотрудников РАО: структурированности информации на основе применения единых форматов данных; унифицированности способов работы с данными; реализации сетевых возможностей информационной системы, обеспечивающих разработку и функционирование портала РАО (информационная доступность, экономическая доступность, интероперабельность, повторное использование компонентов); обеспечения доступности информационных ресурсов для пользователей в соответствии с их полномочиями; обеспечения интерактивности взаимодействия и минимизации времени реакции системы на пользовательские запросы; распределенности информационных ресурсов; модульности построения подсистем и системы портала РАО в целом; минимизации требований к программному и аппаратному обеспечению автоматизированного рабочего места пользователя; реализации инвариантной и вариативной составляющих структуры сетевой информационной системы функционирования портала РАО.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Волков, П.Д. Направления совершенствования интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО: науч. отчет / П.Д. Волков, В.П. Давыдов. – 2010. – 1 п.л.

2. Волков, П.Д. Концепция интеграции информационной среды РАО на базе портала РАО с автоматизированной информационной системой научной деятельности сотрудников РАО: концепция / П.Д. Волков. – 2012. – 1 п.л.

3. Волков, П.Д. Специальные методы поиска ключевых слов в полнотекстовых базах данных / П.Д. Волков, К.Я. Кудрявцев // Педагогическая информатика. – 2011. – №1 – 0,7 п.л.

4. Волков, П.Д. Усовершенствованный портал РАО (программно-технологическая реализация) / П.Д. Волков, 2011.

5. Подуфалов, Н.Д., Ханнанов Н.К. Нормативно-методическая база развития интегрированной информационной среды РАО на базе портала РАО: аналит. отчет. – 2009. – 3 п.л.

Тема «Теоретические основы и методы математического моделирования, анализа и оптимизации интегрированных систем управления организационно-технологическими процессами (в образовании)» (сроки выполнения 2009-2015 гг., научный руководитель – д.техн.н., Надеждин Е.Н., Институт информатизации образования).

В процессе анализа существующих теоретико-методологических подходов к решению задач моделирования, анализа и оптимизации интегрированных систем управления организационно-технологическими процессами в образовании обоснованы и сформулированы основные принципы математического описания информационно-вычислительного процесса в интегрированной системе управления вузом: встречное использование концептуальных схем «от частного к общему» и «от общего к частному» с преобладанием последней на этапе формализации; интерпретация объекта исследования в терминах теории массового обслуживания; формальное представление субъекта (администратор, пользователь, нарушитель) в контуре автоматизированной системы управления (АСУ) в виде обобщенной математической модели, предусматривающей введение дифференцированных (по типам субъекта) индикаторов и статистических характеристик; графо-аналитическое описание информационных процессов с использованием аппарата дискретных потоковых систем, в котором предусмотрен специальный инструментарий для отображения параллельных процессов управления, процессов динамики ресурсов и пространственно-логико-временных условий их взаимодействия; операционное моделирование процессов в масштабе модельного времени; представление объекта исследования на основе унифицированных математических моделей, отражающих его определяющие свойства и связанных между собой с помощью специальной программно-логической конструкции – «электронного посредника»; адекватное отражение в замкнутом цикле характеристик решения функциональных задач управления: сбор информации об объекте и внешней среде, идентификация характеристик, анализ и прогнозирование состояния объекта, принятие решения, синтез управления и реализация управления.

Показано, что эффективность автоматизированного управления вузом необходимо оценивать комплексом показателей (экономических, технических, технологических, эргономических и др.). Характерные особенности автоматизированной информационной системы (АИС) вуза (иерархичность управления, распределенность ресурсов, многофункциональность, нестационарность, полирежимность, открытость) не позволяют создать унифицированной методики аналитического расчета

показателей эффективности. Обоснован обобщённый технический показатель АИС показатель информационной производительности (ПИП), который можно интерпретировать как математическое ожидание числа информационно-аналитических управленческих задач, решаемых в контуре автоматизированного управления в единицу времени. В случае формального представления АИС в виде многоканальной системы массового обслуживания (с ограниченной очередью) аналогом ПИП служит пропускная способность, зависящая от числа обслуженных заявок на заданном интервале времени. Изучены типовые методики оценки показателей эффективности автоматизированного управления вузом, основанные на статистических оценках результатов работы и мониторинге технического состояния компонентов АИС, на вычислительном подходе к определению пропускной способности, на результатах решения тестовых управленческих задач, на операционном моделировании информационно-вычислительного процесса (ИВП). Показано, что алгоритмы, использующие модельный подход, представляются наиболее перспективными. Предложена методика имитационного моделирования ИВП и количественной оценки информационной производительности АИС, основанная на применении аппарата модифицированных временных сетей (МВС) Петри. МВС Петри, обладая интегрированными качествами классических временных и стохастических сетей, имеют дополнительные механизмы для формального описания логико-вероятностных условий, имитационного моделирования и статистической оценки операционных характеристик АИС на нескольких уровнях иерархии.

Алгоритм оценки эффективности автоматизированного управления вузом в общем случае включает: содержательное описание ИВП для фиксированной и переменной нагрузки; формальное представление ИВП в терминах полумарковских процессов; регламентацию (во времени) механизма решения функциональных задач обработки данных и управления с помощью сетевого графика; обоснование операционной модели в терминах МВС Петри; разработку программного кода компьютерной модели; контроль адекватности и настройку модели; вычислительный эксперимент и набор статистики; расчет и анализ выходных показателей компьютерной модели на основе контроля динамики маркеров в позициях МВС Петри; оценку показателя информационной производительности АИС с учетом введенных допущений.

Сформулированы базовые принципы формализованного представления и статистического анализа характеристик АИС вуза: интерпретация концептуальной модели АИС как многоканальной многофазной системы массового обслуживания с очередью (запросов пользователей); оценивание качества АИС через совокупность показателей, отражающих информационный, управленческий, психолого-педагогический и технико-технологический аспекты автоматизации управления деятельностью вуза; определение показателей АИС по

результатам имитации ИВП на ЭВМ; калибровка и настройка изменяемых компонентов моделей на основе результатов экспериментального тестирования алгоритмов АИС путем решения группы контрольных информационно-управленческих задач; прогнозирование показателей АИС на основе приближенного аналитического расчета показателей и имитационного моделирования ИВП по схеме метода статистических испытаний с последующей обработкой и аппроксимацией результатов исследования на основе функциональных рядов.

Обоснован компонентный состав комплекса сетевых имитационных моделей (КСИМ) и порядок их использования при исследовании характеристик АИС. В состав КСИМ включены пять групп моделей: инфологическая модель организационной структуры управления вузом; сетевые графики решения основных задач организационного управления; статическая DFD- модель ИВП; динамическая DF/PN-модель ИВП; имитационная модель ИВП в терминах МВС Петри.

Результаты экспериментального тестирования показали, что созданные инструментальные средства поддержки решения задач моделирования позволяют реализовать необходимые при проектировании АИС функции: операционное моделирование ИВП, оценивание общесистемных характеристик (например, информационной производительности), выявлять деструктивные факторы, снижающие эти характеристики.

Обоснованы принципы формализации и общий подход к решению задач оптимизации характеристик ИВП в интегрированной системе организационного управления (ИСОУ) вузом: декомпозиция общей задачи логического проектирования в соответствии с рекомендациями системного подхода; типизация и формализованное представление задач оптимизации; редукция размерности задачи оптимизации; преобразование задачи оптимизации характеристик ИВП к канонической модели комбинаторной задачи целочисленного программирования; численное решение задачи оптимизации и обобщение результатов.

В интересах обоснованной декомпозиции и снижения размерности исходных задач оптимизации использован принцип расширения, а также процедуры активного планирования эксперимента и квадратичной полиномиальной аппроксимации целевого функционала. По результатам исследования сформулированы рекомендации, направленные на практическое использование синтезированных алгоритмов и процедур. Теоретические положения и методические рекомендации, полученные по результатам исследования, на практике позволяют моделировать ИВП, оценивать и осуществлять оптимизацию его характеристик.

Обоснован компонентный состав комплекса программных средств, реализующих приближенные методы решения задач дискретной оптимизации: метод вектора спада, метод дискретного случайного поиска и метод построения последовательности планов. Программная реализация

комплекса программных средств осуществлена с использованием языка высокого уровня на платформе Delphi. Программные средства комплекса отвечают известным требованиям к программным продуктам, имеют удобный интерфейс пользователя и соответствуют условиям автоматизированного решения задач анализа и оптимизации интегрированных АИС.

В интересах разработки общего подхода к автоматизированному решению прикладных задач выявлены топологические особенности изучаемых объектов и дана теоретико-множественная характеристика принципа изоморфного подобия и принципа расширения, известных в современной моделирования. Установлено, что формализованное исследование (оценка и прогнозирование) характеристик технологических процессов управления деятельностью образовательных учреждений с распределенной информационно-коммуникационной инфраструктурой затрудняется отсутствием общепринятых унифицированных математических схем, позволяющих в рамках единого теоретического подхода получить корректные математические модели. Показано, что продуктивное решение обозначенной проблемы может быть получено путём разработки комплекса взаимосвязанных частных моделей, каждая из которых отражает существенные стороны исследуемых процессов. Взаимодействие моделей осуществляется через функциональный модуль-посредник, выполняющий задачу композиции конечного решения исходной задачи. Указанная идея положена в основу авторского метода моделирования технологических процессов по аналогии. Теоретические предпосылки настоящего исследования составили: общая теория подобия, принцип изоморфного подобия (М.А. Мамонтов) и принцип расширения (В.И. Гурман, В.Ф. Кротов). Показано, что принципиальное значение в формировании частных моделей имеют вопросы декомпозиции предметной области, для решения которых предложена модификация известного метода агрегирования. В целях получения гарантированных оценок при моделировании объекта обоснована итерационная процедура стохастического поиска оператора модуля-посредника. В рамках метода моделирования по аналогии предложены вычислительные структуры базовых алгоритмов итерационного решения задач анализа и оптимизации технологических процессов с гарантированными оценками точности.

В рамках решения общей проблемы формализации технологических процессов управления деятельностью образовательных учреждений выделена задача обоснования математических схем, посредством которых могут быть построены формальные модели, с достаточной полнотой и точностью отражающие особенности объекта исследования и специфику предметной области. Раскрыта сущность проблемы обеспечения адекватности математической модели на этапе проектирования АСУ, заключающаяся в построении корректного математического описания в рамках существующих математических схем и ограниченной информации

о свойствах объекта исследования. Разработан метод оценки адекватности сетевых моделей ИВП применительно к вопросам логического проектирования иерархических АСУ учебным процессом, который основан на итерационном расчете условий достижимости Парето-оптимальной области. Предложены опорные алгоритмы оценки адекватности математической модели через определение условий попадания в область компромиссов. Рассмотрены варианты реализации базовых алгоритмов определения априорной вероятности достижения Парето-оптимальной области (адекватности) при выборе конкретной модели исследуемого объекта в классе модифицированных временных сетей Петри.

Установлено, что в настоящее время применение в образовательном процессе вузов унифицированных специализированных учебных стендов (СУС) ограничено узким кругом специальных дисциплин кибернетической направленности (электротехника, электроника, автоматика), а автоматизированные обучающие системы (АОС) используются в основном в качестве вспомогательного средства при проведении практических занятий и выполнении лабораторных работ, связанных с моделированием информационных процессов и решением задач проектирования автоматизированных систем и электронных устройств. СУС и АОС традиционно развивались и совершенствовались независимо, и их интеграция в составе компьютеризированных учебно-тренировочных средств (УТС) лимитируется вследствие ограниченного финансирования. В инновационных вузах интенсивно идет замена физически изношенного и морально устаревшего лабораторного оборудования и парка СУС на унифицированные компьютеризированные стенды зарубежного производства. Показано, что УТС используются при обучении конкретным учебным дисциплинам и ориентированы преимущественно на решение следующих задач: формирование практических навыков в выполнении каких-либо работ или технологических операций, в том числе развитие психофизических качеств оператора промышленных установок; отработка и закрепление умений (сборка и монтаж электронных схем, настройка и калибровка электроизмерительных приборов, техническая диагностика и др.); проведение физических экспериментов с элементами исследования. АОС имеют, как правило, проблемную ориентацию и предоставляют обучаемым широкий спектр сервисов, включая доступ к электронным образовательным ресурсам вуза. Применение интегрированных УТС (компьютерных тренажеров) в интересах осуществления междисциплинарного подхода к обучению носит локальный характер. Изучение практики использования УТС в учебном процессе показало, что большинство существующих УТС отечественного производства не в полной мере отвечают комплексу психолого-педагогических, дизайн-эргономических и технико-технологических требований к педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Разработаны методические

рекомендации по использованию СУС и АОС при подготовке студентов наукоемких специальностей, отражающие вопросы: разработки и выдачи (или размещение на сайте вуза) индивидуальных заданий для обучаемых (по вариантам) на конкретное занятие или серию занятий; порядок и особенности отчёта о выполнении индивидуального занятия обучаемым, который предоставляет отчёт в электронном виде через локальную сеть кафедры; осуществление преподавателем визуального контроля за действиями обучаемых; осуществление допуска к выполнению практических или лабораторных работ по результатам тестирования с дифференцированной оценкой качества базовых теоретических знаний и первичных навыков работы к элементами УТС; обеспечение сетевой формы проведения учебных занятий на базе УТС с соответствующей методической и информационной поддержкой учебных занятий.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Надеждин, Е.Н. Современные проблемы подготовки специалистов в области нанотехнологий / Е.Н. Надеждин // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – № 33. – 1,5 п.л. – 1000 экз.

2. Надеждин, Е.Н. Вероятностная модель системы управления доступом в корпоративной вычислительной сети образовательного учреждения / Е.Н. Надеждин, А.О. Козлов // Известия Института инженерной физики. – 2010. – Т.2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

3. Надеждин, Е.Н. Теоретико-игровая модель адаптивного управления доступом пользователей к ресурсам учебно-методических баз данных в терминах теории дискретных потоковых систем / Е.Н. Надеждин, А.О. Козлов // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №33. – 0,5 п.л. – 1000 экз.

4. Надеждин, Е.Н. Система показателей эффективности автоматизированного управления вузом: глава в монографию «Методы моделирования и оптимизации интегрированных систем управления организационно-технологическими процессами в образовании» / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2010. – 4 п.л.

5. Надеждин, Е.Н. Глава в монографию «Методы проектирования автоматизированных систем управления вузом на основе информационных и коммуникационных технологий» / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2009. – 4 п.л.

6. Надеждин, Е.Н. Идентификация межмодульных связей дидактической модели обучения информатике на основе системы одновременных уравнений / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 3. – 0,5 п.л. – 500 экз.

7. Надеждин, Е.Н. Имитационная модель процесса автоматизированного обучения специалистов МЧС на курсах повышения квалификации / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2010. – 1 п.л.

8. Надеждин, Е.Н. Математическая модель производственного процесса как объекта автоматизированного управления / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – Тула, 2009. – 0,75 п.л. Деп. в ВИНТИ 26.02.2009 г. № 107-В 2009. – Указатель № 4, 2009.

9. Надеждин, Е.Н. Метод моделирования систем организационного управления на основе модифицированной временной сети Петри / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №33. – 0,5 п.л. – 1000 экз.

10. Надеждин, Е.Н. Принципы формализации информационно-вычислительного процесса в распределенной вычислительной сети вуза / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – Тула, 2009. – 0,75 п.л. Деп. в ВИНТИ 27.08.09 г. № 537-В 2009. – Указатель депонир. рук. № 10, 2009.

11. Надеждин, Е.Н. Теоретико-игровая модель адаптивного управления доступом пользователей к ресурсам учебно-методических баз данных в терминах теории дискретных потоковых систем: науч. докл. / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2010. – 1 п.л.

12. Надеждин, Е.Н., Смирнова Е.Е., Козлов А.О. Модели информационного противоборства в задачах оценки безопасности вычислительных сетей // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

13. Надеждин, Е.Н. Задача выбора компоновочной схемы комплекса технологического оборудования: науч. докл. / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский // Вестник Тульского государственного университета. Сер. «Проблемы управления электротехническими объектами». Вып. 5. Труды 5-й Всероссийской научно-технической конференции «Системы управления электротехническими объектами». – Тула: Тульский гос. ун-т, 2010. – 0,5 п.л. – 300 экз.

14. Надеждин, Е.Н. Анализ рисков в задачах оценки альтернативных управленческих решений / Е.Н. Надеждин, О.В. Шичанина. – Тула, 2009. – 0,75 п.л. Деп. в ВИНТИ 27.08.09 г. № 538- В 2009. – Указатель депонир. рук. № 10, 2009.

15. Надеждин, Е.Н. Вероятностная модель автоматизированной системы обучения специалистов МЧС / Е.Н. Надеждин, О.В. Шичанина // Вестник Тульского артиллерийского инженерного института. – Вып.1. – Тула: Изд-во Тульского артиллерийского инженерного института. – 2010. – 0,5 п.л. – 500 экз.

16. Надеждин, Е.Н. Оптимизация методики обучения информатике в системе повышения квалификации руководителей среднего звена / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. – Ч. 2. – 0,7 п.л. – 500 экз.

17. Надеждин, Е.Н. Требования к составу и содержанию программно-методического обеспечения автоматизированного рабочего места эксперта испытательной лаборатории органа сертификации: аналит. отчет / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 1 п.л

18. Надеждин, Е.Н. Метод и алгоритмы оценки адекватности сетевых моделей распределённого информационно-вычислительного процесса в АСУ вузом / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2012. – 1 п.л.
19. Надеждин, Е.Н. Метод моделирования по аналогии технологических процессов управления деятельностью вуза анализа при прогнозировании показателей эффективности АСУ вуза: науч. докл. / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2012. – 1 п.л.
20. Надеждин, Е.Н. Структура комплекса программных средств для решения комбинаторных задач оптимизации характеристик интегрированной системы организационного управления вузом / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2012. – 1 п.л.
21. Надеждин, Е.Н. Имитационное моделирование компонентов методической системы обучения на основе средств ИКТ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин // Информационная среда образования и науки – 2011. -№ 3 - 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/
22. Надеждин, Е.Н. Информационное моделирование бизнес-процессов в инновационных образовательных учреждениях [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин, М.Н. Захаров // Информационная среда образования и науки. – 2011. – № 5. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/
23. Надеждин, Е.Н. Информационное обеспечение профессиональной подготовки специалистов в области нанотехнологий [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин // Информационная среда образования и науки . – 2011. – № 4 – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_4_2011/
24. Надеждин, Е.Н. Комплекс сетевых имитационных моделей для анализа статистических характеристик автоматизированной информационной системы вуза / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский // Учёные записки ИИО РАО. – 2011. – № 38. – 1,2 п.л.
25. Надеждин, Е.Н. Методические рекомендации по использованию специализированных учебных стендов и автоматизированных обучающих систем (для преподавателей и студентов наукоёмких специальностей): метод. рекомендации / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова. – 2011. – 1 п.л.
26. Надеждин, Е.Н. Проблемные вопросы создания защищенной корпоративной информационной образовательной среды [Электронный ресурс] / Е.Н. Надеждин, В.А. Шептуховский, И.С. Максин // Информационная среда образования и науки. – 2011. – № 5 – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_5_2011/
27. Надеждин, Е.Н. Проблемные вопросы создания интеллектуальных обучающих систем для междисциплинарной подготовки специалистов в области нанотехнологий: науч. докл. /

Е.Н. Надеждин // Инженерные инновационные технологии автоматизации и управления в агропромышленном комплексе: сб. трудов II междунар. науч.-практич. конф. – Москва - Калуга, 2011. – 0,6 п.л. – 100 экз.

28. Надеждин, Е.Н. Система показателей эффективности автоматизированного управления / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова // Библиогр.: 15 назв. – Русс. – Деп. ВИНТИ 07.07.2011 г. № 329-В2011 – 1,15 п.л.

2.4. ПРОЕКТ 4. «МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ НА БАЗЕ ИКТ, ЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО И БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»

Тема «Комплексная оценка качества педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, в здоровьесберегающих условиях» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – академик РАО Роберт И.В., Институт информатизации образования).

Разработана теоретическая типологизация педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Различение по типам осуществлено по существенным признакам (функциональное и методическое назначение), удобным для применения данного вида продукции. При этом понятие типа как единицы расчленения рассматриваемого множества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, основывается на конкретной идеальной модели развивающегося (во времени) объекта. Представлен граф типологизации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ (на основе идеализированных моделей, отражающих устойчивые сочетания свойств каждого типа), описаны уровни графа: технико-технологические признаки; функционально-методическое назначение; комплексность функционирования. Описаны существенные признаки идеализированной модели конкретного типа педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, отражающие устойчивые сочетания свойств каждого типа. Определены группы технико-технологических существенных признаков продуцирования («Программная реализация», «Аппаратно-программная реализация») и использования («Функционально-методическое назначения», «Комплексность функционирования») педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Основываясь на выделенных существенных признаках определена идеализированная модель конкретного типа педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

Обоснованы и описаны способы идентификации (установление соответствия рассматриваемого продукта по его существенным признакам своему образцу (модели), адекватно определенному типу) педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Для каждого типа продукции выявлены устойчивые сочетания их свойств и/или их группировки. Описание существенных признаков каждого типа педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, позволило сформировать

идеализированные модели, соответствующие каждому типу. При этом под идеализированной моделью понимается словесное или схематическое описание или представление конкретного типа педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, обладающего (в идеале) всеми существенными признаками данного типа.

Разработан алгоритм сбора и обработки информации для проведения статистического анализа качества педагогической продукции. Рассмотрены следующие методы статистического анализа при оценивании качества продукции: диаграмма Парето; схема Исикавы; расщепление (стратификация); контрольные листки; гистограммы; графики и контрольные карты (Шухарта). Выявлены и обоснованы наиболее приемлемые методы для оценки качества по видам сертифицируемой в системе добровольной сертификации «АПИКОН» педагогической продукции и группам показателей (составу технических средств, показателям функционирования, объемно-весовым показателям и т.п.).

Обоснована и разработана блочно-модульная структура и разработано содержание подготовки экспертов системы добровольной сертификации «АПИКОН», основными блоками которой являются: правила функционирования системы добровольной сертификации АПИКОН; порядок проведения работ по сертификации продукции; порядок применения знака соответствия системы «АПИКОН»; требования к испытательным лабораториям (ИЛ) и правила их аккредитации; требования к экспертам по проведению инспекционных контролей деятельности ИЛ, качества сертифицированной продукции и правила их аттестации; дидактические возможности ИКТ и их реализация при разработке педагогической продукции, реализованной на базе ИКТ; экспертно-аналитическая деятельность по оценке качества педагогической продукции; экспертная оценка качества электронного средства образовательного назначения; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и управления в сфере образования на базе использования средств ИКТ; инструментальные программные средства для разработки электронных средств образовательного назначения.

Обоснованы и представлены материалы к комплексной оценке педагогико-эргономического качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ (по видам), интегрирующая критериальную оценку (основывающуюся на использовании критериев оценки качества), экспериментальную проверку (основанную на практической апробации применения в процессе обучения в течение определенного периода) и экспертную оценку качества (основанную на компетентном мнении экспертов, знающих данную область и имеющих научно-практический потенциал для принятия решения). Разработаны характеристики и требования к различным видам педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: психолого-педагогические

(обеспечение адаптивности; обеспечение суггестивной обратной связи; обеспечение интерактивного диалога, его организации средствами ИКТ; представление внутренней логики и структуры учебного материала; соответствие тем и учебных заданий возрасту обучаемых; обеспечение возможности использования развивающих компонент в обучении; наличие способов активизации познавательной деятельности; наличие способов формирования опыта самостоятельного приобретения знаний, умений, навыков); содержательно-методические (соответствие основным дидактическим принципам обучения, нормативным документам Правительства РФ, Министерства образования и науки РФ, определяющим цели и задачи образования; полнота форм представления материала (аудио, видео, анимация, графика, таблицы); обеспечение возможности осуществления экспериментально-исследовательской деятельности для приближения школьного эксперимента к современным научным методам исследования; наличие автоматической системы отслеживания объема изученного материала с идентификацией пользователя; наличие комплекта методических материалов (для учителя и для ученика); наличие методических приемов закрепления умений, навыков; наличие промежуточных и/или итоговых форм контроля усвоения материала); дизайн-эргономические (наличие нескольких уровней сложности, соответствующих уровням усвоения учебного материала, наличие возможности изменения последовательности подачи материала для поддержки традиционных и внедрения новых методик обучения, наличие разнообразных средств ведения диалога (вопросы в произвольной форме, ключевые слова, форма с ограниченным набором символов); обеспечение возможности компьютерного моделирования, имитации изучаемых объектов, явлений, процессов (как реальных, так и виртуальных), представляемых на экране; обеспечение компьютерной визуализации учебных объектов, процессов, явлений (как реальных, так и виртуальных), а также их моделей, представление их в динамике развития, во временном и пространственном движении, с сохранением возможности диалогового общения); технико-технологические (соответствие темпа подачи учебного материала индивидуальным особенностям обучаемых за счет наличия возможности регулировки и/или пошагового представления учебного материала; приемлемость требований к уровню технологической подготовки обучаемых; обеспечение информационной безопасности содержания учебного материала и защиты от недостоверной информации; обеспечение требований к установке/удалению, к функционированию, к визуальной среде, к формату текста и параметрам знаков, к уровню реализации технологии мультимедиа, к наличию фото- и видеофрагментов, компьютерной графики (2D, 3D графики, эффектов анимации), к наличию звукового сопровождения).

На основе исследования методов экспертного оценивания при оценке качества по видам педагогической продукции (непосредственное

измерение, ранжирование, сопоставление) обоснована возможность применения методов экспертного оценивания при оценке качества педагогической продукции. Показано, что применение экспертных методов значительно расширяет возможности использования информации, полученной от специалистов – даже простые экспертные методы в сочетании с этой информацией при оценивании качества продукции часто приводят к более успешным результатам, чем «точные» расчеты с ориентацией на средние показатели и экстраполяцию существующих тенденций. По результатам анализа применяемых экспертных методов установлены области применения этих методов и даны рекомендации по их использованию в зависимости от сложности оцениваемой продукции. Обосновано применение следующих методов экспертного оценивания качества педагогической продукции: метод групповых решений и метод Дельфы. При квалиметрическом подходе к интегрированной оценке качества инновационной педагогической продукции наиболее достоверные результаты получаются при применении совокупности комплексных, статистических, экспертных методов наряду с мониторингом и измерениями продукции. Анализ показал возможность использования конкретных методов при проведении экспертизы по выбранным группам показателей. Метод групповых решений (метод комиссий) при определении показателей по группам изделий и коэффициентов весомости по подгруппам показателей является наиболее доступным, не требует проведения дополнительных мероприятий и сложных математических расчетов. Показано, что групповая оценка с помощью средних величин применима только тогда, когда коллектив экспертов однороден в смысле характера ответов. Метод Дельфы удобен для применения при экспертном оценивании средств и систем образовательного назначения в сфере информатизации и применяется для определения нормируемых значений единичных и обобщенных показателей. Для расчета значений коэффициентов весомости единичных показателей качества применимы: метод непосредственных измерений, ранжирование, сопоставление последовательное, попарное и двойное.

Обоснована целесообразность применения способов оценивания достоверности полученных показателей качества и методов определения согласованности мнений экспертов путем проведения расчетов коэффициента конкордации. При создании экспертной комиссии и подборе экспертов большое внимание уделяется согласованности их мнений (согласованность характеризуется смещенной или несмещенной оценкой дисперсии отсчета). Разработаны методы (на этапе формирования экспертной группы) проведения контрольных измерений с математической обработкой их результатов. За меру согласованности мнений экспертов принимается коэффициент конкордации. В зависимости от степени согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации может

принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при полном единодушии).

Выявлены, обоснованы и определены права на результаты интеллектуальной деятельности разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Они квалифицируются как: авторские и смежные с ними права разработчиков педагогической продукции, возникающие в связи с созданием и использованием произведений науки (Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» от 9 июля 1993 г.); патентное право разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, связано с правовой охраной и использованием изобретений, полезных моделей и промышленных образцов (Патентный закон РФ от 23 сентября 1992 г); средства индивидуализации участников гражданского оборота и производимых ими работ, услуг (ст. 54 ГК РФ, а также акты подзаконного характера, международные договоры, в которых участвует Российская Федерация); право об охране нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности, состоящее из ряда относительно самостоятельных образований источников права, содержащих правила о каждом из объектов интеллектуальной собственности (Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 25 января 1995 г; Закон РФ «О правовой охране топологий интегральных микросхем» от 23 сентября 1992 г.; Договор о международной регистрации научных открытий, заключенный между странами-участниками ВОИС в 1978 г.). Основываясь на правовом режиме охраны нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности выявлена необходимость детализации правового режима интеллектуальной собственности разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, отраженная в локальных актах, учитывающих специфику работы организации.

Разработан алгоритм проведения работ по оцениванию качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, и определены этапы проведения работ по созданию методики ее оценивания. Выявлено, что для оценки качества педагогической продукции необходимо применять три количественных метода: дифференциальный, комплексный и смешанный. Определено, что наиболее перспективно использование комплексного метода, основанного на использовании комплексных показателей качества, т.е. показателей, характеризующих несколько свойств продукции. Представлена математическая модель расчета обобщенных показателей для определения показателей качества. Разработана методика оценки педагогической продукции, включающая классификаторы оцениваемых показателей качества с определением весовых значений каждого из показателей; алгоритмы процессов по оценке качества педагогической продукции; состав показателей для каждого вида оцениваемой продукции. Установлено расчетное значение комплексного показателя качества для педагогической продукции. Практическое

применение разработанной методики позволит определить уровень разработки педагогической продукции, подтвердить достоверность полученных результатов.

Выявлены основные задачи создания методики для оценивания качества педагогической продукции: определение уровня разрабатываемой продукции и соответствия ее уровню лучших мировых стандартов; определение соответствия показателей качества разрабатываемой педагогической продукции требованиям, установленным в НД (ГОСТ, ОСТ и т.д.); получение полной и достоверной информации обо всех отклонениях объектов контроля от значений, заданных ТЗ, ТУ для принятия действий, для их устранения. Определено, что «показатели весомости», ввиду отсутствия аналогичных разработок в организациях, разрабатывающих и изготавливающих педагогическую продукцию, определяются экспертным путем с проведением проверки согласованности и достоверности экспертных оценок и с последующим подтверждением их значений в процессе проведения оценки качества педагогической продукции.

Основными составляющими комплексного показателя качества являются частные показатели, определяемые согласно следующим критериям: критерия, характеризующего качество разработки технической документации – технологической (ТД) и эксплуатационной (ЭД)); критерия, характеризующего качество процесса разработки – результаты изготовления и испытаний образца (сертификационные испытания); критерия, характеризующего обеспечение соответствия разработки требованиям НТД; критерия, характеризующего новизну разработки (применение последних достижений науки и техники); критерия, характеризующего технический уровень и соответствие разработки показателям лучших отечественных и зарубежных аналогов. При этом традиционно используются показатели, отнесенные к следующим подгруппам: показатели функционирования, объемно-весовые и конструктивно-технологические показатели, показатели стойкости к внешним воздействиям, показатели надежности. При разработке единых математических моделей на основе квалиметрического подхода к интегральной оценке показателей качества для оценивания педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, и формировании групп показателей для определения их характеристик и значений коэффициентов весомости для каждого из показателей при комплексном оценивании качества педагогической продукции, учтены все требования к составу оцениваемых показателей.

Показано, что эффективным способом воздействия на технические характеристики, определяющие качество педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, является создание и внедрение единых обязательных норм, требований, методов и правил для всех стадий формирования качества этой продукции – от разработки до эксплуатации.

Определено, что «показатели весомости» ввиду отсутствия аналогичных разработок в организациях, разрабатывающих и изготавливающих педагогическую продукцию, функционирующую на базе ИКТ, определяются экспертным путем с проведением проверки согласованности и достоверности экспертных оценок и с последующим подтверждением их значений в процессе проведения оценки качества этой продукции. При отсутствии единой системы оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, необходимо при ее разработке основываться на общей теории качества, включающей в себя использование статистических методов, как одного из основных в теории квалиметрии. Определены значения коэффициентов весомости для единичных и комплексных показателей качества продукции. Описана методика оценивания показателей качества, которая позволяет принять управленческое решение относительно оцениваемого объекта. Представлены расчетные формулы и алгоритм определения комплексного показателя качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

Обоснована необходимость создания и ввода в действие отраслевой системы сертификации систем качества вузов, обусловленная тем, что система сертификации в сфере образования должна быть гармонизирована с действующими в России системами сертификации, международными правилами и нормами как в сфере образования, так и в других сферах, аттестацией и аккредитацией.

Показано, что внедрение системы менеджмента качества (СМК) в образовательном учреждении позволит: сплотить сотрудников в команду единомышленников, способных эффективно решать поставленные задачи в интересах всего коллектива; способствовать созданию условий для подготовки высококвалифицированных специалистов; постоянно повышать квалификацию профессорско-преподавательского состава; позитивно решать экономические проблемы в образовании; обслуживающему персоналу качественно выполнять свои обязанности.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Граб, В.П. Применение статистических методов при оценивании качества педагогической продукции / В.П. Граб // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – №32. – 1 п.л. – 1000 экз.

2. Граб, В.П. Концепция применения методов экспертного оценивания при оценке качества по видам педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ / В.П. Граб. – 2010. – 2 п.л.

3. Граб, В.П. Особенности применения экспертных методов при оценивании качества программных средств и систем автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса в управлении образовательным учреждением / В.П. Граб // Ученые записки ИИО РАО. – 2009. – Вып. 29. Ч. 2. – 0,5 п.л. – 500 экз.

4. Граб, В.П. Комплексное оценивание качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: науч. отчет / В.П. Граб. – 2011. – 2 п.л.
5. Граб, В.П. Математические модели оценивания качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе квалиметрического подхода к интегративной оценке показателей: науч. отчет / В.П. Граб. – 2011. – 2 п.л.
6. Граб, В.П. Применение экспертных методов при оценивании качества прикладных программных средств и систем автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления образовательным учреждением [Электронный ресурс] / В.П. Граб // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №3. – 0,5 п.л. - Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_3_2011/
7. Граб, В.П. Сертификации продукции образовательного назначения в системе добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения (СДС "АПИКОН") / В.П. Граб // Информатизация образования и науки. – 2011. – № 2(10). – 0,6 п.л.
8. Дивненко, О.В. Требования к психофизиологическим характеристикам качества электронных изданий образовательного назначения (для студентов вузов, слушателей программ дополнительного профессионального образования): науч. отчет / О.В. Дивненко, С.А. Иванов. – 2011. – 1 п.л.
9. Ежова, Г.Л. Комплексная оценка качества педагогической продукции: учеб.-метод. Материалы / Г.Л. Ежова. – М.: Изд-во Учреждения РАО «Институт содержания и методов обучения», 2010. – 1,4 п.л. – 300 экз.
10. Лазарева, И.А. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: науч. отчет / И.А. Лазарева. – 2010. – 1 п.л.
11. Лазарева, И.А. Нормативно-инструктивные материалы для разработчиков педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, по защите прав на результаты интеллектуальной деятельности / И.А. Лазарева. – 2011. – 1 п.л.
12. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 2-е изд., дополненное / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 17,25 п.л. – 10000 экз.
13. Роберт, И.В. Экспертиза и сертификация педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий: науч. докл. / И.В. Роберт // Надежность и качество: Труды Международного симпозиума, Том 1. – Пенза, 2008. – 0,5 п.л. – 500 экз.

14. Роберт, И.В. Идентификация педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе выявления устойчивых сочетаний их свойств и/или их группировки с помощью идеализированной модели / И.В. Роберт. – 2009. – 1 п.л.

15. Роберт, И.В. Психолого-педагогические, содержательно-методические, дизайн-эргономические, технико-технологические характеристики и требования к педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ / И.В. Роберт. – 2010. – 2 п.л.

16. Роберт, И.В. Теоретические идеализированные модели педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, в здоровьесберегающих условиях / И.В. Роберт. – 2008. – 1 п.л.

17. Роберт, И.В. Типология педагогической продукции, функционирующая на базе ИКТ, по функциональному и методическому назначению (на основе идеализированных моделей, отражающих устойчивые сочетания свойств каждого типа) / И.В. Роберт. – 2008. – 2 п.л.

18. Роберт, И.В. Методика комплексного оценивания качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, на основе применения экспертных, статистических методов / И.В. Роберт, В.П. Граб. – 2012. – 2 п.л.

19. Роберт, И.В. Комплексная оценка психолого-педагогического, содержательно-методического, дизайн-эргономического, технико-технологического качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: науч. отчет / И.В. Роберт, В.П. Граб. – 2011. – 1 п.л.

20. Роберт, И.В. Усовершенствованные технические условия оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ: науч. отчет / И.В. Роберт, В.П. Граб. – 2011. – 1 п.л.

2.5. ПРОЕКТ 5. «ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ»

Тема «Автоматизация мониторинга и итогового контроля знаний на основе вероятностно-лингвистического подхода к формализации педагогической информации» (сроки выполнения 2010-2012 гг., научный руководитель – д.техн.н., Данилюк С.Г., Институт информатизации образования).

Обоснованы принципы функционирования автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний на основе вероятностно-лингвистического подхода к формализации педагогической информации: принцип представительности при формировании группы экспертов; принцип логичности и достоверности при организации процедур опроса экспертов и формализации экспертной информации; принцип минимальной достаточности при формировании минимального объема оценочных данных по отдельному обучаемому; принцип адаптивности при формировании итоговой комплексной оценки на основании текущей оценочной информации; принцип снижения влияния

случайных факторов на формирование комплексной итоговой оценки; принцип «прозрачности» функционирования системы для обучаемых; принцип наглядности при формировании результатов промежуточного оценивания; принцип добровольности участия в системе мониторинга и использования ее результатов по отношению к обучаемым.

На основе понятий лингвистической и нечеткой переменной разработана модель, предназначенная для формализации знаний опытных преподавателей о критериях выставления оценки на экзамене (зачете). Основными элементами модели являются: лингвистическая переменная «оценка» и ее значения, которые в свою очередь представляют собой нечеткие переменные: «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Для формализации нечетких понятий был применен математический аппарат теории нечетких множеств. Для каждого понятия на основе статистической обработки результатов экспертной оценки построены соответствующие функции принадлежности. Путем задания минимального уровня, интерпретируемого как степень достоверности принимаемых решений при оценивании, были определены интервалы оценивания, однозначно сопоставленные значениям формализуемых понятий о качестве итоговой оценки за дисциплину. Разработанная модель позволяет принимать обоснованные решения при формировании итоговой оценки по дисциплине на основе среднего балла за период обучения по дисциплине.

Разработаны основы алгоритмического обеспечения функционирования базы знаний информационно-аналитической системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов в условиях наличия слабоструктурированной информации о нем. Задача решалась на основе единого подхода к формализации и обработке нечеткой информации количественного и качественного характера с использованием лингвистических переменных, математического аппарата нечетких множеств и понятия вероятностно-лингвистической ситуации. Разработаны алгоритмы формализации детерминированной нечеткой информации на основе лингвистической переменной «признак» и стохастической информации на основе лингвистической переменной «вероятность» при решении задачи формализации существенной информации о состоянии процесса внутрифирменной подготовки специалистов. Разработан алгоритм определения оптимального множества сочетаний доступных для управления факторов, необходимых для правдоподобного определения действительного состояния образовательной деятельности процесса внутрифирменной подготовки специалистов с дальнейшей целью принятия соответствующих решений по его целенаправленной коррекции.

Практическая значимость полученных теоретических результатов состоит в том, что они позволяют оптимизировать функционирование базы знаний информационно-аналитической системы, базирующейся на разработанной математической модели и реализующей разработанный и

описанный подход к мониторингу процесса внутрифирменной подготовки специалистов. Разработаны алгоритмы идентификации состояний процесса образовательной деятельности внутрифирменной подготовки специалистов при наличии входной информации 1-го и 2-го уровней качества. В первом случае результатом является указание на единственно возможное состояние процесса с достоверностью, заданной при формировании базы знаний информационно-аналитической системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов, во втором – упорядоченный в порядке убывания достоверности список состояний этого процесса и соответствующих им значений степеней уверенности системы в том, что действительное состояние образовательного процесса внутрифирменной подготовки специалистов соответствует указанным состояниям.

Актуальность разработки определяется необходимостью обработки оценочных суждений эксперта, в которых представлена информация, непосредственно характеризующая те или иные свойства процесса внутрифирменной подготовки специалиста, и информация, характеризующая достоверность используемых экспертом оценок для описания некоторого состояния образовательного процесса внутрифирменной подготовки специалистов.

Новизна разработанных алгоритмов состоит в том, что они позволяют обрабатывать экспертную информацию на основе понятия вероятностно-лингвистической ситуации.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Данилюк, С.Г. Принципы функционирования автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний на основе вероятностно-лингвистического подхода к формализации педагогической информации / С.Г. Данилюк, А.М. Вальваков. – 2010. – 1 п.л.

2. Данилюк, С.Г. Нечеткое алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки специалистов / С.Г. Данилюк, М.И. Силантьев // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 1. – 0,5 п.л. – 500 экз.

3. Данилюк, С.Г. Разработка нечетких алгоритмов идентификации состояния образовательного процесса с использованием понятия вероятностно-лингвистической ситуации для автоматизированной системы мониторинга внутрифирменной подготовки / С.Г. Данилюк, М.И. Силантьев // Известия Института инженерной физики. – 2008. – № 1 (7). – 0,5 п.л. – 2 000 экз.

4. Данилюк, С.Г. Комплекс алгоритмов и программ, представляющий основу автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний, реализующей вероятностно-лингвистический

подход к формализации педагогической информации / С.Г. Данилюк, А.М. Вальваков. – 2012. – 2 п.л.

5. Данилюк, С.Г. Вероятностно-лингвистическая модель для автоматизированной системы мониторинга и итогового контроля знаний / С.Г. Данилюк, А.М. Вальваков. – 2011. – 1 п.л.

6. Данилюк, С.Г. Итоговое оценивание на основе среднего балла текущей успеваемости [Электронный ресурс] / С.Г. Данилюк // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №1. – 0,5 п.л. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_1_2011/

7. Данилюк, С.Г. Организация внутрифирменной подготовки операторов по управлению параметрами плазмозлектрохимической системы конверсии моторных топлив / С.Г. Данилюк, А.Э. Дя // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №35. – 0,6 п.л.

8. Данилюк, С.Г. Оценка качества программных средств на базе нечеткого ситуационного подхода / С.Г. Данилюк, А.Б. Катаранов, В.Г. Маслов // Научно-технический сборник. МО РФ. – Серпухов: СВИ РВ, 2011. – 0,4 п.л.

9. Данилюк, С.Г. Формирование базы знаний системы мониторинга состояния сложных технических систем на основе нечеткого подхода / С.Г. Данилюк, В.В. Турлаев, А.Э. Дя // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов V междунар. науч.-практ. конф. 4-8 июля 2011 г. – Протвино, 2011. – 0,4 п.л.

Тема «Формально-структурное описание и исследование систем автоматизированного педагогического контроля знаний» (сроки выполнения 2008-2012 гг., научный руководитель – д.п.н., Рудинский И.Д., Калининградский государственный технический университет).

Теоретически обоснованы и разработаны: модели алгебраического, нечеткого, эвристико-статистического оценивания знаний; модель оценивания дидактической безопасности процесса педагогического контроля знаний. Отмечено, что готовность специалиста к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с основными квалификационными требованиями невозможно оценить без анализа требований квалификационной характеристики для формулирования факторов профессиональной компетентности (ПК) и последующего их использования для количественного оценивания этой компетентности. Двухэтапная задача вывода итоговой оценки компетентности специалиста, реализующая вычисление частных оценок по критериям оценивания ПК и вывод на их основе итоговой оценки ПК специалиста, обеспечивает многокритериальное комплексное оценивание компетентности, что позволяет эффективно контролировать ПК. Разработанная модель многокритериального оценивания профессиональной компетентности специалиста, основанная на модифицированном методе принятия решений

ELECTRE I, и предложенный алгоритм ее функционирования при использовании четырехбалльной шкалы итогового оценивания позволяют решить двухэтапную задачу вывода итоговой оценки ПК специалиста, а их программная реализация обеспечивает возможность эффективного квалификационного контроля степени его готовности к выполнению своих должностных обязанностей.

Основываясь на положениях компетентностного подхода к организации учебного процесса в образовательном учреждении и многокритериальных подходах к принятию решений, теоретически обоснована и описана многокритериальная модель количественного оценивания профессиональной компетентности специалиста в области образовательных технологий, которая базируется на многофакторном формализованном описании объекта и процедуре количественного оценивания его компетентности. Модель состоит из описательной и процедурной части. Описательная часть модели представляет собой перечень показателей, по которым характеризуется учебная, научная и организационно-методическая деятельность специалиста образовательного учреждения. В многофакторном описании специалиста уровень каждой учитываемой профессиональной компетенции характеризуется количественным показателем, значения которого задаются на интервальной шкале, выбираемой экспертным путем и утверждаемой руководителем образовательного учреждения. В процедурной части для получения количественной оценки профессиональной компетентности реализуется процедура свертки множества значений, основанная на методе многокритериального принятия решений ELECTRE I. Этот метод модифицирован для возможности получения не только точечной итоговой оценки, но и для декомпозиции множества оцениваемых объектов на произвольное количество подмножеств, внутри которых элементы считаются равнозначными (недоминируемыми).

Теоретически обоснована и построена модель автоматизированного оценивания качества тестовых контрольно-измерительных материалов, которая включает в себя алгоритм выполнения процедуры оценивания, математические формализмы реализации каждого этапа, обеспечивающие расчет конкретных показателей качества, и методику реализации оценочной процедуры в автоматизированной системе обработки данных. Реализация тестовых контрольно-измерительных материалов в рамках модели нечеткого оценивания знаний позволяет предъявлять тестируемому варианты ответов, степень истинности которых не может быть однозначно определена в категориях «правильно» или «неправильно». Шкала оценивания может быть более широкой – например, иметь вид «правильно – неполно – неточно – неопределенно – неправильно», либо использовать другие, привычные для организатора тестирования лингвистические, оценочные категории. Согласно предлагаемому подходу качество результатов тестирования признается удовлетворительным, если

показатели их валидности, надежности и достоверности превышают заданные организатором тестирования пороговые значения. Представленная модель оценивания качества тестовых контрольно-измерительных материалов позволяет успешно вычислять значения параметров, характеризующих качество как отдельных заданий, так и теста в целом. Эта модель может применяться для оценивания не только тестов, использующих нечеткую модель оценивания истинности ответов, но (при незначительной модификации) и для широко применяемых тестов на основе бинарной модели оценивания.

Разработанное методическое обеспечение коллегиальной подготовки тестовых заданий определяет последовательность и характер действий участников подготовки тестов на всех стадиях и этапах этого процесса.

В методике экспертного построения тестовых заданий выделены и определены следующие стадии: принятие решения о необходимости экспертной подготовки тестовых заданий по дисциплине; организация работы экспертной предметной комиссии; подбор экспертов; подготовка к формированию множества тестовых заданий по дисциплине; формирование (пополнение) множества тестовых заданий по дисциплине; коллегиальное построение шкалы итогового оценивания знаний; коллегиальное построение рекомендуемых эталонных функций принадлежности оценок за выполненный тест. В методике распределения тестовых заданий по образовательным учреждениям для проведения контроля знаний выделены и определены следующие стадии: принятие организатором тестирования решения о достаточности множества тестовых заданий для организации тестирования знаний по дисциплине; публикация объявления о подготовке тестирования по дисциплине; сбор заявок на заключение договоров об организации тестового контроля знаний; подготовка и заключение договора на поставку комплектов тестовых заданий; поставка образовательным учреждениям базового (основного) комплекта тестовых заданий; периодическая поставка образовательным учреждениям дополнительных комплектов тестовых заданий; сбор, накопление и анализ статистической информации о результатах применения комплектов тестовых заданий для проведения педагогического контроля знаний.

Разработана функциональная структура Интегрированной автоматизированной системы контроля знаний, реализация которой в форме Интернет-портала позволит обеспечить распределенный доступ к ней образовательных учреждений, заинтересованных в применении комплектов тестовых заданий для педагогического контроля знаний. Методы коллегиального контроля знаний существенно повышают достоверность выставляемых оценок и позволяют не только предупреждать субъективность процесса оценивания, но и нивелировать возможные последствия несоответствия модели знаний преподавателя эталонной модели знаний по изучаемой дисциплине.

Модель количественного оценивания объективности коллегиального мнения экспертов позволяет организатору тестирования целенаправленно формировать экспертные комиссии для оценивания тестовых заданий, а также составлять комплекты ТЗ, обеспечивающие необходимый уровень объективности тестового контроля знаний. Метод экспертных оценок может использоваться в качестве математической основы для количественного оценивания объективности контроля знаний.

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Аскеров, Э.М. Многокритериальный подход к оцениванию учебных достижений / Э.М. Аскеров, И.Д. Рудинский // Информационные технологии моделирования и управления. – 2008. – № 1. – 0,5 п.л.
2. Рудинский, И.Д. Математическая модель оценивания степени согласованности мнений экспертов / И.Д. Рудинский // Ученые записки ИИО РАО. – 2012. – Вып. 43. – 1 п.л.
3. Рудинский, И.Д. Модели алгебраического, нечеткого, эвристико-статистического оценивания знаний / И.Д. Рудинский. – 1 п.л.
4. Рудинский, И.Д. Об оценивании истинности ответов на тестовые задания / И.Д. Рудинский // Информатизация образования и науки. – 2010. – № 1(5). – 0,8 п.л. – 500 экз.
5. Рудинский, И.Д. Автоматизация многокритериального оценивания профессиональных компетенций будущих специалистов / И.Д. Рудинский, Э.М. Аскеров // Информатизация образования и науки. – М. – 2010. – № 3(7). – 0,5 п.л. – 500 экз.
6. Рудинский, И.Д. О методиках оценивания профессиональной деятельности преподавателей вуза: науч. докл. / И.Д. Рудинский, О.В. Иванова // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. – Серпухов, 2010. – 0,5 п.л. – 500 экз.
7. Рудинский, И.Д. Многокритериальная модель автоматизированного оценивания профессиональной компетентности / И.Д. Рудинский. – 2010. – 1 п.л.
8. Рудинский, И.Д. Модель количественного оценивания профессиональной компетентности специалиста в области образовательных технологий / И.Д. Рудинский. – 2010. – 1 п.л.
9. Рудинский, И.Д. Формально-структурная модель знаний: науч. отчет / И.Д. Рудинский. – 2008. – 2 п.л.
10. Рудинский, И.Д. Математическая модель оценивания степени согласованности мнений экспертов: науч. отчет / И.Д. Рудинский. – 2012. – 1 п.л.
11. Рудинский, И.Д. Метод формально-структурного описания и исследования систем автоматизированного педагогического контроля знаний / И.Д. Рудинский // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – Вып. 39. – 1,25 п.л.

12. Рудинский, И.Д. Модель автоматизированного оценивания качества тестовых контрольно-измерительных материалов / И.Д. Рудинский, К.А. Литвинов // Ученые записки ИИО РАО. – 2012. – Вып. 40. – 1,1 п.л.

13. Рудинский, И.Д. Распределенная коллегиальная экспертная подготовка тестовых заданий для автоматизированного педагогического контроля знаний / И.Д. Рудинский // Ученые записки ИИО РАО. – 2012. – Вып. 41. – 1 п.л.

14. Рудинский, И.Д. Модели автоматизированной генерации тестовых заданий для систем педагогического контроля знаний / И.Д. Рудинский, Н.А. Зиборева // Информационные технологии моделирования и управления. – 2011. – № 3(68). – 0,7 п.л.

15. Рудинский, И.Д. Модель автоматизированного оценивания качества тестовых контрольно-измерительных материалов / И.Д. Рудинский. – 2011. – 1 п.л.

16. Рудинский, И.Д. Создание и исследование формально-структурной модели количественного оценивания профессиональной компетентности преподавателя-организатора педагогического контроля знаний / И.Д. Рудинский, О.В. Иванова // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №38. – 1 п.л.

17. Рудинский, И.Д. Формально-структурные аспекты повышения эффективности педагогического тестирования знаний [Электронный ресурс] / И.Д. Рудинский // Информационная среда образования и науки. – 2011. – №2 – 0,5 п.л. Режим доступа: // http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/num_2_2011/

2.6. ПРОЕКТ 6. «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ УСЛОВИЯХ»

Тема «Научно-методические основы обучения информационной безопасности в непрерывном образовании» (сроки выполнения 2011-2015 гг., научные руководители – д.п.н., Козлов О.А., к.п.н., Бочаров М.И., Институт информатизации образования).

Разработаны теоретические модели обучения информационной безопасности (ИБ) в среднем общем образовании. В рамках модели ситуационного обучения информационной безопасности выявлены социальные отношения в младшем школьном возрасте между ребенком, сверстниками, родителями, учителями, сотрудниками социальных служб. В модели интегративного обучения информационной безопасности определены содержательные элементы в рамках школьных предметов как составных элементов для интеграции. В модели общего и профильного обучения информационной безопасности представлены подходы к адаптации содержания обучения по направлению «Информационная безопасность» для профильного обучения и определено содержание общего обучения информационной безопасности старшекласников.

Разработанные модели позволяют осуществлять целостный процесс изучения информационной безопасности, обеспечивая преемственность. Выявлено, что обучение информационной безопасности будет эффективным в каждой из представленных моделей, если в этом процессе будут принимать участие родители, учителя, сотрудники правоохранительных органов и социальных служб, ответственные за воспитательную работу в образовательном учреждении.

Обоснованы научно-методические подходы к отбору содержания подготовки педагогических кадров в высших и средних учреждениях педагогического образования в области информационной безопасности, позволяющие учитывать особенности и специфику конкретного учебного заведения и адаптировать типовые подходы к обеспечению ИБ к особенностям функционирования информационной среды образовательного учреждения. Обосновано использование интеграционного, ситуационного и системного научно-методических подходов к отбору содержания, выбору форм и методов подготовки педагогических кадров в области информационной безопасности. Интеграционный подход обеспечивает отражение в учебных программах систематических знаний в области информационной безопасности, как в рамках отдельных дисциплин, так и системе научного знания в целом. Интеграционный подход подразумевает, как правило, использование традиционной лекционной формы обучения с преобладающим объяснительно-иллюстративным методом обучения. Ситуационный подход (вероятностный, зависящий от случайностей, обстоятельств, от ситуации) позволяет выполнить анализ конкретных примеров, случаев из практики обеспечения информационной безопасности. При ситуационном подходе эффективно используется метод творческих проектов с практико-ориентированными формами обучения. Системный подход в подготовке педагогических кадров в области информационной безопасности объединяет интеграционный и ситуационный подходы и позволяет комбинировать формы и методы обучения, используемые в том или ином частном подходе. Главное достоинство этого подхода заключается в соблюдении логической взаимосвязи и последовательности проводимых мероприятий по подготовке педагогических кадров в области информационной безопасности. Он также позволяет рассматривать явления в единстве их количественной (в плане набора ситуаций по обеспечению информационной безопасности) и качественной (в плане выбора фундаментальных оснований в области информационной безопасности и установления интеграционных связей между ними) определенности.

Разработаны педагогико-эргономические и дидактико-методические принципы проектирования методической системы обучения информационной безопасности студентов по направлению подготовки

«Педагогическое образование» и «Прикладная информатика» (в образовании).

Перечень наиболее значимых опубликованных и подготовленных работ:

1. Бочаров, М.И. Принципы ситуационного обучения информационной безопасности в начальной школе / М.И. Бочаров // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 4. — 0,5 п.л.

2. Бочаров, М.И. Анализ современного состояния системы обучения ин-формационной безопасности в непрерывном образовании / М.И. Бочаров // Национальная безопасность. – 2012. – № 1 (18). – 1 п.л.

3. Бочаров, М.И. Модели разработки учебно-методических комплексов для автоматизированных систем управления их жизненным циклом (на примере обучения информационной безопасности) / М.И. Бочаров. // Информатизация образования и науки. – 2012. – № 2. – 1 п.л.

4. Бочаров, М.И. Преодоление экстремизма, терроризма и обеспечение информационной безопасности общества / А.И. Комарова, М.И. Бочаров // Межведомственный научный сборник «Межнациональное согласие – основа преодоления экстремизма и терроризма, утверждения правового государства: методологический, идеологический, концептуально-теоретический, правовой, аналитико-прогностический аспекты» / гл. редактор А. И. Комарова. – М.: 2011-2012. – Т. 4 (42). – 1 п.л.

5. Бочаров, М.И. Научно-методические основы обучения информационной безопасности на ступенях среднего (полного) общего образования: монография» / М.И. Бочаров. – 2011. – 5 п.л.

6. Козлов, О.А. Научно-методические подходы к отбору содержания, выбору форм и методов подготовки педагогических кадров в области информационной безопасности: глава в монографию «Научно-методические основы обучения информационной безопасности в высших и средних учреждениях педагогического образования» / О.А. Козлов, М.И. Бочаров. – 2012. – 1,5 п.л.

7. Козлов, О.А. Педагогико-эргономические и дидактико-методические принципы проектирования методической системы обучения студентов информационной безопасности / О.А. Козлов, М.И. Бочаров. – 2012. – 1 п.л.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе реализации Программы фундаментальных научных исследований Государственных академий наук на 2008-2012 годы (утверждена распоряжением Правительства РФ от 27 февраля 2008 г., № 233-Р) по Плану фундаментальных исследований РАО направления «Методология развития отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях» выполнены все запланированные исследования, результаты которых соответствуют ожидаемым результатам Программы. В реализации фундаментальных и

опытно-экспериментальных исследований по данному направлению с 2008 по 2012 годы приняли участие 66 научных коллективов институтов РАО, научно-исследовательских институтов, университетов, вузов, сузов, школ России.

С 2008 по 2012 годы опубликовано 852 научные работы объемом 2154,31 п.л., из них: 27 монографий объемом 343,91 п.л., 9 концепций объемом 14,4 п.л., 48 сборников научных трудов объемом 409,9 п.л., 62 учебника и учебных пособия объемом 779,88 п.л., 35 методических пособий и рекомендаций объемом 175,64 п.л., 13 образовательных программ объемом 34,3 п.л., 202 научных доклада и отчета объемом 115,1 п.л., 1 нормативный документ объемом 6,4 п.л., 28 электронных изданий образовательного назначения, 1 научный каталог, 410 статей в научных и научно-методических изданиях объемом 265,88 п.л., 16 публикаций за рубежом объемом 8,8 п.л.

Подготовлено 398 работ объемом 773,31 п.л., в том числе: 53 монографии объемом 237,5 п.л., 55 концепций объемом 80 п.л., 114 научных доклада и отчета объемом 184 п.л., 32 аналитических доклада, отчета и материалов объемом 56 п.л., 5 нормативных документов объемом 14,5 п.л., 5 учебников и учебных пособий объемом 39,21 п.л., 28 методических пособий и рекомендаций объемом 59,5 п.л., 17 образовательных программ объемом 26 п.л., 9 электронных изданий образовательного назначения объемом 2 п.л., 78 научных статей объемом 74,6 п.л.