

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УДК 378.016 : 54

Белохвостов
Алексей Александрович

**СИСТЕМА МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук
по специальности 13.00.02 – теория и методика
обучения и воспитания (химия)

Минск, 2014

Работа выполнена в учреждении образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Научный руководитель – **Аршанский Евгений Яковлевич**,
доктор педагогических наук, профессор,
профессор кафедры химии учреждения
образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Официальные оппоненты: **Гавронская Юлия Юрьевна**,
доктор педагогических наук, доцент,
профессор кафедры химического и экологиче-
ского образования Федерального государ-
ственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального
образования «Российский государственный
педагогический университет имени
А.И. Герцена»

Зенькова Мария Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры химии учреждения образова-
ния «Белорусский государственный педагогиче-
ский университет имени Максима Танка»

Оппонирующая организация – учреждение образования «Брестский государ-
ственный университет имени А.С. Пушкина»

Защита состоится 4 декабря 2014 года в 15.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.21.01 при учреждении образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» по адресу: 220030, г. Минск, ул. Советская, 18, ауд. 482; shilinet@bspu.unibel.by, т. 200-22-85.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

Автореферат разослан 3 ноября 2014 года.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций

В.А. Шилинец

ВВЕДЕНИЕ

Широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс является одним из приоритетных направлений развития отечественной системы высшего и среднего образования. Это связано с масштабной информатизацией и компьютеризацией науки и всех сфер общественной жизни. В настоящее время в нашей стране разработан и утвержден ряд соответствующих нормативных документов¹, активно осуществляется разработка электронных образовательных ресурсов. Потому возникла потребность в поиске форм, методов и средств использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в практике предметного обучения, в частности химии, роль которой сегодня трудно переоценить.

Специфика методов научного познания, применяемых в химии, требует широкого использования возможностей компьютера. Без применения компьютера нельзя представить и современные методы обучения химии. Компьютер стал принципиально новым средством, позволяющим сделать изучаемый материал более наглядным, моделировать сложные химические объекты и процессы, создать условия для активного поиска химической информации, усовершенствовать методы контроля результатов обучения и др.

Сегодня многие ученые-химики, химики-методисты и учителя-практики заняты решением данной проблемы. В результате появился разнообразный спектр программных продуктов по химии учебного назначения. Однако учитель химии не всегда оказывается подготовленным к их практическому использованию, хотя именно от учителя, уровня его психолого-педагогической и предметно-методической подготовки, компьютерной грамотности напрямую зависят качество и результативность применения ИКТ в обучении химии. Поэтому одной из задач высшего педагогического образования должно стать создание и реализация на практике системной методической подготовки будущего учителя химии, направленной на формирование его информационно-коммуникационной компетентности (ИК-компетентности).

Теоретическое осмысление и анализ состояния указанной проблемы позволили выявить ряд *противоречий*:

¹ Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года // Информатизация образования. – 2012. – № 4. – С.16–33.

Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 авг. 2010 г., № 1174 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 197. – 5/32317.

Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта 2011 г., № 384 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 38. – 5/33546.

- между широкими дидактическими возможностями ИКТ, относительно высоким уровнем оснащения образовательных учреждений компьютерной техникой и недостаточным их использованием при обучении химии;
- разнообразием имеющихся электронных средств обучения (ЭСО) химии и недостаточной методической подготовкой учителей к их использованию;
- реализацией в классических и педагогических университетах традиционной методической подготовки студентов и необходимостью формирования ИК-компетентности будущего учителя химии.

Перечисленные противоречия обусловили *научную проблему исследования* – создание системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

Методологические основы исследования:

- *на философском уровне:* исследования по теории развития информационного общества (А.П. Ершов, Б.Ф. Ломов, Е.И. Машбиц);
- *на общенаучном уровне:* системный подход (И.В. Блауберг, Т.А. Ильина, Э.Г. Юдин), компетентностный подход (А.А. Вербицкий, О.Л. Жук, И.А. Зимняя, Н.Н. Кошель, Н.В. Кухарев, Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицына, А.В. Хуторской, И.И. Цыркун и др.), деятельностный подход и теории формирования и развития личности в обучении (Э.Ф. Зеер, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов, Г.П. Щедровицкий и др.);
- *на конкретно-научном уровне:* теоретические основы и современные концепции развития педагогического образования и предметных методик (О.Л. Жук, И. И. Казимирская, В.А. Капранова, Н.Е. Кузнецова, И.А. Новик, Р.С. Пионова, А.Н. Сендер, В.А. Сластенин, В.П. Тарантей, И.И. Цыркун и др.), теории использования информационно-коммуникационных технологий в образовании (Б.С. Гершунский, А.А. Кузнецов, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др.), теоретико-методологические подходы к осуществлению методической подготовки будущего учителя химии в вузе (Е.Я. Аршанский, Н.Е. Кузнецова, Е.Е. Минченков, М.С. Пак, И.М. Титова, Г.М. Чернобельская, М.А. Шаталов и др.), отдельные аспекты информатизации химического образования (А.К. Ахлебинин, Н.С. Безрукова, Р. Гмох, Е.Ю. Зашивалова, А.Н. Левкин, В.Н. Лихачев, А.А. Рагойша, О.В. Романова, А.А. Сыромятников, С.Г. Чайков и др.).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами

Тема диссертационного исследования утверждена Советом учреждения образования «Белорусский государственный университет имени Максима Танка» 28 января 2010 г. (протокол № 6).

Диссертационное исследование соответствует приоритетным направлениям, обозначенным в Концепции развития системы педагогического образования в Республике Беларусь² и Программе реализации Концепции развития системы педагогического образования в Республике Беларусь³.

Диссертация выполнялась в соответствии с отраслевой научно-технической программой «Разработка электронных образовательных ресурсов для дошкольного, общего среднего, специального, высшего педагогического и дополнительного образования педагогических работников» («Электронные образовательные ресурсы»; № ГР 20122245, 2012–2014 гг.), грантом Министерства образования Республики Беларусь «Разработка электронных средств обучения химии» (№ ГР 20090917, 2009 г.).

Цель и задачи исследования

Цель исследования – теоретическое обоснование, разработка и апробация на практике системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

Задачи исследования:

1) определить теоретические основания методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании;

2) описать и обосновать сущность компетентностно ориентированной модели системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании;

3) разработать методику формирования ИК-компетентности будущего учителя химии в процессе его методической подготовки;

4) создать учебно-методическое обеспечение процесса подготовки будущего учителя химии, направленное на формирование его ИК-компетентности.

Объект исследования: профессионально-методическая подготовка будущего учителя химии.

Предмет исследования: процесс методической подготовки будущего учителя химии, направленный на формирование его ИК-компетентности.

² Концепция развития системы педагогического образования в Республике Беларусь: проект / П.Д. Кухарчик [и др.]; под общ. ред. И.И. Цыркуна. – Минск: БГПУ, 2008. – 32 с.

³ Программа реализации Концепции развития системы педагогического образования в Республике Беларусь: проект / П.Д. Кухарчик [и др.]; под общ. ред. И.И. Цыркуна. – Минск: БГПУ, 2008. – 16 с.

Положения, выносимые на защиту

1. Теоретические основания системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании, включающие:

– *этапы* развития системы методической подготовки будущего учителя химии: возникновение (1930–1960 гг.), становление (1960–1980 гг.), методологизация (1980–2000 гг.), информатизация (2000 г. – по настоящее время). Последний этап связан с созданием электронных образовательных ресурсов по химии и решением проблемы методической подготовки будущих учителей химии к их использованию;

– *обогащение компетентностного подхода* идеями *системного и личностно-деятельностного* подходов, а также его конкретизацию применительно к проблеме методической подготовки будущего учителя химии в контексте использования информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании;

– *структуру понятия* «информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии», содержащую базовый (информационно-компьютерный), предметно-специальный (химический) и предметно-методический (химико-методический) компоненты.

2. Компетентностно ориентированная модель системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании, включающая:

– *группы формируемых у студентов компетенций* – *базовые* (представления об устройстве компьютера и работе с ним и др.); *предметно-специальные* (компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с химическими редакторами, виртуальными химическими лабораториями и др.); *предметно-методические* (проведение виртуального химического эксперимента, использование «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении решению химических задач, разработка уроков и внеклассных мероприятий по химии с использованием электронных средств обучения и др.);

– *принципы отбора содержания* системы методической подготовки (ресурсной и дидактической доступности, системности, интегративности, практической направленности) и его *структурирование* с выделением *блоков* (нормативно-терминологического, программно-инструментального и организационно-методического) и *модулей* («Цели и содержание школьного курса химии», «Методы обучения химии и контроля его результатов», «Учебный химический эксперимент», «Химические задачи», «Организационные формы обучения химии», «Школьный химический кабинет»);

– *компоненты учебной деятельности*, ориентированные на формирование

у студентов предметно-специальных и предметно-методических компетенций и максимально приближенные к профессиональной деятельности учителя химии (гностический, проектировочный, конструктивный, организационный, коммуникативный и экспертно-оценочный).

3. Методика формирования ИК-компетентности будущего учителя химии в процессе методической подготовки, включающая:

– *принципы организации* методической подготовки студентов (опережающего обучения, поэтапности, интерактивности и др.);

– *последовательное и поэтапное формирование* у студентов с опорой на базовые (при изучении информатики) предметно-специальных (при изучении химических дисциплин) и предметно-методических компетенций (в курсе методики преподавания химии и методических спецкурсах), необходимых будущему учителю химии для применения ИКТ в профессиональной деятельности; системообразующим в системе являлся методический спецкурс «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования»;

– *специфические методы* компьютерного обучения химии (виртуальный химический эксперимент, компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с «химическими калькуляторами» и тренажерами при проведении количественных расчетов и др.), взаимодополняемые традиционными методами организации методической подготовки будущих учителей химии;

– *виды виртуального химического эксперимента* (виртуальные демонстрации и лаборатории) и *методические приемы* его использования в обучении химии, а также применение «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении школьников решению расчетных задач по химии.

4. Учебно-методическое обеспечение процесса подготовки будущего учителя химии, направленное на формирование его ИК-компетентности, включающее:

– *учебную программу спецкурса* и соответствующее ей учебное пособие для студентов «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования» (изданное с грифом Министерства образования Республики Беларусь), содержащее описание широкого спектра химических редакторов, программ для моделирования химических объектов и процессов, «химических калькуляторов», тренажеров, виртуальных лабораторий и методики их использования при обучении химии;

– *комплекс электронных средств обучения* на базе программной платформы Moodle, используемых при проведении занятий со студентами, необходимое программное обеспечение, мультимедийные презентации;

– *диагностические материалы*, выявляющие отношение студентов к использованию ИКТ в обучении химии и самооценку их готовности к такой работе, банк тестовых заданий, направленных на диагностику ИК-компетентности будущих учителей химии.

Личный вклад соискателя

Выявлены этапы развития системы методической подготовки будущего учителя химии; компетентностный подход обогащен идеями системного и личностно-деятельностного подходов, а также конкретизирован применительно к проблеме методической подготовки будущего учителя химии в контексте использования ИКТ в школьном химическом образовании; раскрыта структура понятия «ИК-компетентность будущего учителя химии»; созданы компетентностно ориентированная модель системы методической подготовки будущих учителей химии к использованию ИКТ и методика формирования их ИК-компетентности в процессе методической подготовки; разработаны и апробированы содержание и структура спецкурса для студентов «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования», а также соответствующее учебно-методическое обеспечение; экспериментально доказана результативность реализации предложенной модели.

Апробация результатов диссертации

Материалы и результаты исследования обсуждались на *Международных научных конференциях и семинарах*: «Свиридовские чтения» (Минск, 2006 г., 2010 г., 2012 г.); «Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа–вуз» (Гомель, 2006 г.); «Технологии электронного обучения в современном вузе» (Витебск, 2006 г.); «Кулешовские чтения» (Могилев, 2007 г.); «Новое в методике преподавания химии» (Брест, 2009 г., 2011 г., 2013 г.); «Система менеджмента качества в современном университете: достижения, проблемы и перспективы» (Витебск, 2010 г.); «Педагогическое образование в условиях трансформационных процессов: методология, теория, практика» (Минск, 2010 г.); «Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования» (Санкт-Петербург, 2010 г., 2011 г.); «Проблемы преподавания химии в школе и вузе: пути решения» (Гомель, 2011 г.); «Менделеевські читання» (Полтава, 2011 г.); «Актуальные проблемы химического образования» (Астрахань, 2011 г.); «Актуальные проблемы химического и экологического образования» (Санкт-Петербург, 2012 г., 2013 г.); «Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе» (Витебск, 2013 г.); «Фундаментальные и прикладные проблемы стресса» (Витебск, 2013 г.); «Хімічна наука і освіта : перспективи розвитку» (Полтава, 2013 г.); «Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии» (Астрахань, 2013 г.); «Высшая школа: проблемы и перспективы» (Минск, 2013 г.); *республиканских конференциях*: «Машеровские чтения» (Витебск, 2005 г., 2009 г., 2010 г.); «НИРС-2005» (Минск, 2006 г.); «Творчество молодых – будущее родины» (Витебск, 2006 г.), конференция молодых ученых (Брест, 2007 г., 2013 г.); *региональных конференциях*: «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, 2010–2014 гг.); *семинаре* «Педагогический

опыт использования информационно-коммуникационных технологий в преподавании предметов естественнонаучного цикла, математики и информатики» (Минск, 2012 г.).

Результаты исследования апробированы и внедрены: в процессе непосредственной профессиональной деятельности автора в Витебском государственном университете имени П.М. Машерова (2008–2014 гг.); в работе научного коллектива в рамках выполнения отраслевой научно-технической программы «Разработка электронных образовательных ресурсов для дошкольного, общего среднего, специального, высшего педагогического и дополнительного образования педагогических работников» в Национальном институте образования Министерства образования Республики Беларусь (2012–2014 гг.); при проведении лекций, семинаров, круглых столов для слушателей курсов повышения квалификации учителей химии в Академии последиplomного образования (2010–2013 гг.) и Витебском областном институте развития образования (2012–2014 гг.).

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 49 работ (из них 29 единолично): 1 монография (10 авт. л.), 11 статей (из них 6 в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертационных исследований, и 5 в научных журналах и сборниках научных работ), 35 статей в сборниках тезисов докладов и материалов конференций, 1 учебное пособие с грифом Министерства образования Республики Беларусь (в соавторстве; 12,09 авт. л.), 1 типовая учебная программа (в соавторстве). Общий объем публикаций – 575 с. (35,3 авт. л.), из них единолично – 462 с. (31 авт. л.).

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Полный объем текстовой части диссертации составляет 205 страниц, включая основной текст – 131 страницу (представлены 12 таблиц и 38 рисунков); 11 приложений на 52 страницах. Библиографический список состоит из 254 наименований на русском, белорусском и английском языках (включая 49 публикаций соискателя).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе «Теоретические основания реализации методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании» раскрываются основные направления информатизации школьного химического образования; дается обоснование необходимости реализации методической подготовки студентов к использованию ИКТ в будущей профессиональной деятельности учителя химии; выделяются этапы развития системы методической подго-

товки будущего учителя химии; раскрывается структура содержания понятия «информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии».

Широкомасштабное внедрение ИКТ в различные сферы деятельности человека способствовало возникновению и развитию глобального процесса информатизации. В свою очередь, этот процесс дал толчок развитию информатизации образования. Сущность понятия «информатизация образования», а также проблемы и пути её реализации обсуждаются в работах И.Г. Захаровой, Е.С. Полат, И.В. Роберт и других. Вопросам информатизации химического образования уделяется внимание в работах отечественных и зарубежных авторов (Р. Гмоха, Е.Ю. Зашиваловой, Н.Е. Кузнецовой, А.Н. Левкина, М.С. Пак, А.А. Рагойши, А.А. Сыромятникова, С.Г. Чайкова и др.).

Основными направлениями информатизации школьного химического образования являются:

- оснащение средствами ИКТ материальной базы школы в целом и школьного химического кабинета в частности (компьютерное оборудование и программное обеспечение);

- создание электронных образовательных ресурсов (справочно-информационных, контролирующих, диагностических, интерактивных) с целью их использования в процессе обучения химии и при контроле его результатов;

- разработка учебно-методического обеспечения, предполагающего применение новых информационных средств и технологий в сочетании с традиционными формами, методами и средствами обучения химии;

- подготовка будущих учителей химии и повышение квалификации учителей-практиков в области использования новых ИКТ в обучении химии.

В настоящее время активно разрабатываются практически все направления информатизации школьного химического образования, но проблема методической подготовки будущего учителя химии к такой работе пока остается недостаточно исследованной.

Анализ истории развития системы методической подготовки будущего учителя химии позволил выделить следующие *этапы*:

возникновение (1930–1960 гг.) – создание первых учебных программ по методике обучения химии для студентов педвузов;

становление (1960–1980 гг.) – разработка теоретико-методологических основ методики обучения химии и её становление как науки, создание единых программ и учебных пособий для студентов и учителей, появление в педвузах и школах первых ЭВМ и компьютеров;

методологизация (1980–2000 гг.) – совершенствование теоретико-методологического аппарата методики обучения химии, разработка системы методической подготовки учителей химии в педвузе, создание компьютерных программ и начало их использования в образовательном процессе;

информатизация (2000 г. – по настоящее время) – разработка новых методов, средств и технологий обучения химии, отражение их в учебных программах и пособиях для студентов, создание электронных образовательных ресурсов, разработка отдельных аспектов информатизации методической подготовки будущих учителей химии.

Анализ имеющихся исследований (В.А. Акопьян, Т.К. Константибян, О.В. Романова, Т.П. Третьякова), позволяет сделать вывод, что в настоящее время не разработана целостная совершенная система методической подготовки будущего учителя химии в условиях информатизации образования. Основной целью такой подготовки является формирование *ИК-компетентности будущего учителя химии*, под которой мы понимаем владение им знаниями, умениями и опытом использования информационно-коммуникационных технологий во всех видах профессионально-педагогической деятельности.

В структуре понятия «*ИК-компетентность будущего учителя химии*» выделены три основных компонента (рисунок 1): базовый (информационно-компьютерный), предметно-специальный (химический) и предметно-методический (химико-методический).



Рисунок 1 – Структура понятия «информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии»

Базовый (информационно-компьютерный) компонент составляет основу ИК-компетентности будущего учителя химии, включает знания, умения и навыки использования компьютерной техники как средства получения, передачи, хранения и использования информации, что, собственно, характеризует понятие компьютерной грамотности. Основной вклад в формирование этого компонента вносят школьные и вузовские курсы информатики, а дальнейшее совершенствование происходит при изучении общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин.

Предметно-специальный (химический) компонент ИК-компетентности формируется при изучении студентами химических дисциплин. Он основан на использовании ИКТ в познании основ химической науки в контексте будущей профессиональной деятельности и включает *теоретико-методологическую* (связана со спецификой химической науки, её теоретическими основами и методами исследований), *контекстно-педагогическую* (определяет педагогическую направленность в изучении студентами химических дисциплин) и *специально-компьютерную* (связана с подготовкой студентов к работе с различными источниками информации в современной компьютерной среде, использованием ИКТ и интернет-ресурсов) составляющие.

Предметно-методический (химико-методический) компонент ИК-компетентности формируется при изучении студентами курса методики преподавания химии и химико-методических спецкурсов, опирающихся на предшествующую психолого-педагогическую подготовку. Он включает *обще-методическую* (связана с формированием у студентов целостных представлений о теоретико-методологических основах методики обучения химии) и *специально-методическую* (определяет компетенции, необходимые учителю химии для использования ИКТ в профессиональной деятельности) составляющие. Предметно-методический компонент направлен на освоение методики применения ИКТ в школьном химическом образовании, целью которого является формирование у школьников целостных представлений о химических реакциях, сопровождающихся изменением состава, строения, свойств веществ и подчиняющихся законам, теориям, закономерностям химии.

Формирование ИК-компетентности способствует дальнейшему развитию личности будущих учителей химии, позитивно влияя на самооценку их готовности к использованию ИКТ в школьном химическом образовании.

Во второй главе «Содержание и организация методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании», исходя из представленных в первой главе теоретических оснований реализации системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию ИКТ в школьном химическом образовании, рассмотрена сущность компетентностно ориентированной модели такой подготовки. Раскрывается методика формирования ИК-компетентности будущего учителя химии в процессе ее реализации, проводится статистический анализ полученных практических результатов.

Разработанная компетентностно ориентированная модель системы методической подготовки будущих учителей химии к использованию ИКТ состоит из трех структурных компонентов: *содержательно-целевого, процессуально-деятельностного* и *оценочно-результативного*.

Содержательно-целевой компонент (рисунок 2) включает цель, группы формируемых у студентов компетенций, принципы отбора содержания

(ресурсной и дидактической доступности, системности, интегративности, практической направленности), содержательные блоки и модули.

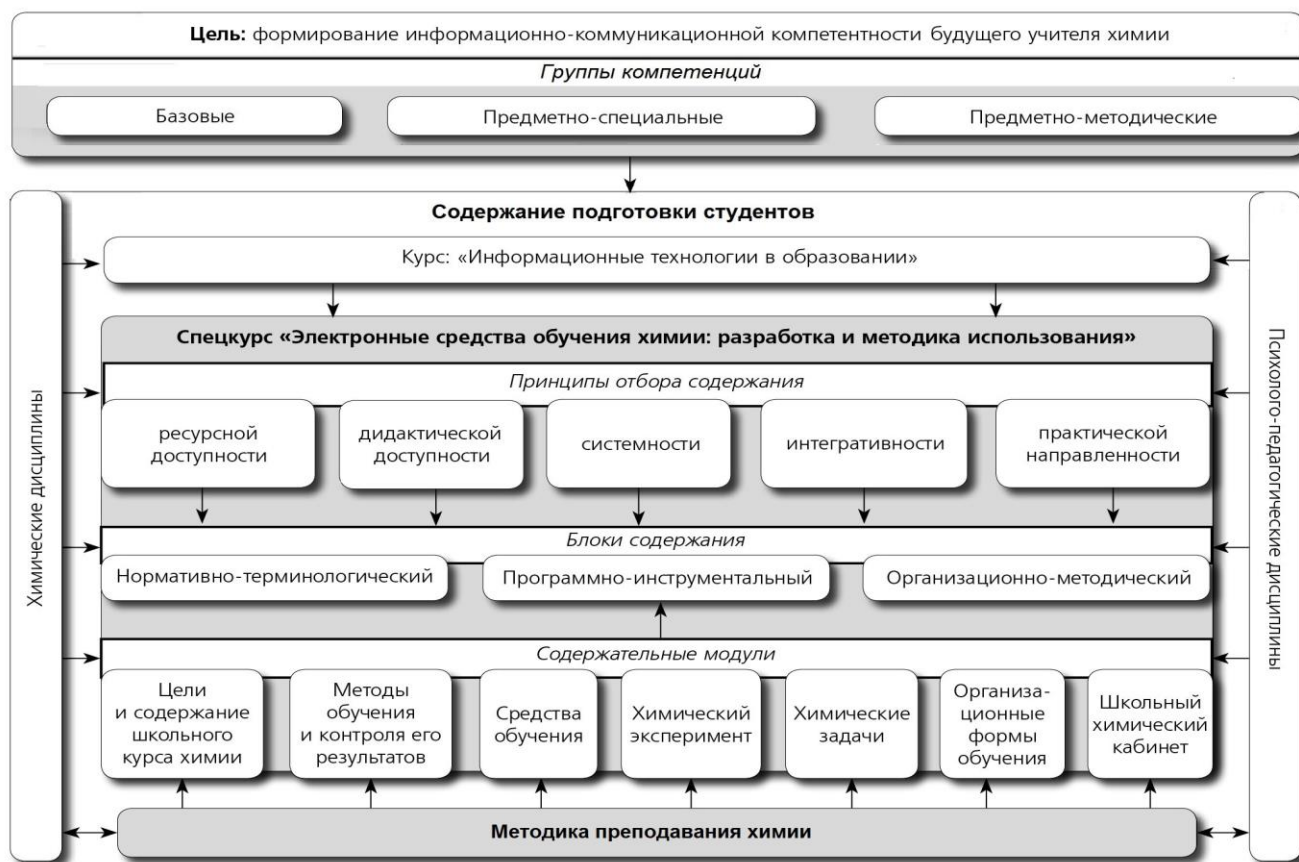


Рисунок 2 – Содержательно-целевой компонент модели системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию ИКТ в школьном химическом образовании

Компетенции, формируемые у студентов в рамках обозначенной методической системы, образуют три группы: базовые, предметно-специальные и предметно-методические.

Базовые компетенции: представления об устройстве компьютера и работе с ним, работа с периферийными устройствами (сканером, принтером, проектором) (К1); работа с пакетами MS Office, Open Office (с текстовыми редакторами, электронными таблицами, базами данных, презентациями) (К2).

Предметно-специальные компетенции: знание особенностей работы с химической информацией в текстовом редакторе MS Word (использование специализированных надстроек) (К3); компьютерное моделирование химических объектов с использованием неспециализированных программных средств (К4); работа с химическими редакторами (ISIS Draw, Chem Draw и др.) (К5); работа с виртуальными химическими лабораториями (К6); работа с поисковыми системами и тематическими каталогами химической информации в Интернете (К7).

Предметно-методические компетенции: работа с электронными учебными пособиями по химии и их методический анализ (К8); использование учебного видео на уроках химии (К9); создание и методика использования учебных презентаций по химии при помощи программы MS Power Point (К10); использование интерактивной доски на уроках химии (К11); организация учебного виртуального эксперимента на уроках химии (подготовка, эффективное применение и т.п.) (К12); использование «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении школьников решению химических задач (К13); организация контроля результатов обучения химии с использованием ИКТ (К14); проектирование и разработка электронных учебных курсов по химии (К15); разработка урока по химии с использованием ЭСО (К16); использование ЭСО во внеклассной работе по химии (владение методикой создания и проведения компьютерных игр, подготовка к олимпиадам) (К17).

Системообразующую роль в указанной системе выполняет специально созданный методический спецкурс «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования». Преимущество этого спецкурса и курса методики обучения химии осуществляется через единство содержательных модулей, определяющих специфику химико-методической подготовки студентов. К таким модулям относятся: «Цели и содержание школьного курса химии», «Методы обучения химии и контроля его результатов», «Учебный химический эксперимент», «Химические задачи», «Организационные формы обучения химии» и «Школьный химический кабинет».

В содержании выделены три основных блока: нормативно-терминологический, программно-инструментальный и организационно-методический. В *нормативно-терминологическом блоке* освещаются основные направления внедрения ИКТ в отечественную систему образования; нормативно-правовая база информатизации образования. *Программно-инструментальный блок* знакомит студентов с использованием специализированных и неспециализированных программных средств при моделировании химических объектов и процессов. *Организационно-методический блок* включает вопросы, связанные с методами компьютерного обучения химии, методикой подготовки и проведения уроков разного типа и внеклассных мероприятий по химии с использованием электронных средств обучения.

Процессуально-деятельностный компонент (рисунок 3) включает *принципы организации* (мотивации деятельности студентов, опережающего обучения, поэтапности подготовки, интерактивности, индивидуализации обучения, мобильности), формы, методы, средства обучения, обеспечивающие *профессионально направленную деятельность* студентов.

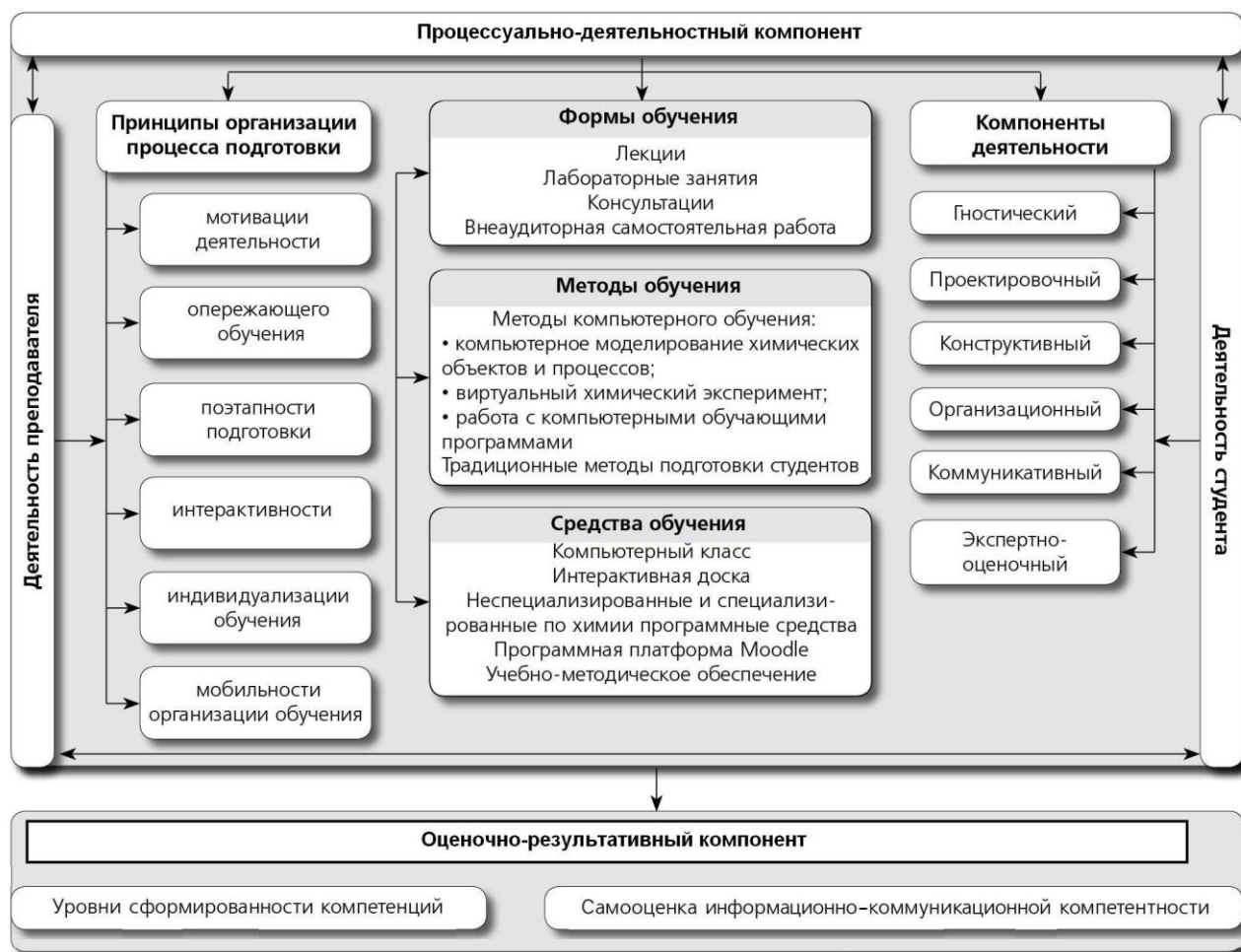


Рисунок 3 – Процессуально-деятельностный и оценочно-результативный компоненты модели системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию ИКТ в школьном химическом образовании

Методика формирования ИК-компетентности будущего учителя химии в процессе его химико-методической подготовки основана на последовательном поэтапном формировании у студентов базовых, предметно-специальных и предметно-методических компетенций, необходимых будущему учителю химии при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности. Используемые методы обучения студентов предполагают сочетание методов компьютерного обучения (виртуальный химический эксперимент, компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с обучающими программами по химии и др.) и традиционных методов организации методической подготовки будущих учителей химии.

В основу деятельности, выполняемой студентами на занятиях, положены виды и способы профессиональной деятельности учителя, осуществляемой в условиях информатизации школьного химического образования. К основным компонентам деятельности студентов относятся *гностический* (выявление воз-

возможностей содержания, форм и методов обучения химии с позиции использования ЭСО в образовательном процессе и при контроле его результатов), *проектировочный* (планирование применения ЭСО в обучении химии), *конструктивный* (отбор и конструирование содержания урока, факультативного занятия или внеклассного мероприятия по химии с использованием ЭСО), *организационный* (организация образовательного процесса по химии с применением ЭСО), *коммуникативный* (организация продуктивного взаимодействия в системе «учитель – ученик – ЭСО») и *экспертно-оценочный* (оценка целесообразности и эффективности использования конкретного ЭСО при обучении химии).

В рамках оценочно-результативного компонента (см. рисунок 3) определяются *уровни* сформированности у студентов обозначенных групп компетенций и *самооценка* их ИК-компетентности.

Экспериментальное исследование проводилось на базе кафедры химии учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», государственного учреждения образования «Академия последипломного образования», а также государственного учреждения дополнительного образования взрослых «Витебский областной институт развития образования». В исследовании приняли участие 153 студента и 93 учителя химии.

На *констатирующем этапе* проводилось анкетирование студентов старших курсов и учителей химии, направленное на выявление их отношения к использованию ИКТ в обучении химии и самооценки готовности к такой работе. Полученные результаты показали, что, несмотря на достаточную степень оснащенности компьютерной техникой, в школьной практике информатизация образования сводится только к использованию на уроке химии учебных компьютерных презентаций и учебного видео. Учителя химии практически не применяют методы компьютерного моделирования химических объектов и процессов, не используют виртуальные химические лаборатории, тренажеры по решению химических задач, компьютерные игры учебного назначения. По мнению студентов и учителей химии, основным фактором, который будет способствовать более широкому применению ИКТ в обучении химии, является организация их соответствующей методической подготовки.

В ходе *поискового этапа* исследования был разработан содержательно-целевой компонент модели системы методической подготовки будущего учителя химии к применению ИКТ, на основе использования метода экспертных оценок были определены группы и последовательность формирования у студентов соответствующих компетенций.

На *формирующем этапе* исследования было завершено создание и проведена апробация компетентностно ориентированной модели системы методической подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в школьном химиче-

ском образовании, методики формирования ИК-компетентности и разработанного учебно-методического обеспечения.

Для выявления сформированности у студентов необходимых предметно-специальных и предметно-методических компетенций проводилось тестирование. Был создан банк из 150 тестовых заданий, позволяющих провести диагностику каждой из обозначенных групп компетенций. При проведении тестирования использовалась программная платформа Moodle.

На *оценочном этапе* проведен анализ результатов педагогического эксперимента. Выявлено позитивное влияние указанной системы подготовки на формирование у студентов предметно-специальных и предметно-методических компетенций (рисунок 4).

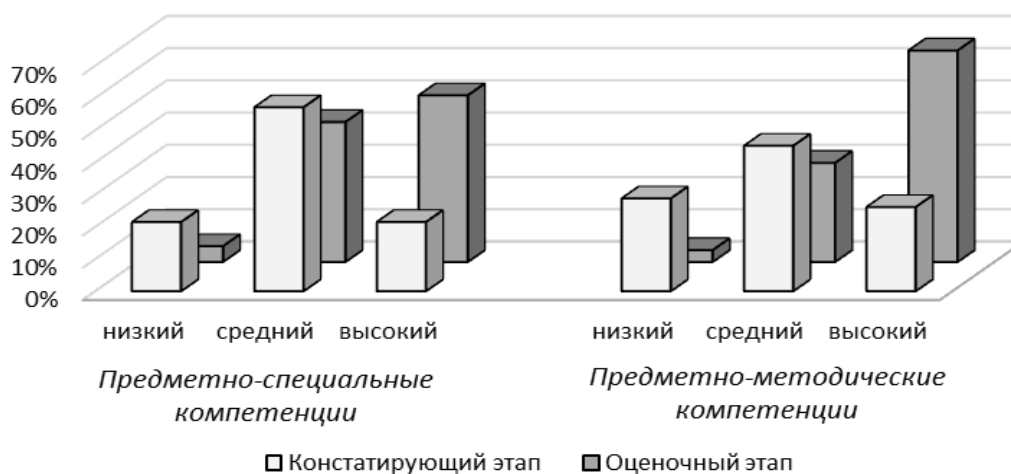


Рисунок 4 – Динамика уровней сформированности у студентов предметно-специальных и предметно-методических компетенций

Из рисунка 4 следует, что на оценочном этапе исследования значительно увеличилось число студентов, имеющих высокий уровень сформированности как предметно-специальных (с 21,5% до 51,7%), так и предметно-методических компетенций (с 26,1% до 65,6%). В то же время сократилось количество студентов, показавших низкие результаты сформированности указанных групп компетенций (с 21,5% до 4,9% для предметно-специальных и с 28,8% до 3,7% для предметно-методических компетенций).

Полученные результаты статистически обрабатывались с помощью программ Microsoft Excel и Statistica 6.0. При этом использовались методы описательной статистики и Т-критерий Вилкоксона. Были выявлены статистически значимые различия в сформированности у студентов каждой из обозначенных компетенций (уровень статистической значимости $p < 0,05$).

В ходе анкетирования была выявлена положительная динамика самооценки сформированности у студентов предметно-специальных компетенций (рисунок 5).

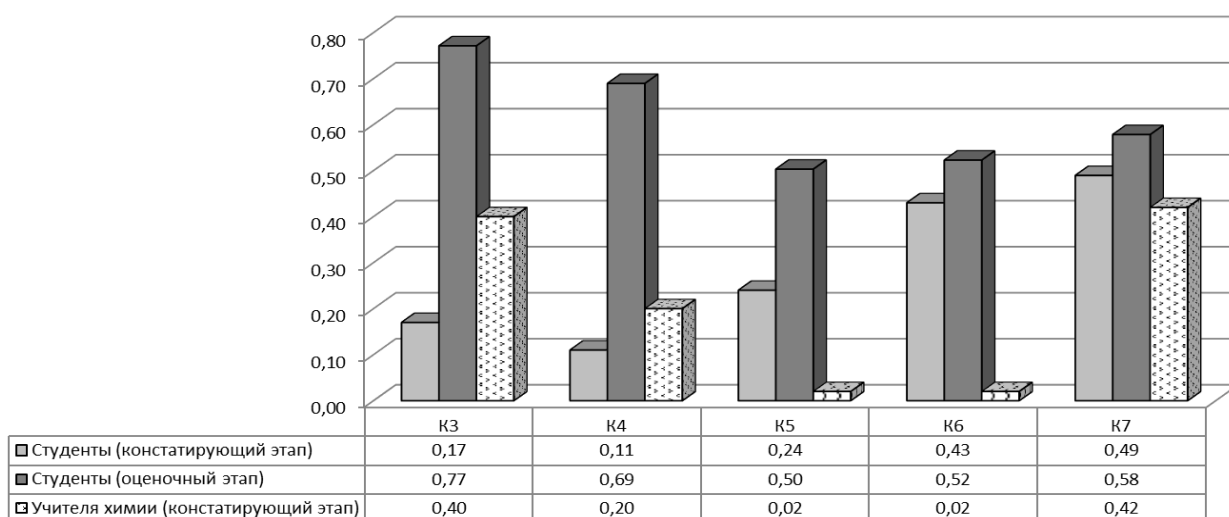


Рисунок 5 – Диаграмма результатов выявления самооценки ИК-компетентности студентов и учителей химии (предметно-специальные компетенции К3–К7)

Также отмечена положительная динамика самооценки сформированности у студентов предметно-методических компетенций (рисунок 6).

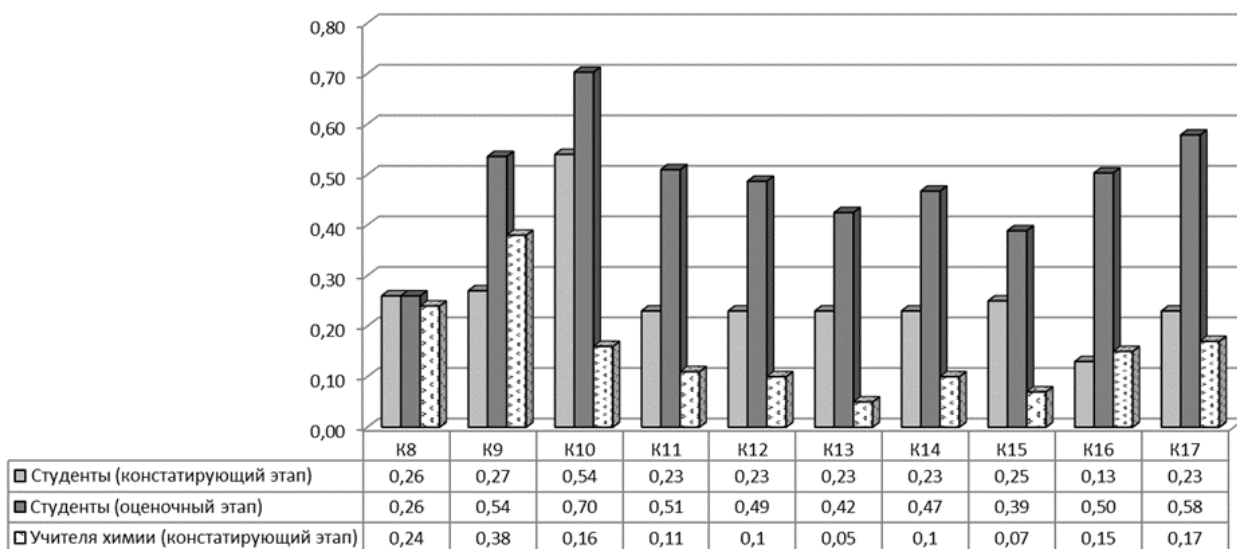


Рисунок 6 – Диаграмма результатов выявления самооценки ИК-компетентности студентов и учителей химии (предметно-методические компетенции К8–К17)

Проведенное исследование подтвердило эффективность практической реализации системы методической подготовки будущих учителей химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

Проведенное исследование по разработке, теоретическому обоснованию и апробации на практике системы методической подготовки будущего учителя химии, направленной на формирование его информационно-коммуникационной компетентности, позволило решить поставленные задачи и сформулировать его основные результаты.

1. Определены теоретические основания системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

В ходе анализа истории развития системы методической подготовки будущего учителя химии в контексте информатизации образования выделены следующие *этапы*: возникновение (1930–1960 гг.), становление (1960–1980 гг.), методологизация (1980–2000 гг.), информатизация (2000 г. – по настоящее время). На современном этапе приоритетными направлениями информатизации школьного химического образования является создание электронных образовательных ресурсов по химии и методики их использования, что в свою очередь обосновывает потребность реализации методической подготовки будущих учителей химии к такой работе.

Компетентностный подход, обогащенный идеями системного (четкая структура компонентов и иерархия этапов, обеспечивающие целостность) и личностно-деятельностного (усиление личностной составляющей) подходов и конкретизированный применительно к проблеме методической подготовки будущего учителя химии в контексте использования информационно-коммуникационных технологий, обусловил потребность формирования у студентов ИК-компетентности.

В *структуре понятия* «ИК-компетентность будущего учителя химии» выделены три основных компонента: базовый (информационно-компьютерный), предметно-специальный (химический) и предметно-методический (химико-методический) [2; 10; 13–18; 24; 31; 38; 40; 41].

2. Описана и обоснована сущность компетентностно ориентированной модели системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

Модель ориентирована на формирование у студентов трех *групп компетенций* – *базовых* (работа с компьютером на основе общих представлений о его устройстве и др.), *предметно-специальных* (компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с химическими редакторами, виртуальными химическими

лабораториями и др.), *предметно-методических* (проведение виртуального химического эксперимента, использование «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении решению химических задач, разработка уроков и внеклассных мероприятий по химии с применением электронных средств обучения и др.).

В основу отбора содержания методической подготовки будущего учителя химии к использованию ИКТ положены *принципы* ресурсной и дидактической доступности, системности, интегративности и практической направленности.

При *структурировании содержания* выделены *блоки* – нормативно-терминологический (отражает основные направления информатизации образования и ее нормативно-правовую базу), программно-инструментальный (знакомит с возможностями использования специализированных и неспециализированных программных средств при моделировании химических объектов и процессов) и организационно-методический (включает вопросы методики компьютерного обучения химии) и *модули* – «Цели и содержание школьного курса химии», «Методы обучения химии и контроля его результатов», «Учебный химический эксперимент», «Химические задачи», «Организационные формы обучения химии», «Школьный химический кабинет».

Компоненты учебной деятельности (гностический, проектировочный, конструктивный, организационный, коммуникативный и экспертно-оценочный) ориентированы на формирование у студентов предметно-специальных и предметно-методических компетенций и максимально приближены к профессиональной деятельности учителя химии [1; 9; 11; 19; 21–23; 25; 27; 28; 35; 45; 47; 49].

3. Разработана методика формирования информационно-коммуникационной компетентности будущего учителя химии в процессе его методической подготовки, основанная на последовательном и поэтапном *формировании* у студентов с опорой на *базовые* (при изучении информатики), *предметно-специальных* (при изучении химических дисциплин) и *предметно-методических компетенций* (в курсе методики преподавания химии и методических спецкурсах), необходимых будущему учителю химии при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности. Системообразующим в системе являлся методический спецкурс «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования».

В основу организации методической подготовки студентов положены принципы опережающего обучения, поэтапности, интерактивности и др.

Обоснованы *специфические методы* компьютерного обучения химии (виртуальный химический эксперимент, компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с «химическими калькуляторами» и тренажерами при проведении количественных расчетов и др.), взаимодополняемые традиционными методами организации методической подготовки будущих учителей химии.

Разработаны *классификация виртуального химического эксперимента* (виртуальные демонстрации и лаборатории) и *методические приемы* его использования в обучении химии, а также применение «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении школьников решению *расчетных задач* по химии [4–7; 12; 20; 29; 30; 32; 37; 39].

4. Создано и внедрено в практику учебно-методическое обеспечение процесса подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования, представляющее собой *учебную программу* спецкурса и соответствующее ей *учебное пособие* для студентов «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования», содержащее описание широкого спектра химических редакторов, программ для моделирования химических объектов и процессов, «химических калькуляторов», тренажеров, виртуальных лабораторий и методики их использования при обучении химии. Созданы: *комплекс электронных средств обучения* на базе программной платформы Moodle, используемых при проведении занятий со студентами, необходимое программное обеспечение, мультимедийные презентации. Разработаны *диагностические материалы*, выявляющие отношение студентов к использованию ИКТ в обучении химии и самооценку их готовности к такой работе, создан банк тестовых заданий, направленных на диагностику ИК-компетентности будущих учителей химии [3; 8; 26; 33; 34; 36; 42–44; 46; 48].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в работе образовательных учреждений с целью совершенствования содержания и процесса изучения студентами курса методики преподавания химии и химико-методических спецкурсов при подготовке будущих учителей химии, а также в системе повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров.

Созданная модель методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий может быть спроецирована на методическую подготовку будущих учителей других учебных предметов естественно-математического цикла.

Разработанная система специальной методической подготовки будущих учителей химии внедрена в учебный процесс биологического факультета Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, отдельные компоненты этой системы и соответствующее учебно-методическое обеспечение применялись в процессе повышения квалификации учителей химии в Академии последипломного образования и Витебского областного института развития образования, а также в Национальном институте образования Министерства образования Республики Беларусь при создании электронных образовательных ресурсов по химии, о чем свидетельствуют 4 акта о практическом использовании результатов исследования.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монография

1. Белохвостов, А.А. Теория и практика методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования / А.А. Белохвостов ; под ред. Е.Я. Аршанского : монография. – Витебск: ВГУ, 2014. – 147 с.

Научные статьи в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертационных исследований

2. Кулиев, С.И. Учебно-методический комплекс «Химический атлас» как средство реализации межпредметных связей в химии / С.И. Кулиев, А.А. Белохвостов // Свиридовские чтения : сб. ст. – Минск, 2006. – Вып. 3. – С. 277–280.

3. Белохвостов, А.А. Методическое обоснование спецкурса «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования» / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Хімія: праблемы выкладання. – 2011. – № 1. – С. 22–27.

4. Белохвостов, А.А. Обучение студентов методикам разработки и использования электронных средств в учебном процессе по химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Свиридовские чтения : сб. ст. – Минск, 2011. – Вып. 3. – С. 187–192.

5. Белохвостов, А.А. Интерактивная доска на уроке химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2012. – № 1. – С. 57–62.

6. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент и его использование в обучении химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2012. – № 4. – С. 49–55.

7. Белохвостов, А.А. Информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии: опыт создания контрольно-измерительных материалов / А.А. Белохвостов // Хімія: праблемы выкладання. – 2012. – № 9 – С. 22–27.

Статьи в научных журналах и сборниках научных работ

8. Belohvostov, A. Methodical aspects of computer-informative technologies during chemical processes modeling / A. Belohvostov, Y. Arshansky // Chemistry education-2009. – Riga : Publishing House of University of Latvia, 2009. – P. 16–19.

9. Белохвостов, А.А. Подготовка будущих учителей к использованию информационно-коммуникационных технологий в обучении химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Веснік адукацыі. – 2012. – № 3. – С. 3–11.

10. Белохвостов, А.А. Формирование информационно-коммуникационной компетентности студентов в процессе их химико-методической подготовки в ряде европейских университетов / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Латыши и белорусы: вместе сквозь века : сб. науч. ст. ; под общ. ред. М.Г. Королева. – Минск : РИВШ, 2012. – С. 76–84.

11. Белохвостов, А.А. Методическая подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности в условиях информатизации школьного химического образования / А.А. Белохвостов // Педагогическая наука и образование. – 2013. – № 3(4). – С. 31–39.

12. Белохвостов, А.А. Система методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования: практическая реализация и оценка эффективности / А.А. Белохвостов // Педагогическая наука и образование. – 2014. – № 1. – С. 74–84.

Материалы конференций и тезисы докладов

13. Белохвостов, А.А. Разработка интерактивной периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева / А.А. Белохвостов, А.В. Монастырский // I Машеровские чтения : материалы региональной науч. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 5 мая 2005 г. : в 2 ч. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова. – Витебск, 2005. – Ч. 1. – С. 109–111.

14. Белохвостов, А.А. Повышение эффективности формирования химических знаний при использовании новых информационных технологий / А.А. Белохвостов // НИРС–2005 : сб. тез. докл. X Респуб. науч. конф. студентов и аспирантов вузов Республики Беларусь, Минск, 14–16 февр. 2006 г. : в 2 ч. – Минск, 2006. – Ч. 3. – С. 54.

15. Белохвостов, А.А. Методические аспекты создания электронных обучающих материалов по химии / А.А. Белохвостов // Творчество молодых – будущее родины : материалы XI(54) науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых, Витебск, 6 апр. 2006 г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова. – Витебск, 2006. – С. 6–8.

16. Белохвостов, А.А. Дидактические особенности применения мультимедийных средств обучения (на примере химических дисциплин) / А.А. Белохвостов // Кулешовские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 26–27 апр. 2007 г. / Могилевский гос. ун-т им. А.А. Кулешова. – Могилев, 2007. – С. 347–349.

17. Белохвостов, А.А. К вопросу о преимуществах и недостатках компьютерной технологии обучения химии // сб. материалов IX Респ. науч.-метод. конф. молодых ученых, Брест, 18 мая 2007 г. / М-во образования Респ. Бела-

реть, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; под общ. ред. К.К. Красовского. – Брест, 2007. – С. 63–64.

18. Белохвостов, А.А. Информационные технологии в обучении химии : проблемы и перспективы / А.А. Белохвостов // Первый шаг в науку – 2007 : материалы Междунар. форума студенческой и учащейся молодежи, Минск, 1–2 нояб. 2007 г. : в 2 т. / Акад. наук Беларуси. – Минск, 2008. – Т. 1. – С. 613–616.

19. Белохвостов, А.А. Дидактические особенности самостоятельного обучения с применением электронных образовательных ресурсов по химическим дисциплинам / А.А. Белохвостов // III Машеровские чтения : материалы Респ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 24–25 марта 2009 г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.Л. Гладков (отв. ред.) [и др.]. – Витебск, 2009. – Естественные науки. – С. 211–212.

20. Белохвостов, А.А. Дидактические аспекты компьютерного моделирования в обучении химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Информационные технологии в образовании – 2009 : материалы II Респ. науч.-практ. конф., Минск, 4–5 нояб. 2009 г. / Нац. ин-т образования. – Минск, 2009. – Статья внесена в Государственный регистр информационных ресурсов.

21. Белохвостов, А.А. Организация методической подготовки будущих учителей к разработке и использованию электронных средств в обучении химии / А.А. Белохвостов // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XV(62) Региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, посвященной 100-летию со дня основания ВГУ им. П.М. Машерова, Витебск, 3–5 марта 2010 г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2010. – С. 451–452.

22. Belohvostov, A. Methodical features of training students to use information technologies in teaching chemistry / A. Belohvostov, Y. Arshansky // Sviridov Readings-2010 : 5-th Intern. conf. on Chemistry and Chemical Education, Minsk, 6–9 April, 2010 / Belarusian State University. – Minsk : Krasico-Print, 2010. – P. 77.

23. Белохвостов, А.А. Спецкурс как средство методической подготовки студентов к созданию и применению электронных средств обучения химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования : материалы 57-й Всерос. науч.-практ. конф. химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 7–10 апр. 2010 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб. : Изд. дом «МИРС», 2010. – С. 168–171.

24. Аршанский, Е.Я. Формирование информационно-коммуникационной компетентности будущих учителей химии на основе принципов системы менеджмента качества / Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов // Система менедж-

мента качества в современном университете: достижения, проблемы и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 2 июня 2010 г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова. – Витебск, 2010. – С. 128–130.

25. Белохвостов, А.А. Обучение студентов разработке и использованию электронных средств обучения как компонент методической подготовки учителя химии / А.А. Белохвостов // IV Машеровские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 28–29 окт. 2010 г. : в 2 т. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2010. – Т. II. – С. 141–142.

26. Белохвостов, А.А. Структура и методическое обоснование мультимедийного приложения «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования» / А.А. Белохвостов // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVI(63) Региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 16–17 марта 2011 г. : в 2 т. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : И.А. Щурок (гл. ред.), А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2011. – Т. 2. – С. 278–280.

27. Белохвостов, А.А. Об организации лабораторного практикума по подготовке будущих учителей к использованию информационно-коммуникационных технологий в обучении химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования : материалы 58-й Всерос. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием, Санкт-Петербург, 18–21 мая 2011 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб., 2011. – С. 351–354.

28. Белохвостов, А.А. Концептуальные подходы к формированию информационно-коммуникационной компетентности будущих учителей химии в методическом спецкурсе / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Менделеевські читання : зб. наукових праць Міжнар. наук.-практ. конф., Полтава, 26–27 жовтня 2011 р. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Полтавський нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2011. – С. 42–44.

29. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент и его использование в обучении химии / А.А. Белохвостов // Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов : сб. материалов II Межрегиональной науч.-практ. конф. с междунар. участием, Астрахань, 8–9 нояб. 2011 г. / Астраханский гос. ун-т ; под ред. Э.Ф. Матвеевой. – Астрахань, 2011. – С. 28–31.

30. Белохвостов, А.А. Обучение студентов методике использования виртуального химического эксперимента в будущей профессионально-педагогической деятельности / А.А. Белохвостов, О.Н. Огородникова // Проблемы преподавания химии в школе и вузе : пути решения : материалы Между-

нар. науч. конф., Гомель, 10–11 нояб. 2011 г. / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Н.И. Дроздова (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, 2011. – С. 7–11.

31.Белохвостов, А.А. Подготовка будущих учителей к использованию информационно-коммуникационных технологий в обучении химии: теория, методология, практика / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании предметов естественнонаучного цикла, математики и информатики : материалы интернет-семинара, Минск, 14–18 нояб. 2011 г. / Нац. ин-т образования. – Минск, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://adu.by/files/doc/seminar2011ikt/Belohvostov_Arshanskij.rar. – Дата доступа : 20.11.2011 г.

32.Белохвостов, А.А. Методические аспекты использования интерактивной доски на уроках химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Новое в методике преподавания химии : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 23–24 нояб. 2011 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест, 2011. – С.87–91.

33.Белохвостов, А.А. Организация лабораторного практикума в процессе подготовки будущих учителей к использованию электронных средств обучения химии / А.А. Белохвостов // Педагогическое образование в условиях трансформационных процессов: методология, теория, практика = Teacher education in the context of transformation processes : methodology, theory, and practice: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20 окт. 2011 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; под науч. ред. А.В. Торховой, З.С. Курбыко. – Минск: Асар, 2012. – С. 242–244.

34.Белохвостов, А.А. Обучение студентов использованию Интернет-ресурсов как компонент методической подготовки будущего учителя химии / А.А. Белохвостов // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XVII(64) Региональной науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 14–15 марта 2012 г. : в 2 т. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2012. – Т. 2. – С. 148–150.

35. Belohvostov, A. Continuity and succession in methodical training of future teachers to create and use electronic tools in teaching chemistry / A. Belohvostov, Y. Arshansky // Sviridov Readings-2012 : 6-th Intern. conf. on Chemistry and Chemical Education, Minsk, 9–13 April, 2012 : Book of Abstr. – Minsk : Publ. Center of BSU, 2012. – P. 80–81.

36.Белохвостов, А.А. Методическая подготовка будущего учителя химии к использованию электронных средств обучения во внеклассной работе /

А.А. Белохвостов // Актуальные проблемы химического и экологического образования : сб. науч. тр. 59-й Всерос. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием, Санкт-Петербург, 18–21 апр. 2012 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб., 2012. – С. 312–316.

37. Белохвостов, А.А. Обучение школьников решению расчетных задач с помощью компьютерных средств / А.А. Белохвостов // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 22–23 нояб. 2012 г. / Брест. гос. тех. ун-т, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол. : А.А. Волчек [и др.]. – Брест, 2012. – С. 10–13.

38. Белохвостов, А.А. Подготовка будущих учителей химии к работе в условиях информатизации образования : пути решения / А.А. Белохвостов // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XVIII(65) Региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2013 г : в 2 т. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 2. – С. 245–247.

39. Белохвостов, А.А. Программная платформа MOODLE как средство контроля результатов методической подготовки будущих учителей химии к работе в условиях информатизации образования / А.А. Белохвостов // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сб. науч. ст. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 159–162.

40. Белохвостов, А.А. Структура и содержание справочно-информационных модулей электронных УМК по химии для 7 класса / А.А. Белохвостов, Л.А. Конорович // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сб. науч. ст. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков [и др.]. – Витебск: ВГУ, 2013. – С. 15–18.

41. Белохвостов, А.А. Позитивное влияние электронных средств на преодоление стрессовых ситуаций при обучении химии // Фундаментальные и прикладные проблемы стресса : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 16–17 апр. 2013 г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова ; редкол. : А.П. Солодков [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 122–124.

42. Белохвостов, А.А. Техника и методика использования учебного видео при обучении химии / А.А. Белохвостов // Актуальные проблемы химического и экологического образования : сб. науч. тр. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб. : Изд-во РГПУ, 2013. – С. 147–150.

43. Белохвостов, А.А. Урок химии с использованием электронных средств обучения: подготовка, проведение, анализ / А.А. Белохвостов // Хімічна наука і освіта : перспективи розвитку : матеріали наук. інтернет-конф., Полтава, 22–26

квітня 2013 р. ; за ред. : М.В. Гриньової, Н.І. Шиян / Полтавський нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2013. – С. 140–146.

44.Белохвостов, А.А. Учебные презентации по химии : как их подготовить и использовать / А.А. Белохвостов // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Астрахань, 23–25 апр. 2013 г. / Астраханский гос. ун-т. – Астрахань, 2013. – С. 225–227.

45.Белохвостов, А.А. Методическая подготовка учителя химии к работе в условиях информатизации химического образования : компетентностно-ориентированная модель / А.А. Белохвостов // материалы XV Респуб. науч.-метод. конф. молодых ученых, Брест, 17 мая 2013 г. : в 2 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; под общ. ред. В.В. Здановича. – Брест, 2013. – С. 5–7.

46.Белохвостов, А.А. Учебно-методическое обеспечение подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования / А.А. Белохвостов // Высшая школа : проблемы и перспективы : материалы 11-й Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 30 окт. 2013 г. / Респ. ин-т высш. шк. – Минск, 2013. – С. 390–394.

47.Белохвостов, А.А. Процессуально-деятельностный компонент методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования / А.А. Белохвостов // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 14–15 нояб. 2013 г. / Брест. гос. тех. ун-т, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол. : А.А. Волчек [и др.]. – Брест, 2013. – С. 13 –17.

Учебно-методические пособия и программы

48.Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии : разработка и методика использования : учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск : Аверсэв, 2012. – 206 с.

49.Методыка выкладання хіміі : Тыпавая вучэбная праграма для ўстаноў вышэйшай адукацыі па спецыяльнасцях : 1-02 04 03 Хімія ; 1-02 04 04 Біялогія. Дадатковая спецыяльнасць (1-02 04 04-01 Біялогія. Хімія) ; 1-02 04 06 Хімія. Дадатковая спецыяльнасць : рег. № ТД-А.415/тип. / [склад. : Я.Я. Аршанскі, Т.Т. Лахвіч, М.У. Зянькова, В.Э. Агароднік, А.А. Белыхвостаў] ; Мін-ва адукацыі Рэсп. Беларусь, ВМА па педагагічнай адукацыі. – Мінск, 2012. – 19 с.

РЭЗІЮМЭ

Белахвостаў Аляксей Аляксандравіч

Сістэма метадычнай падрыхтоўкі будучага настаўніка хіміі да выкарыстання інфармацыйна-камунікацыйных тэхналогій

Ключавыя словы: метадычная падрыхтоўка настаўніка хіміі, метадыка навучання хіміі, інфармацыйна-камунікацыйныя тэхналогіі, электронныя сродкі навучання хіміі, педагагічная адукацыя.

Мэта даследавання: тэарэтычнае абгрунтаванне, распрацоўка і апрабацыя на практыцы сістэмы метадычнай падрыхтоўкі будучага настаўніка хіміі да выкарыстання інфармацыйна-камунікацыйных тэхналогій у школьнай хімічнай адукацыі.

Метады даследавання: тэарэтычны аналіз псіхалага-педагагічнай і навукова-метадычнай літаратуры па праблеме даследавання; абагульненне айчыннага і замежнага вопыту арганізацыі метадычнай падрыхтоўкі будучых настаўнікаў хіміі; мадэляванне; педагагічнае назіранне; анкетаванне; тэсціраванне; педагагічны эксперымент і статыстычныя метады апрацоўкі эксперыментальных дадзеных, графічнае прадстаўленне вынікаў даследавання.

Атрыманыя вынікі і іх навізна заключаюцца ў распрацоўцы тэарэтычных падстаў для стварэння кампетэнтнасна арыентаванай мадэлі сістэмы метадычнай падрыхтоўкі будучага настаўніка хіміі да выкарыстання інфармацыйна-камунікацыйных тэхналогій у школьнай хімічнай адукацыі; распрацоўцы метадыкі фарміравання інфармацыйна-камунікацыйнай кампетэнтнасці будучага настаўніка хіміі ў працэсе яго метадычнай падрыхтоўкі і стварэнні адпаведнага вучэбна-метадычнага забеспячэння.

Ступень выкарыстання. Распрацаваная аўтарам сістэма спецыяльнай метадычнай падрыхтоўкі будучых настаўнікаў хіміі ўкаранёна ў навучальны працэс Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава, Акадэміі паслядыпломнай адукацыі, Віцебскага абласнога інстытута развіцця адукацыі, Нацыянальнага інстытута адукацыі Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь.

Галіна прымянення. Вынікі дысертацыйнага даследавання могуць быць выкарыстаны ў рабоце адукацыйных устаноў з мэтай удасканалення зместу і працэсу вывучэння студэнтамі курса метадыкі выкладання хіміі і хіміка-метадычных спецкурсаў пры падрыхтоўцы будучых настаўнікаў хіміі, а таксама ў сістэме павышэння кваліфікацыі і перападрыхтоўкі педагагічных кадраў.

РЕЗЮМЕ

Белохвостов Алексей Александрович

Система методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий

Ключевые слова: методическая подготовка учителя химии, методика обучения химии, информационно-коммуникационные технологии, электронные средства обучения химии, педагогическое образование.

Цель исследования: теоретическое обоснование, разработка и апробация на практике системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании.

Методы исследования: теоретический анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования; обобщение отечественного и зарубежного опыта организации методической подготовки будущих учителей химии; моделирование; педагогическое наблюдение; анкетирование; тестирование; педагогический эксперимент и статистические методы обработки экспериментальных данных, графическое представление результатов исследования.

Полученные результаты и их новизна заключаются в разработке теоретических оснований для создания компетентностно ориентированной модели системы методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании; разработке методики формирования информационно-коммуникационной компетентности будущего учителя химии в процессе его методической подготовки и создании соответствующего учебно-методического обеспечения.

Степень использования. Разработанная автором система специальной методической подготовки будущих учителей химии внедрена в учебный процесс Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, Академии последипломного образования, Витебского областного института развития образования, Национального института образования Министерства образования Республики Беларусь.

Область применения. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в работе образовательных учреждений с целью совершенствования содержания и процесса изучения студентами курса методики преподавания химии и химико-методических спецкурсов при подготовке будущих учителей химии, а также в системе повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров.

SUMMARY

Belokhvostov Alexey Aleksandrovich

System of methodical training of future chemistry teacher to the usage of information and communication technologies

Keywords: methodical training of chemistry teacher, methods of chemistry teaching, information and communication technologies, electronic tutorials of chemistry, pedagogical education.

Aim of the research: theoretical justification, development and approbation in practice of the system of methodical training of future chemistry teacher to the usage of information and communication technologies in school chemistry education.

Methods of the research: the theoretical analysis of psychological, pedagogical, scientific and methodical literature about the research problem; generalization of native and foreign experience on the organization of methodical training of future teachers of chemistry; modeling; pedagogical supervision; questionnaire; testing; pedagogical experiment and statistical methods of processing of experimental data, graphics of research results.

The received results and their scientific novelty consist in elaboration of the theoretical bases and creation of the competence oriented model of system of methodical training of future chemistry teacher to the usage of information and communication technologies in school chemistry education; creation of the methods of development of information and communication competence of future chemistry teacher during his chemical and methodical training and creation of the corresponding educational and methodical supports.

Extent of the use. The system of special methodical training of future chemistry teachers worked out by the author is introduced in educational process at the Vitebsk State University named by P. M. Masherov, Academy of Postdegree Education, Vitebsk Regional Institute of Development of Education, National Institute of Formation of the Ministry of Education of Republic of Belarus.

Field of application. Results of dissertation research can be used in the work of educational institutions for the purpose of improvement the contents and process of studying the course of teaching chemistry and chemical and methodical special courses while training future chemistry teachers, also in the system of professional development and retraining of pedagogical specialists.