

На правах рукописи

РАГУЛИНА Марина Ивановна

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика, информатика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук



Омск – 2008

**Работа выполнена в ГОУ ВПО
«Омский государственный педагогический университет»**

- Научный консультант:** академик РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Лапчик Михаил Павлович
- Официальные оппоненты:** член-корреспондент РАН,
член-корреспондент РАО,
доктор физико-математических наук,
профессор
Семенов Алексей Львович;
доктор педагогических наук, профессор
Матрос Дмитрий Шаевич;
доктор педагогических наук, профессор
Далингер Виктор Алексеевич
- Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Пермский государственный университет»

Защита состоится 29 декабря 2008 г. в 10.00 на заседании объединенного совета ДМ 212.177.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Омском государственном педагогическом университете по адресу: 644099 Омск, наб. Тухачевского, 14, ауд. 212.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет».

Автореферат разослан «28» ноября 2008 г.

И. о. ученого секретаря
диссертационного совета,
доктор педагогических наук,
профессор



З. В. Семенова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Человечество перешло в новую постиндустриальную эпоху своего развития, сопровождаемую такими явлениями, как информатизация общества, глобализация экономики, реальное возрастание роли науки и высоких технологий, предъявление новых требований к системе образования. В современных условиях объективным фактором, существенно влияющим не только на образовательные технологии, но и на содержание образования, стала экспансия в систему образования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В сфере профессионального образования это явление не в последнюю очередь захватывает подготовку специалистов, в основе которой значимую роль выполняет математика. Изучение взаимного влияния математики и информатики на современном этапе развития содержания образования стало требовать более основательного подхода, поскольку именно математика во взаимодействии с информатикой составляют важнейший как с общеобразовательной, так и с профессиональной точки зрения блок подготовки для подавляющего числа специалистов. В их числе и будущие педагоги физико-математического направления, т. е. будущие учителя, бакалавры и магистры профилей «математика», «информатика», «физика».

Для многих экспертов сегодня является очевидным несоответствие российского образования потребностям общества и экономики. Нужны специалисты, готовые быстро адаптироваться к новым условиям труда, находить и применять технологии, позволяющие быстро получать результат. Одновременно с этим – новые требования к результатам образования. Эти требования неизбежно приводят и к существенному повышению конкурентоспособности квалифицированного учителя, способного не только добиваться уверенных математических и естественнонаучных знаний учащихся, но и формировать навыки применения имеющихся знаний в реальных жизненных ситуациях.¹

В структуре общего школьного и большинства направлений профессионального образования математика является одним из важнейших предметов. Характерное для нашего времени использование ИКТ в педагогической деятельности открывает для школьных учителей и вузовских преподавателей математики уникальные возможности активизации процессов познания, индивидуальной и коллективной когнитивной деятельности обучающихся. Но компьютерные технологии в обучении математике могут использоваться не только как средства автоматизации обучения и контроля качества подготовки, но и как ин-

¹ Российское образование – 2020: модель образования для экономики, основанной на знаниях / Материалы к IX Междунар. науч. конф. «Модернизация экономики и глобализация». Под редакцией Я. Кузьмина и И. Фрумина, Москва, 1–3 апреля 2008 г.

струмент для реализации новых дидактических подходов, актуализирующих исследовательскую математическую деятельность, расширяющих мировоззрение и развивающих полезные практические навыки школьника и студента на основе включения в предметную математическую деятельность средств и методов ИКТ. То есть речь идет о тех преобразованиях в системе математического образования в условиях перехода к информационному обществу, которые связаны с изменениями в самом феномене математической деятельности. Этот процесс, с одной стороны, диктуется необходимостью приближения курса математики к современному уровню математической науки, а с другой – потребностью включения в него элементов приложений математики, отвечающих потребностям современной практики. Как отмечал академик А. П. Ершов, «компьютеризация является и средством, и выражением экспансии математического знания, и этот общемировой процесс не может оставаться незамеченным самой математикой»².

В психолого-педагогических исследованиях последних лет начинает преобладать точка зрения, что системообразующим фактором в обучении является не столько сама система знаний, сколько *деятельность*, понимаемая в широком смысле (А. В. Брушлинский, П. Я. Гальперин, В. В. Давыдов, В. П. Зинченко, А. Н. Леонтьев, А. Л. Никифоров, В. В. Рубцов, В. С. Швырев, Э. Г. Юдин и др.). Именно в ходе деятельности обучаемые овладевают ее рациональными приемами и необходимыми для нее знаниями. Сформированные у обучаемых приемы деятельности становятся умениями, приемами мышления и даже чертами личности, поскольку, по выражению А. Н. Леонтьева, каково строение деятельности, таково и строение сознания как психического отражения реальности³. При этом оптимальным является вариант, когда структура учебной деятельности подобна обобщенной структуре деятельности человека в изучаемой области действительности.

Вместе с тем проблема адекватного отражения деятельности человека в области действительности, объектами которой являются информационные процессы, в методической системе формирования информатико-математического знания (или, с более современной точки зрения – информатико-математической компетентности) исследована далеко не полностью. Наиболее продуктивной, на наш взгляд, может стать методология построения методической системы обучения математике и информатике, базирующейся на интеграции информатизации и компетентностного подхода, на комплексном, сбалансированном учете основных факторов, определяющих взаимосвязь, взаимовлияние содержания

² Ершов А. П. Компьютеризация школы и математическое образование // Математика в школе. – 1989. – № 1. – С. 14–31.

³ Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 352 с.

образовательных областей математики и информатики через призму деятельностного, личностно-компетентностного начала. А именно, на комплексном анализе структуры изучаемой области действительности и структуры деятельности человека в данной области. Такой подход вполне естественен, поскольку между этими структурами существует тесная взаимосвязь – «действие диктуется логикой самого объекта»⁴.

Сама сущность математического и информатического образования подтверждает их восприимчивость к технологическим новациям вследствие интегрирующей роли математического и компьютерного моделирования как идейной основы их практических приложений и глубоких внутренних взаимосвязей в самой структуре информатико-математической деятельности. Возрастает потребность в приобретении широкого набора ключевых, базовых и специальных компетенций: от фундаментальных знаний и методов исследований до откровенно прикладных умений, позволяющих успешно выступать на рынке труда. Обучение прикладным технологиям переходит в разряд неотъемлемых компонентов качественного образования.

Современный этап развития высшего образования выдвигает повышенные требования к психолого-педагогической и особенно предметной подготовке педагога физико-математического направления, творчески мыслящего, вооруженного новейшими методиками и технологиями обучения. В то же время моделирование, информационные технологии пока еще слабо отражены в реальной математической деятельности педагога физико-математического направления, не формируют целостного представления о методах и приложениях математики. Это сказывается и на школьных программах и методиках, где продолжают доминировать субъективные факторы, порождающие формализм знаний учащихся в процессе обучения математике: чрезмерная интенсивность и недостаточная структурированность информационного потока знаний, неразвитость функциональных и операционных механизмов восприятия и переработки математической информации, слабая мотивация и прикладная направленность воспринимаемых знаний, недостатки методического обеспечения учебной деятельности, недостаточное внимание к организации рефлексии и формирования творческой активности учащихся.

В значительной мере причиной отмеченных выше недостатков является то, что ИКТ не являются пока неотъемлемой частью, привычным компонентом содержания и структуры математической деятельности педагога физико-математического направления, что не позволяет эффективно осуществлять формирование базовых и специальных компетенций для полноценной реализации математической деятельности, эффективно показать реальную прикладную силу математики, проил-

⁴ Леонтьев А. Н. Лекция по общей психологии / Под ред. Д. А. Леонтьева. Е. Е. Соколовой. - М.: Смысл. - 2000. - 511 с.

люстрировать роль эмпирических (наряду с теоретическими) методов решения реальных практических задач, за счет средств визуализации и применения компьютерного инструментария для решения математических задач повысить скорость усвоения и глубину восприятия учебного материала, повысить роль математического и компьютерного моделирования как идейной основы и реальной практической цели математического образования.

По большому счету перечисленные факторы указывают на нарастающее *противоречие* между изменяющейся парадигмой математической деятельности в условиях перехода к информационному обществу, возросшим потенциалом инструментальных средств и прикладных информационных технологий для работы в математике и для обучения математике, современными тенденциями реформирования системы образования, с одной стороны, и реальным состоянием методической системы, не в полной мере обеспечивающей развитие современного уровня информатико-математической и методико-технологической компетентности будущих педагогов физико-математического направления в их деятельности в выражении, с другой стороны. Разрешение указанного противоречия и составило проблему настоящего исследования.

Цель исследования заключается в создании методической системы, обеспечивающей формирование адекватного требованиям наступающего информационного общества и современного этапа реформирования высшего педагогического образования *содержания математической деятельности* педагогов физико-математического направления, способных к ее полноценному практическому осуществлению в современной школе.

Объект исследования – процесс подготовки педагогов физико-математического направления в системе высшего профессионального образования.

Предмет исследования – методическая система обучения использованию компьютерных технологий в математической деятельности педагога физико-математического направления.

Гипотеза исследования: современные требования к качеству профессиональной подготовки будущих педагогов физико-математического направления, соответствующие запросам информационного общества и тенденциям реформирования профессионального образования, а именно в аспекте формирования информатико-математической и методико-технологической компетентности, будут обеспечены, если методическую систему обучения строить на основе:

- уточненной концепции (обновленном феномене) математической деятельности, базирующейся на рациональном включении в ее содержание ИКТ, определяющих и усиливающих взаимосвязь, взаимовлияние образовательных областей математики и информатики;

- направленного формирования ключевых, базовых и специальных ИКТ-компетенций обучаемых для полноценного применения средств и методов информатики как привычных компонентов математической деятельности;

- сбалансированного соотношения между теорией и практическими приложениями в информатико-математической деятельности, рационального использования ИКТ;

- реализации новых дидактических подходов к актуализации исследовательской информатико-математической деятельности, активизации процессов познания на основе ИКТ, варьирования индивидуальной и коллективной когнитивной деятельности обучающихся;

- интегрирующей роли компьютерного математического моделирования как деятельностной основы практических приложений математики и информатики;

- широкого применения средств визуализации и программно-инструментальных методов решения математических задач, позволяющих, формировать дивергентное мышление обучаемых.

В соответствии с целью и рабочей гипотезой были поставлены следующие задачи исследования:

1. *Философско-методологические задачи:*

1.1. Исследовать тенденции изменения парадигмы предметной деятельности в условиях перехода к информационному обществу.

1.2. Исследовать направления реформирования системы образования на основе компетентностного подхода и в условиях экспансии ИКТ.

1.3. Исследовать тенденции изменения содержания педагогической деятельности в условиях информатизации.

2. *Теоретические задачи:*

2.1. Провести теоретический анализ места и роли компьютерных технологий в развитии современного образования в контексте подготовки педагога физико-математического направления.

2.2. Выявить направления развития содержания математической деятельности педагога физико-математического направления в условиях рационального использования ИКТ.

2.3. Уточнить содержание профессиональной компетентности педагога физико-математического направления в условиях информатизации образования.

2.4. Построить деятельностную модель методической системы предметной и методической подготовки педагога физико-математического направления.

3. *Методические задачи:*

3.1. Разработать содержание, систему задач и методы обучения, основанные на реализации компетентностного подхода и блочно-мо-

дульной технологии, реализуемой средствами интерактивного образовательного портала в методической системе развития математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления.

3.2. Разработать рабочие учебные программы дисциплин «Информационные технологии в математике», «Информационно-коммуникационные технологии в физико-математической предметной деятельности», «Основы исследований в физико-математическом образовании» для будущих бакалавров, специалистов (учителей) и магистров физико-математического направления.

3.3. Подготовить и издать для массового применения в практической работе педагогических вузов учебные пособия по информатико-математической и методико-технологической подготовке педагогов физико-математического направления.

4. Экспериментальные задачи:

4.1. Разработать и реализовать программу экспериментальной работы на констатирующем, поисковом и формирующем этапах исследования.

4.2. Проверить эффективность разработанной методической системы по развитию обновленного содержания математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления в условиях применения ИКТ на основе компетентного подхода.

Для решения поставленных задач использовались методы исследования: изучение и анализ философско-методологической, научной, психолого-педагогической и методической литературы по проблематике исследования; изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта математического и информатического образования; анализ действующих и проектируемых образовательных стандартов, учебных планов, программ и учебных пособий по математике и информатике; модульный подход для построения рабочих учебных программ дисциплин; педагогический эксперимент с использованием методов сравнительно-сопоставительного анализа, различных видов диагностики и экспертизы, статистической обработки результатов; экспериментальное преподавание и наблюдение за ходом учебного процесса, математической и педагогической деятельностью будущих бакалавров, учителей, магистров.

Опытно-экспериментальная работа велась на основе разработки и массового внедрения учебников, учебных пособий и учебных программ в педагогических вузах страны [2–6; 21–22; 24–31]⁵.

⁵ Здесь и далее ссылки в квадратных скобках указывают на список трудов автора, помещенный в конце автореферата.

Методологическая основа исследования:

– философско-методологические основы информатизации общества (Р. Ф. Абдеев, В. Л. Иноземцев, В. А. Канке, К. К. Колин, Н. Н. Моисеев, А. И. Ракитов, Л. Д. Рейман, Э. Тоффлер, А. Д. Урсул и др.);

– фундаментальные идеи и оценки тенденций и перспектив современного информатико-математического образования (В. И. Арнольд, Б. В. Гнеденко, И. М. Гельфанд, А. П. Ершов, В. И. Журавлев, А. Н. Колмогоров, Л. Д. Кудрявцев, В. Л. Матросов, С. П. Новиков, А. Л. Семенов, С. Л. Соболев и др.);

– концепции информатизации общества и образования (Б. С. Гершунский, А. П. Ершов, С. Д. Каракозов, К. К. Колин, М. П. Лапчик, Е. И. Машбиц, И. В. Роберт, А. Н. Тихонов, С. Р. Удалов, Е. К. Хеннер и др.);

– лично-ориентированная парадигма образования (Н. Г. Алексеев, Е. В. Бондаревская, В. И. Данильчук, И. А. Колесникова, И. Я. Лернер, В. В. Сериков, В. И. Слободчиков, А. П. Тряпицына, И. С. Якиманская и др.).

Теоретическая основа исследования:

– психолого-педагогические теории и положения о применении лично-деятельностного подхода в сферах познания, обучения, развития личности (А. Г. Асмолов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. В. Гузеев, В. В. Давыдов, М. С. Каган, В. С. Леднев, А. Н. Леонтьев, Ж. Пиаже, С. Л. Рубинштейн, М. А. Холодная, В. Д. Шадриков, Г. И. Щукина и др.);

– теория развития личности (В. А. Брушлинский, Л. С. Выготский, В. В. Давыдов, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.);

– теория регуляции человеком своего поведения и деятельности (К. А. Абульханова-Славская, О. А. Конопкин, Ю. Н. Кулюткин, В. Д. Шадриков, А. С. Шаров и др.);

– теоретические основы педагогического образования (Б. С. Гершунский, В. В. Краевский, Н. В. Кузьмина, И. Я. Лернер, А. К. Маркова, В. А. Сластенин и др.);

– компетентностный подход к профессиональному образованию (В. А. Адольф, В. И. Байденко, Е. В. Бондаревская, В. А. Болотов, А. А. Вербицкий, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, Н. В. Кузьмина, А. К. Маркова, А. И. Мищенко, М. В. Рыжаков, В. В. Сериков, Ю. Г. Татур, А. П. Тряпицына, А. В. Хуторской, Е. Н. Шиянова и др.);

– интегративный подход к обучению (М. Н. Берулава, А. Я. Данилюк, В. С. Елагина, В. И. Загвязинский, Ю. М. Колягин, В. А. Сластенин, В. Т. Фоменко, М. Г. Чепиков и др.);

– концептуальные исследования в области теории и методики обучения математике в профессиональной и общеобразовательной школе (В. Я. Виленкин, Н. Я. Виленкин, Г. Д. Глейзер, В. А. Гусев, В. А. Далингер, Г. В. Дорофеев, А. Ж. Жафяров, Г. Л. Луканкин,

В. Л. Матросов, Н. В. Метельский, А. Г. Мордкович, А. А. Никитин, А. М. Пышкало, Г. И. Саранцев, Ю. В. Сидоров, Е. И. Смирнов, Н. Л. Стефанова, Г. Г. Хамов, М. И. Шабунин и др.);

– концептуальные исследования в области теории и методики обучения информатике в профессиональной и общеобразовательной школе (В. К. Белошапка, С. А. Бешенков, Т. А. Бороненко, Т. В. Добудько, А. А. Кузнецов, Э. И. Кузнецов, М. П. Лапчик, А. С. Лесневский, В. П. Линькова, Н. В. Матвеева, С. М. Окулов, Н. И. Пак, Е. А. Ракитина, И. И. Раскина, Н. И. Рыжова, З. В. Семенова, О. Г. Смолянинова, С. Р. Удалов, А. Я. Фридланд М. В. Швецкий и др.).

Научная новизна исследования:

1. Впервые на основе философско-методологического анализа и вывода об объективном изменении *парадигмы предметной деятельности в информационном обществе* обоснованы предпосылки обновления содержания профессиональной деятельности педагога физико-математического направления, основывающиеся на практико-ориентированном, инструментально-технологическом (орудийном) применении средств и методов математики и информатики. Раскрыто понятие *«математическая деятельность педагога физико-математического направления»* с учетом рационального использования базовых математических знаний и информационно-коммуникационных технологий в условиях информатизации образования (принцип рациональной фундаментальности).

2. На основе интеграции компетентностного подхода и информатизации образования обоснованы и разработаны состав и содержание *информатико-математических и методико-технологических компетенций педагога физико-математического направления* на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности: стратегическом, тактическом и операционном.

3. На основе анализа тенденций развития интегративных связей научных и образовательных областей «математика» и «информатика» обоснованы цели и содержание *информатической математики* как нового активно развивающегося раздела прикладной математики, актуализирующего применение метода *математического моделирования* и имеющего важное перспективное значение для системы профессионального педагогического и общего школьного образования, созданы современные учебно-методические материалы в поддержку его развития и практического использования для преподавателей и студентов педагогических вузов.

4. Теоретически обоснована, снабжена адекватным учебно-методическим сопровождением, практически реализована и внедрена в практику педагогических вузов *методическая система обучения*, обеспечивающая формирование информатико-математических и методико-технологических компетенций в сфере математической деятель-

ности будущих педагогов физико-математического направления с привлечением новых нетрадиционных *форм учебной деятельности*, характеризующихся смещением акцентов на самоучение и самостоятельную работу обучающихся на основе интерактивного образовательного портала, рациональным сочетанием дисциплинарного (предметного) и объектного (модульного) обучения, использованием технологий дистанционного обучения.

Теоретическая значимость. Получил дальнейшее развитие деятельностный подход как принципиальная основа современного профессионального образования в условиях становления информационного общества и форсирования рыночной экономики. Обогащена теория компетентностного подхода на основе интеграции ИКТ в содержание профессиональных компетенций педагога физико-математического направления. Разработанные теоретические положения, определяющие содержание математической деятельности педагогов физико-математического направления (на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности: стратегическом, тактическом и операционном), могут быть рекомендованы для обновления принципов перестройки содержания и методики подготовки специалистов различных направлений и профилей высшего и среднего профессионального образования, а также положены в основу перспективных планов модернизации общего школьного образования.

Практическая значимость. Полученные результаты практико-ориентированного характера (учебники, учебные пособия, учебно-методические материалы, электронные ресурсы [2–6; 21–22; 24–31]) находят широкое применение в подготовке педагогических кадров физико-математического направления. Разработанные методические основы формирования компонентов математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления вносят существенный вклад в совершенствование системы подготовки кадров в условиях перехода к информационному обществу.

Опытно-экспериментальная база исследования: государственные образовательные учреждения высшего профессионального образования: Омский государственный педагогический университет, Пермский государственный университет, Пермский государственный педагогический университет, Красноярский государственный педагогический университет, Тобольский государственный педагогический институт, Тывинский государственный университет, Павлодарский государственный педагогический институт (Республика Казахстан).

Организация и основные этапы исследования. Исследование проводилось в несколько этапов.

На первом этапе (1995–2000 гг.) изучались и анализировались философские, психолого-педагогические и методические исследования по проблеме обучения математическим приложениям информатики

в средней школе и в системе подготовки педагогических кадров. Результаты авторского исследования по созданию профильного курса математических приложений информатики для старшей школы обобщены в кандидатской диссертации [32–36; 48, 50–53, 55–59]. Проведен констатирующий эксперимент по оценке взаимовлияния обучения математике и информатике в различных педагогических вузах.

На втором этапе (2000–2005 гг.) проведены поисковый эксперимент и начальная стадия формирующего эксперимента по уточнению и конкретизации содержания математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления. На основе выводов предварительного эксперимента подготовлены и опубликованы массовые учебные пособия, методические материалы и электронные ресурсы.

На третьем этапе (2005–2008 гг.) на основе широкого использования учебных материалов в ходе завершающего формирующего эксперимента выявлялись условия эффективного функционирования разработанной методической системы.

Апробация результатов исследования. Материалы исследования обсуждались на совместных заседаниях кафедр теории и методики обучения математике, теории и методики обучения информатике ОмГПУ, на семинаре при диссертационном совете Д 212.177.01 (и ДМ 212.177.01) при ОмГПУ, а также в форме докладов и публикаций

- *на международных конференциях:*

«Информационные технологии в образовании» (Москва, 1996, 1997, 1998, 1999, 2002, 2003 гг.), «Новые информационные технологии в университетском образовании» (Новосибирск, 1997, 1998 гг.), «Применение новых технологий в образовании» (Троицк, 1998, 1999 гг.), «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке» (Алматы, 2003, 2005 гг.), «Современные проблемы прикладной математики и математического моделирования» (Воронеж, 2005 г.);

- *на всероссийских (республиканских) конференциях:*

«Новые информационные технологии в педагогическом образовании» (Магнитогорск, 1995 г.), «Региональные проблемы информатизации образования» (Пермь, 1999 г.), «Образование XXI века» (Красноярск, 2000 г.), «Информатизация образования-2000» (Хабаровск, 2000 г.), «Организационные инновации в управлении интегрированными образовательными учреждениями» (Барнаул, 2002 г.), «Единая образовательная информационная среда: Проблемы и пути развития» (Омск, 2004 г.; Томск, 2005 г.), «Образование в Западно-Сибирском регионе: история, современность, перспективы» (Тобольск, 2004 г.);

- *на межрегиональных конференциях:*

«Современные проблемы методики преподавания математики и информатики» (Омск, 1997, 2000 гг.), «Роль субъектов Российской Федерации в формировании единого информационного пространства

Сибири» (Омск, 2001, 2004 гг.), «Сибирские педагогические чтения» (Красноярск, 2006, 2007, 2008 гг.);

• *на областных, межвузовских конференциях:*

«Информационные технологии в образовательном процессе» (Омск, 2001 г.), «Повышение квалификации педагогических кадров по программе Intel «Обучение для будущего» (Омск, 2002, 2003 гг.).

Внедрение научных результатов. Материалы исследования внедрены в учебный процесс Омского государственного педагогического университета. Учебники, учебные пособия и методические материалы используются в процессе подготовки студентов в Пермском государственном университете, Красноярском и Пермском государственных педагогических университетах, Тобольском государственном педагогическом институте, многих других вузах страны. На завершающей стадии исследования положительные отзывы об использовании крупнотиражных учебных пособий [2; 3] были получены из ряда педагогических вузов РФ и стран СНГ.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обусловлены теоретической обоснованностью базовых положений исследования и практической реализацией отдельных элементов построенной методической системы обучения; опорой основных положений на достижения психолого-педагогической науки; рациональным сочетанием теоретических и эмпирических методов исследования, адекватных его цели и задачам; количественным и качественным анализом результатов проведенного опытно-экспериментального исследования; широтой апробации результатов исследования.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Наблюдаемое в настоящее время объективное изменение *парадигмы предметной деятельности* в условиях перехода к информационному обществу в наибольшей степени затрагивает подготовку специалистов, в основе профессиональной деятельности которых значительное место занимает математика. Воздействие этого влияния на процессы обновления содержания профессиональной деятельности *педагога физико-математического направления* должно выражаться в усилении практико-ориентированного, инструментально-технологического (орудийного) применения средств и методов математики и информатики как в сфере предметной, так и методической деятельности.

2. При переходе к информационному обществу под сильным воздействием вторжения ИКТ во все сферы профессиональной деятельности оказывается компетентностная модель обучения, являющаяся в условиях рыночной экономики приоритетным направлением развития системы образования, учитывающей интересы развития и саморазвития личности. Обусловленную этим неизбежность *интеграции процессов информатизации и компетентностного подхода* необходимо рассматривать как объективный фактор, определяющий важное направ-

ление совершенствования современного физико-математического образования и, следовательно, оказывающий существенное влияние на содержание профессиональной деятельности педагогов физико-математического направления.

3. *Математическая деятельность педагога физико-математического направления в условиях активного использования ИКТ и компьютерного математического моделирования в существенной степени опирается на информатическую математику как новое направление прикладной математики и включает все виды профессиональной деятельности, основывающиеся на реализации ключевых, базовых и специальных компетенций в сфере информатико-математической и методико-технологической подготовки на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности (стратегический, тактический, операционный).*

4. *Методическая система обучения, обеспечивающая формирование информатико-математических и методико-технологических компонентов профессиональной подготовки будущего педагога физико-математического направления, строится на принципах систематического и рационального включения в содержание математической деятельности средств и методов информатической математики с применением модульного подхода и использования нетрадиционных форм учебной деятельности, характеризующихся смещением акцентов на самоучение и самостоятельную работу обучающихся на основе интерактивного образовательного портала. Деятельностная модель методической системы формирования обновленного содержания информатико-математической и методико-технологической подготовки основывается на целевом, содержательно-технологическом и контрольно-коррекционном компонентах.*

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка использованной литературы, приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования, дан краткий анализ состояния проблемы, определена цель, сформулирована рабочая гипотеза, поставлены задачи исследования, аргументированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «*Философско-методологические аспекты информатизации педагогического образования*» потребность совершенствования образования в условиях перехода к информационному обществу рассматривается как объективный результат современного раз-

вития науки и практики. На этой основе исследуются тенденции обновления содержания информатико-математического образования с позиций компетентностного подхода, а также изменения характера педагогической деятельности в условиях информатизации.

Концепция постиндустриального или информационного общества как общесоциологическая теория развития достаточно глубоко разработана западными исследователями (Д. Белл, Дж. Гелбрейт, Р. Катц, Дж. Мартин, Й. Масуда, Ф. Полак, М. Порат, Т. Стоуньер, Э. Тоффлер, Ж. Фурастье и др.) и нашими соотечественниками (В. М. Глушков, А. П. Ершов, В. Л. Иноземцев, К. К. Колин, Н. Н. Моисеев, А. И. Ракитов, А. Д. Урсул и др.). Как пишет К. К. Колин, «концептуальная позиция российских ученых в проблеме формировании информационного общества опирается на основные идеи ноосферогенеза»⁶.

Важнейшим фактором, сопровождающим движение к информационному обществу, является то, что процессы информатизации в различных сферах человеческой деятельности оказывают принципиальное влияние на характер и содержание самой деятельности. Заметно возрастает роль инструментальной технологии; компьютерные технологии, основанные на использовании специализированных программных инструментов, становятся неотъемлемой частью работы специалистов в различных сферах. Владение инструментальными средствами становится неотъемлемой частью подготовки специалистов, особенно специалистов в естественно-научной и математической сферах деятельности.

По мнению М. П. Лапчика, «здесь мы сталкиваемся с достаточно общезначимой для практической деятельности и, следовательно, для сферы образования проблемой, которая по большому счету связана с изменением *парадигмы предметной деятельности в информационном обществе*, что является отражением объективного процесса современного развития науки и практики в условиях бурной экспансии информационно-коммуникационных технологий»⁷. В информационном обществе изменятся не только производство, но и система ценностей, стиль мышления (формализация, алгоритмизация, стандартизация представлений информатизации и т. д.). Предполагается дальнейшее развитие и внедрение во все сферы человеческой деятельности перспективных информационных технологий (ИТ) – технологической основы информационного общества, позволяющих жить и работать в новой информационной среде. Подтверждением служат слова академика А. П. Ершова: «Разворачивающаяся на наших глазах третья промыш-

⁶ Колин К. К. *Фундаментальные основы информатики: социальная информатика: Учебное пособие для вузов.* – М.: Академический Проект, 2000. – С. 210.

⁷ Лапчик М. П. *ИКТ-компетентность педагогических кадров. Монография.* – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – С. 96.

ленная революция ... по-новому ставит вопрос о духовной и профессиональной деятельности выпускников учебных заведений, заставляет переосмыслить наши представления о содержании образования»⁸.

В современных условиях под влиянием общественных преобразований, перехода на рыночную экономику изменяются приоритеты системы образования: ориентация на интересы развития и саморазвития личности актуализировала компетентностную модель обучения. Примечательно, что реализация компетентностного подхода в образовании в условиях информационного общества оказывается под сильным воздействием широкого вторжения ИКТ во все сферы профессиональной деятельности. Не случайно поэтому, что в числе так называемых «ядерных компетенций», которые отнесены к «национальным ключевым квалификациям» (Стандарты Европейского образования), называются: сбор и организация информации, информационно-коммуникативная способность, компетенции в области математики и IT-компетенция, т. е. мы приходим к обоснованию неизбежности *интеграции процессов информатизации и компетентностного подхода* как объективному фактору, определяющему важное направление совершенствования современного образования.

Педагогическая компетентность педагога – это теоретическая и практическая готовность и способность к осуществлению преподавательской, научно-исследовательской, организационно-воспитательной, коррекционно-развивающей, культурно-просветительской, консультационной и социально-педагогической деятельности. Как считает М. П. Лапчик, в современных условиях неизбежной компонентой профессиональной компетентности педагогических кадров является *информационно-коммуникационная компетентность (ИКТ-компетентность) педагогического работника*, которая «ориентирована на практическое использование информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности и не сводится только к овладению компонентами компьютерной грамотности. ИКТ-компетентность – в значительной степени не только знаниевая, но и преимущественно личностно-деятельностная характеристика специалиста сферы образования, в высшей степени подготовленного к мотивированному и привычному использованию всей совокупности и разнообразия компьютерных средств и технологий в своей профессиональной работе: учителя, школьного психолога, воспитателя, менеджера или руководителя образовательного учреждения»⁹. Этой же точки зрения придерживается и Е. К. Хеннер, который под *информационно-коммуникационной компетентностью (ИКК) учителя* понима-

⁸ Концепция информатизации образования. – М.: НИИ ШОТСО АПН СССР, 1988, с. 7.

⁹ Лапчик М. П. ИКТ-компетентность педагогических кадров. Монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – С. 12.

ет «совокупность знаний, навыков и умений, формируемых в процессе обучения и самообучения информатике и информационным технологиям, а также способность к выполнению педагогической деятельности с помощью информационных технологий. В соответствии с этим, ИКК складывается из трех компонентов: знать, уметь пользоваться, уметь применять в учебной деятельности»¹⁰.

Проблемы поиска эффективных методов и технологий обучения при реализации компетентностного подхода актуализируют интерес к категории «деятельность». Идея анализа деятельности была заложена Л. С. Выготским: введены понятия орудия, орудийных (инструментальных) операций, цели, мотива (мотивационной сферы сознания)¹¹. В отечественной науке проблемы деятельности разрабатывались в различных контекстах, прежде всего в философии (Г. С. Батищев, В. П. Иванов, Э. В. Ильенков, М. С. Каган и др.) и психологии (К. А. Абульханова-Славская, Б. Г. Ананьев, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, А. М. Новиков, С. Д. Смирнов, Г. В. Суходольский, С. Л. Рубинштейн, В. Д. Шадриков, Г. П. Щедровицкий и др.), разработан ряд концепций деятельности и методических подходов к ее изучению. Сущность деятельностного подхода, особенности его применения в решении педагогических проблем всесторонне обоснованы П. Я. Гальпериным, Н. Ф. Тальзиной, В. В. Давыдовым и др. Раскрытию структуры деятельности педагога посвящены работы Ф. Н. Гонаболина, Э. Ф. Зеера, В. В. Краевского, Н. В. Кузьминой, В. С. Леднева, И. Я. Лернера, Е. И. Машбица, Л. М. Митиной, В. А. Сластенина, Л. М. Фридмана и др.

Внешняя предметная деятельность является орудийной, поскольку именно посредством орудий человек осуществляет воздействие на предметы внешнего мира. По замечанию А. Н. Леонтьева: «Судьба операций рано или поздно становится функцией машины», а проблема механизации и автоматизации человеческой деятельности и учебной в частности должна быть поставлена как проблема реализации операционального компонента деятельности¹². При вхождении в информационное общество *орудийный, инструментальный аспект педагогической деятельности приобретает доминирующее значение*, поскольку эволюционный переход компьютера из предмета учебной деятельности в средство обучения и затем в орудие учебно-познавательной деятельности оказывает влияние на структуру предметной деятельности, перестраивая ее компоненты. Воздействуя на все компоненты учебной деятельности: мотивационный, содержательный, операциональный, интеграция информа-

¹⁰ Хеннер Е. К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – С. 70.

¹¹ Выготский Л. С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – 535 с.

¹² Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – С. 109.

тизации и компетентностного подхода ставит перед системой подготовки педагога задачу обновления модели педагогической деятельности с учетом ее предметной направленности. Таким образом, можно согласиться с мнением академика А. М. Новикова¹³, что в условиях информационного (постиндустриального) общества происходят очевидные изменения в организации учебной деятельности. Эти изменения касаются мотивов: от деятельности педагога как исполнителя профессионального долга – к заинтересованности педагога в развитии обучающихся; позиций участников учебного процесса: от педагога, передающего знания, к педагогу-партнеру, создающему условия для самостоятельного обучения; форм, методов, средств, а также параметров контроля и оценки: от оценивания педагогом к самоконтролю и самооценке.

Во второй главе «*Развитие содержания математического образования в условиях информатизации*» на основе ретроспективного анализа процесса развития математического образования показана роль *компьютерного математического моделирования* как средства актуализации прикладных аспектов математики и информатики, обоснована роль информатической математики как активно развивающегося нового раздела прикладной математики, актуализирующего применение метода математического моделирования и имеющего важное перспективное значение для современной подготовки педагогов физико-математического направления.

Изобретение компьютера сыграло огромную роль в развитии математики, особенно ее прикладных возможностей. Это связано в первую очередь с открытием новых принципов: «полной автоматизации вычислительных операций, исключительной логической гибкости вычислительных устройств, колоссальной скорости осуществления отдельных логических и арифметических операций»¹⁴.

Связь математики и информатики носит явный генетический характер, поскольку информатика «вышла» из математики: теории информации, абстрактной алгебры, теории алгоритмов, математической логики и т. д. Происхождение и устройство компьютера непосредственно связано с математикой и математической логикой. Из сказанного вытекает, что в современных условиях фундаментализация и прикладная направленность математического образования напрямую связаны с освоением информатики как инструмента познания объективной реальности.

Применение математики для решения конкретных практических задач осуществляется через построение и исследование математических моделей, которые могут быть отнесены к одному из следующих

¹³ Новиков, А. М. Методология учебной деятельности. – М.: Изд-во «Этвесс», 2005. – С. 29.

¹⁴ Гнеденко, Б. В. Развитие математики и математического образования в СССР // Математика в школе. – 1980. – № 6. – С. 5.

видов: аналитические, имитационные, комбинированные, информационные, структурно-системные, ситуационные. В то же время применение средств ИКТ расширяет возможности математического моделирования, превращая его в *компьютерное математическое моделирование*, что позволяет применять метод моделирования с целью выбора наиболее оптимального способа решения задачи с учетом возможностей средств и методов информатики.

Основным методом построения и исследования моделей выступает *метод формализации*, сущность которого заключается в принципиальном разделении знакового и содержательного (семантического) аспектов изучаемого объекта, в возможности формального преобразования знаков и знаковых систем и инверсионному переходу от построенной языковой модели к реальному объекту либо построению на ее основе новых объектов. При этом экспансия компьютеризации значительно увеличивает область применения метода формализации и образует полигон для реализации математической модели, инициируя расширение сферы применения метода математического моделирования.

Эффективность любой деятельности зависит от того, насколько составляющие ее действия отвечают требованиям полноты и опираются на фундаментальные знания. Этот принцип, сформулированный в 1985 г. А. Г. Мордковичем¹⁵ как *принцип рациональной фундаментальности*, в наши дни не только не утратил своей актуальности, но может рассматриваться как стратегическое направление высшего математического образования.

Вопросы информатизации математического образования стали предметом диссертационных исследований многих специалистов: А. А. Абдулова, Т. В. Капустиной, Л. Г. Кузнецовой, С. И. Макарова, Е. Н. Пасхиной, С. Н. Позднякова, С. А. Самсоновой и др.

В настоящее время можно говорить об активном формировании новой самостоятельной научной и образовательной области – *информатической математики*, которая определяется как совокупность теоретических, алгоритмических, аппаратных и программных средств, предназначенных для эффективного решения на компьютерах всех видов математических задач с высокой степенью визуализации всех этапов вычислений; наполнение этой области есть следствие взаимодействия ИКТ с математикой. Благодаря своим уникальным возможностям информатическая математика в современных условиях начинает рассматриваться как главный проводник включения в образовательный процесс приложений математики.

¹⁵ Мордкович, А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1986.

Указанные компоненты нового знания становятся ориентиром для естественной эволюции традиционной математической культуры школьника, а, следовательно, прежде всего учителя. Именно этим объясняется включение в стандарты второго поколения высшего педагогического образования по специальности «Математика» (2005 г.) нового предмета «Информационные технологии в математике» в качестве обязательной дисциплины предметной подготовки учителя математики, побудившее автора к подготовке и изданию соответствующего учебного пособия [2]. В связи с разработкой и применением математических систем для аналитических вычислений в подготовку учителей информатики также включена новая учебная дисциплина «компьютерная алгебра», целью которой является «изучение алгоритмов аналитических преобразований с точки зрения их эффективной реализации на компьютере»¹⁶.

Важнейшими компонентами традиционной математической культуры становится понимание уникальных вариативных возможностей *различных* инструментов для реализации *различных* способов решения и *различных* форм получения результатов при решении прикладных математических задач: методы точные и приближенные, результаты символьные (аналитические), численные, графические. Выпускник по направлению «Физико-математическое образование» должен обладать глубокими знаниями в области базовых дисциплин – математики и информатики, обладать навыками использования этих знаний при исследовании математических моделей изучаемых объектов и процессов, навыками применения известных алгоритмов решения соответствующих математических задач; должен уметь реализовывать эти алгоритмы на компьютере и интерпретировать полученные результаты; использовать современные технологии сбора и обработки экспериментальных данных в соответствии с проблемой исследования в области физико-математических наук и образования. Фундаментальность, универсальность и прикладная ориентация образовательных программ должны признаваться непреложными ценностями современного качества высшего педагогического образования.

В третьей главе «Изменение характера профессиональной деятельности педагога физико-математического направления» на основе исследования влияния ИКТ на содержание общепрофессиональной, предметной и методической подготовки педагога физико-математического профиля, что находит свое отражение на обновлении перечня и содержания его ключевых, базовых и специальных компетенций, выводятся требования к содержанию его математической деятельности, а также дается описание деятельностной модели методической системы информатико-математической и методико-технологической подготовки педагога физико-математического направления.

¹⁶ *Матрос, Д. Ш., Поднебесова, Г. Б.* Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учеб. пособие для студ. пед. вузов. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – С. 37.

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускник направления «Физико-математическое образование» должен быть подготовлен для работы по преподавательской и научно-исследовательской видам профессиональной деятельности.

Предметная и методическая компоненты профессиональной подготовки педагога физико-математического направления с учетом введения в их состав приложений ИКТ получают расширенное толкование как «*информатико-математическая подготовка*» и «*методико-технологическая подготовка*». Учитывая, что как информатико-математическая, так и методико-технологическая деятельность педагога физико-математического направления в условиях использования ИКТ основываются на математической деятельности, наряду с математической деятельностью как таковой целесообразно введение понятия «*математическая деятельность педагога физико-математического направления*», характеристика которой образует более широкий перечень компонентов, отражающих наряду с информатико-математической также и общий феномен математико-педагогической деятельности.

В связи с объективной тенденцией изменения парадигмы предметной деятельности, влиянием информационных и коммуникационных технологий на все компоненты методической системы обучения происходят кардинальные изменения в содержании ключевых, базовых и специальных компетенций педагога физико-математического направления.

Формирование профессиональной компетентности педагога происходит на следующих содержательно-логических уровнях: первый ориентирован на формирование ключевых компетентностей в контексте будущей профессиональной деятельности; на втором – обучающийся «погружается» в профессиональные задачи, осваивает способы их решения, которые содействуют формированию базовой компетентности; третий – уровень формирования специальной компетентности.

Исходя из логической взаимосвязи ключевой, базовой и специальной компетентностей в контексте развития способности педагога к использованию средств информатизации и ИТ, эти компетентности могут быть соотнесены, соответственно, со стратегическим, тактическим и операционным уровнями регуляции педагогической деятельности (М. П. Лапчик, С. Р. Удалов)¹⁷. Используя этот подход применительно к деятельности педагога физико-математического направления в условиях применения ИКТ, можно считать, что указанная классификация компетенций по уровням регуляции педагогической деятельности в полной мере сохраняет свое значение, однако их трактовка с уче-

¹⁷ Лапчик М.П. ИКТ-компетентность педагогических кадров. Монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – 144 с.; Удалов С.Р. Подготовка педагогов к использованию средств информатизации и информационных технологий в профессиональной деятельности: Монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 211 с.

том профильного характера информатико-математической и методико-технологической подготовки этих специалистов приобретает более углубленный предметный смысл.

Структура и перечень компонентов профессиональной компетентности педагога физико-математического направления в условиях использования ИКТ систематизированы в таблице 1.

Таблица 1

		Характеристика компонентов профессиональной компетентности	
		<i>в информатико-математической деятельности</i>	<i>в методико-технологической деятельности</i>
Стратегический уровень регуляции		<ul style="list-style-type: none"> • понимание сущности метода математического и информационного моделирования в деятельности человека; • владение методом вычислительного эксперимента как деятельностью по созданию и исследованию моделей из различных областей знаний с помощью средств ИКТ; • обладание навыками применения средств и методов информатики для решения учебных задач; • наличие представления об идеях и методах математики; • наличие представления о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов; • умение упорядочивать, систематизировать, структурировать информацию, пользуясь средствами информатизации; • знание способов визуализации информации с помощью средств ИКТ 	<ul style="list-style-type: none"> • понимание роли и перспектив процессов информатизации в обществе и системе образования; • понимание места и значения информационной культуры как составной части общей культуры современного человека; • понимание сущности метода информационного моделирования в деятельности педагога; • понимание (предвидение) последствий применения средств ИКТ в деятельности педагога физико-математического направления; • умение анализировать и синтезировать аудиовизуальную учебную информацию, вносить её в компьютер; • умение осуществлять поиск и получение научно-педагогической информации из распределенных ресурсов – баз и банков данных
		<ul style="list-style-type: none"> • умение использовать современные технологии сбора и обработки экспериментальных данных в соответствии с проблемой исследования в области физико-математических наук и образования; • умение применять информатико-математические методы анализа и обобщения экспериментальных результатов; • умение использовать средства информатизации и ИТ в учебно-исследовательской деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • знание новых педагогических технологий, их особенностей в условиях применения средств ИКТ в физико-математическом образовании; • знание общих способов конструирования целей, содержания, методов и форм педагогического процесса в условиях информатизации физико-математического образования; • умение создавать автоматизированное рабочее место педагога физико-математического направления; • знание особенностей физико-математической деятельности в условиях использования средств информатизации и ИТ
Тактический уровень регуляции			

Характеристики компонентов профессиональной деятельности		
	в информатико-математической деятельности	в методико-технологической деятельности
Операционный уровень регуляции	<ul style="list-style-type: none"> • владение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для освоения избранной специальности на современном уровне; • владение фундаментальными основами информатической математики и теоретической (математической) информатики, составляющими общеобразовательное ядро информатико-математического знания; • владение методами применения ИКТ в математике; • умение пользоваться компьютерными математическими системами и специализированными программами 	<ul style="list-style-type: none"> • знание и умение использовать технические средства и ИТ в методической системе обучения математической деятельности; • умение разрабатывать и применять электронные дидактические и педагогические программные средства в физико-математической сфере деятельности; • умение формировать систему средств обучения математике с включением в нее средств информатизации

Обобщая характеристики и выводы, рассмотренные выше, будем относить к *математической деятельности педагога физико-математического направления в условиях использования ИКТ* все виды профессиональной деятельности, основывающиеся на реализации разработанного перечня ключевых, базовых и специальных компетенций, соответствующих трем уровням регуляции профессиональной деятельности педагога (стратегическому, тактическому и операционному) и относящихся к двум основным составляющим профессиональной подготовки: информатико-математической и методико-технологической.

Проведенный анализ влияния информационных и коммуникационных технологий на предметную и методическую подготовку педагога физико-математического направления позволил описать структуру и содержание деятельностной модели методической системы формирования информатико-математической и методико-технологической подготовки (рис. 1).

В соответствии с этой теоретической моделью строится методическая система обучения, положенная в основу содержательного и процессуального компонентов формирования математической деятельности будущего педагога физико-математического направления.

В четвертой главе *«Методическая система обучения использованию ИКТ в математической деятельности педагога физико-математического направления»* рассматриваются методические аспекты формирования компонентов предметной (информатико-математической) и методико-технологической подготовки будущих педагогов физико-математического направления на примере реализации рабочих учебных программ группы дисциплин, относящихся к учебным планам

всех уровней подготовки педагогов физико-математического направления: бакалавров, специалистов (учителей), магистров. Проектирование и реализация методической системы велось в соответствии со структурой деятельностной модели, существенная роль была отведена *модульной организации учебного материала* в условиях систематического использования технологий интерактивного образовательного портала.

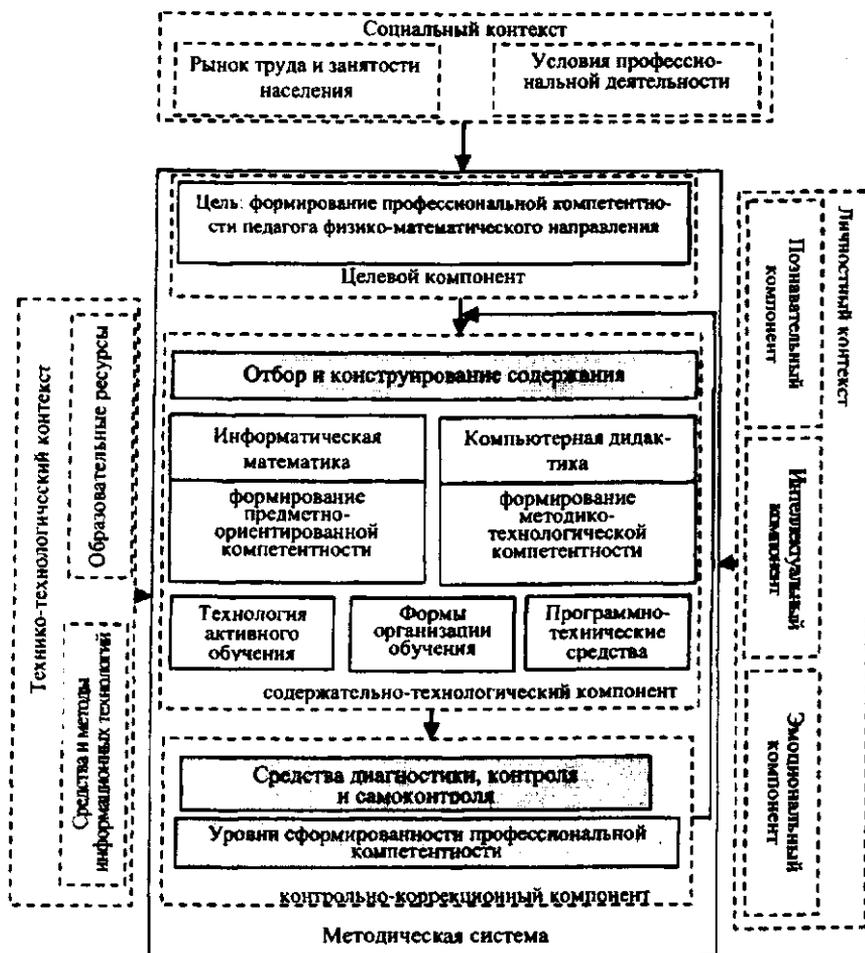


Рис. 1. Деятельностная модель методической системы формирования информатико-математической и методико-технологической подготовки педагога физико-математического направления

Содержательным ядром методической системы является *система учебных заданий*, обучающих будущих педагогов физико-математического направления привычному и эффективному использованию ИКТ в математической деятельности, т. е. системы, обеспечивающей:

- существенное повышение уровня наглядности и эстетичности представления математических объектов благодаря компьютерным средствам визуализации;

- привлечение аппарата математических систем для построения математических моделей и их применения для решения задач из гуманитарных и естественно-научных областей;

- совмещение многофункционального потенциала компьютерных математических систем, презентационных возможностей компьютерных технологий и использования информационного ресурса Интернет.

Проектирование методической системы ориентировалось на использование целого ряда эффективных *дидактических приемов*, в реализации которых возможно и целесообразно применение средств и методов информатики, компьютерных математических систем, позволяющих усиливать учебно-методический арсенал преподавателя в целях актуализации исследовательской деятельности обучаемых:

- демонстрация математических объектов (например, средствами графической визуализации) в целях углубления понимания и развития пространственного мышления;

- проверка решения, полученного обычным способом, и его графическая иллюстрация; одновременно показ различных (численных, аналитических или графических) способов решения;

- проведение дополнительного исследования по решению, полученному традиционным путем (развитие исследовательско-эвристических навыков и интуиции);

- построение алгоритма действий (на основе самостоятельного ознакомления с новыми функциями математической системы) и реализация этого алгоритма (формирование и развитие алгоритмического мышления);

- создание проблемной ситуации и поиск способа решения (эмпирическая эвристика, когнитивность и рефлексия);

- коллективное решение большой практической задачи на основе создаваемой математической модели, реализуемой с помощью системы (задача-практикум в форме протяженного домашнего задания).

Отмеченные выше положения были положены в основу разработки содержания и методики обучения дисциплинам информатико-математического и методико-технологического цикла, формирующих обновленное содержание математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления:

- «Информационные технологии в математике» (блок дисциплин предметной подготовки, федеральный компонент ГОС ВПО, специальность «Математика»);

- «Численные методы» (как раздел дисциплины «Математика» блока общих математических и естественнонаучных дисциплин, федеральный компонент ГОС ВПО, специальность «Математика» и как самостоятельный учебный курс блока дисциплин предметной подготовки, ГОС ВПО, федеральный компонент, специальность «Информатика»);

- «Основы исследований в физико-математическом образовании» (блок общепрофессиональных дисциплин, федеральный компонент ГОС ВПО, квалификация – бакалавр физико-математического образования);

- «Информационно-коммуникационные технологии в физико-математической предметной деятельности» (национально-региональный (вузовский) компонент блока дисциплин направления специализированной подготовки магистров физико-математического образования, образовательные программы «Математическое образование», «Информатика в образовании», «Физическое образование»);

- «Теория и методика обучения предмету (математике, физике, информатике)» (блок общепрофессиональных дисциплин, федеральный компонент ГОС ВПО, квалификация – учитель; блок общепрофессиональных дисциплин, федеральный компонент ГОС ВПО, квалификация – бакалавр физико-математического образования; здесь дисциплина имеет наименование «Технологии и методики обучения предмету»);

- учебно-исследовательская, педагогическая, научно-педагогическая и научно-исследовательская практики.

Практическая реализация обучения в существенной степени строилась с опорой на разработанные авторские пособия и учебно-методические материалы [2–6; 21–22; 24–31].

Деятельная модель методической системы формирования *предметной (информатико-математической) компетентности* будущих педагогов физико-математического направления позволяет построить учебный процесс, обладающий достаточными факторами для повышения качества образования, в котором компетентностное (деятельностное) начало является доминантой. Приложение компьютерных технологий в области информатико-математической подготовки педагога физико-математического направления способствует формированию и развитию профессионально важных качеств педагога физико-математического направления (уровень формирования *базовой* и преимущественно *специальной компетенций* – тактический и операционный уровень регуляции профессиональной деятельности).

Формирование *методико-технологической компетентности* педагога физико-математического направления происходит в процессе освоения комплекса дисциплин: курса теории и методики обучения предмету, в рамках учебно-исследовательской, педагогической, научно-педагогической и научно-исследовательской практик, а также (опосредованно) при изучении всех дисциплин предметного блока с активным использованием аудио-визуальных технологий и ИКТ. Здесь имеется широкое поле возможностей для активного использования компьютерных, в том числе сетевых технологий, активизирующих самостоятельную работу студентов.

На рис. 2 показан фрагмент информационно-образовательной среды авторского учебно-методического комплекса по изучению дисциплины «Теория и методика обучения информатике» [5; 25; 30-31], размещенного на образовательном портале ОмГПУ, созданного на базе системы дистанционного обучения MOODUS (MOODLE).

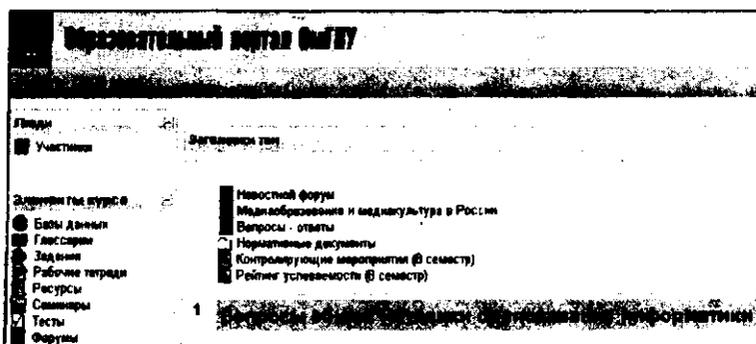


Рис. 2. Курс теории и методики обучения информатике на портале ОмГПУ

Реализуемые в методической системе обучения приложения компьютерных технологий в области *методико-технологической подготовки* педагога физико-математического направления формы учебной деятельности способствуют формированию профессиональной компетентности на втором содержательно-логическом уровне, когда обучающийся «погружается» в существо профессиональных задач, осваивает способы их решения, которые содействуют формированию преимущественно базовой и специальной компетенции (тактический уровень регуляции профессиональной деятельности).

В пятой главе «Организация и проведение педагогического эксперимента» изложена осуществленная в ходе экспериментальной части исследования программа реализации деятельностной модели методической системы информатико-математической и методико-технологической подготовки педагога физико-математического направления. Логика

опытно-экспериментальной работы была направлена на выявление приращений в области информатико-математической и методико-технологической подготовки, в педагогических результатах формирования профессиональной компетентности будущих педагогов физико-математического направления на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности: стратегическом, тактическом и операционном.

На *констатирующем* этапе (1995–2000 гг.) были использованы преимущественно аналитические методы исследования: изучение мирового и отечественного опыта становления, развития и применения средств информатизации в прикладных, научных и педагогических целях; изучение мнения преподавателей и опыта ознакомления педагогов физико-математического направления с математико-ориентированным программным инструментарием.

На этапе *поискового* эксперимента (2000–2005 гг.) в результате изучения результатов пробного использования новых элементов рабочих учебных программ дисциплин и разработанных учебных материалов было осуществлено уточнение и конкретизация содержания математической деятельности будущих педагогов физико-математического направления, выявление специфики и условий рационального применения средств и методов информатики в процессе обучения информатико-математической и методико-технологической деятельности.

На *формирующем* этапе эксперимента (2005–2008 гг.) на основе наблюдения за действиями и изучения результатов деятельности будущих педагогов на занятиях, анализа результатов педагогических, учебно-исследовательских и научно-исследовательских практик, выполнения курсовых, выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций решались методические и экспериментальные задачи: 1) выявление организационно-методических условий реализации, обоснование выбора методов, технологий и организационных форм методической системы обучения, построенной на основе деятельностной модели; 2) разработка критериев оценивания качества подготовки студентов, обучающихся по экспериментальной методике; 3) изучение динамики процесса формирования профессиональной компетентности будущих педагогов физико-математического направления в условиях экспериментального обучения использованию ИКТ в математической деятельности и проверка гипотезы исследования.

Для оценки уровня приращений в области информатико-математической компетентности на стратегическом, тактическом и операционном уровнях, были использованы критерии, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

<i>Уровень регуляции педагогической деятельности</i>	<i>Показатели сформированности информатико-математической компетентности</i>
Стратегический	<ul style="list-style-type: none"> • уметь производить простейшие расчеты на компьютере; • уметь наглядно представлять числовые показатели и динамику их изменения с помощью программного инструментария (программы деловой графики); • знать сущность и возможности моделирования как метода исследования объектов, процессов или явлений; • иметь представление о компьютерных моделях и моделировании; • знать основные классы программных продуктов, обеспечивающих компьютерное моделирование
Тактический	<ul style="list-style-type: none"> • знать основные этапы процесса построения и исследования компьютерной модели; • уметь создавать математическую модель и преобразовывать ее в компьютерную; • уметь проводить вычислительный эксперимент с математической моделью на компьютере; • уметь прогнозировать поведение объекта на основе компьютерного моделирования
Операционный	<ul style="list-style-type: none"> • знать основные классы программных продуктов, обеспечивающих компьютерное математическое моделирование; • уметь осуществлять выбор соответствующего программного обеспечения, оптимального для решения определенного класса математических задач; • уметь осваивать специализированное программное обеспечение с помощью преподавателя или алгоритмов деятельности (инструкций), а также самостоятельно; • уметь применять навыки работы в среде одной из математических систем для осуществления численных и символьных расчетов, визуализации и программирования; • иметь элементарные навыки работы с пакетами расширения одной из математических систем

В экспериментальной оценке эффективности реализации деятельностной модели методической системы информатико-математической и методико-технологической подготовки педагога физико-математического направления приняли участие в общей сложности более 600 студентов – будущих бакалавров, учителей математики, информатики и магистров по направлению «Физико-математическое образование». Базой проведения исследования являлись математический факультет и факультет информатики Омского государственного педагогического уни-

верситета, механико-математический факультет Пермского государственного университета, физико-математического факультета Тывинского государственного университета и физико-математический факультет Павлодарского государственного педагогического института.

Для выявления у студентов реального уровня информатико-математической компетентности, достигнутого на предыдущих этапах обучения и уровня мотивации к приобретению информатико-математических знаний, были проведены анкетирование и тестирование 232 студентов математического факультета и факультета информатики ОмГПУ, 212 студентов механико-математического факультета Пермского государственного университета и 113 студентов физико-математического факультета ТывГУ и 93 студента Павлодарского ГПИ. При этом на формирующем этапе эксперимента были протестированы студенты контрольной (КГ) и экспериментальной групп (ЭГ) по тем же материалам, что на констатирующем этапе эксперимента. В табл. 3 приведены сводные данные сформированности информатико-математической компетентности на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности (%).

Таблица 3

Уровни регуляции	Проверочные материалы	Констатирующий этап		Формирующий этап	
		КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Стратегический уровень	Анкеты, тесты	20	18	26	34
	Практические задания	14 (17)	18 (18)	16 (21)	30 (32)
Тактический уровень	Анкеты, тесты	14	15	19	28
	Практические задания	10 (12)	15 (15)	19 (19)	48 (38)
Операционный уровень	Анкеты, тесты	10	12	12	49
	Практические задания	8 (9)	9 (11)	10 (11)	36 (43)

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что положительная динамика изменения показателей формирования информатико-математической компетентности наблюдалось на всех трех уровнях регуляции (рис. 3), причем наибольший «скачок» показателя произошел на операционном уровне, что мы склонны объяснять повышением интенсивности операционной деятельности обучаемых при предусмотренном в методической системе активном использовании различных средств ИКТ в математической деятельности будущего педагога физико-математического направления.

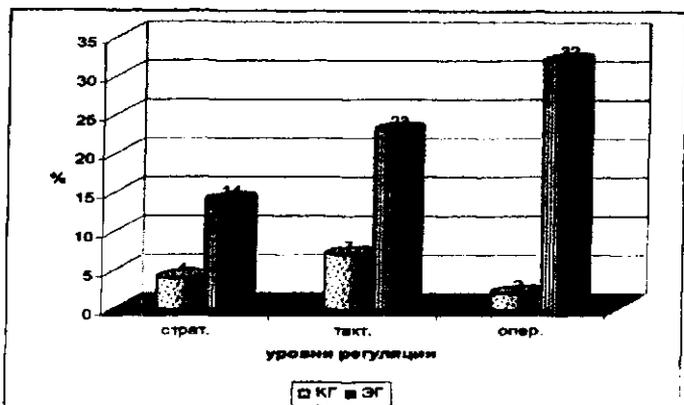


Рис. 3. Динамика формирования информатико-математической компетентности

Для диагностики методико-технологической компетентности были разработаны контрольно-измерительные материалы, включающие тесты, комплекс ситуационных заданий, вопросы и задания для выявления качества методической подготовки во время текущих и государственных экзаменов. В качестве задания для выявления значимых изменений уровней регуляции профессиональной деятельности будущим педагогам физико-математического направления было предложено разработать содержание профильного или элективного курса по информатике и ИКТ для старших классов профильной школы. Эксперты по пятибалльной шкале оценивали работу студентов по следующим параметрам: обоснование программы курса, тематическое и поурочное планирование, отражение профильной ориентации в содержании курса, показатели усвоения содержания, рекомендации по отбору форм, методов и средств обучения конкретной теме с использованием модульной технологии, материалы итогового контроля, презентацию курса. Все разработки были размещены на образовательном портале ОмГПУ «Школа».

Наибольшего значения показатели методико-технологической компетентности достигли на операционном уровне регуляции, что коррелирует с результатами, полученными ранее относительно динамики изменений информатико-математической компетентности. Данный факт можно объяснить тем, что операционально-технологические навыки обучающихся получают дополнительное развитие на занятиях информатико-математического цикла дисциплин.

В целом по результатам экспериментальной работы можно сделать вывод, что созданные в процессе исследования теоретическая модель и содержательно-методический контент методической системы профессиональной подготовки педагога физико-математического направления

на основе интеграции ИКТ в содержание математической деятельности бакалавров, магистров и специалистов (учителей) физико-математического направления обеспечивает повышение качества информатико-математической и технологико-методической подготовки, а также соответствующее тенденциям информационного общества и реформирования системы педагогического образования повышение уровня профессиональной компетентности педагога в ее деятельностном выражении.

В результате проведенного исследования были получены следующие основные **выводы и результаты**:

1. Движение к информационному обществу сопровождается усиливающимся влиянием процессов информатизации в различных сферах человеческой деятельности на *характер и содержание самой деятельности*. В первую очередь это затрагивает подготовку специалистов, в основе профессиональной деятельности которых значительное место занимает математика. При вхождении в информационное общество *орудийный, инструментальный аспект педагогической деятельности приобретает доминирующее значение*, поскольку эволюционный переход компьютера из предмета учебной деятельности в средство обучения, а затем в орудие учебно-познавательной и профессиональной деятельности оказывает влияние на структуру подготовки специалистов, перестраивая ее компоненты. Компьютерные технологии, основанные на использовании специализированных программных инструментов, должны стать неотъемлемой частью работы педагогов физико-математического направления.

2. Доминирующим фактором, определяющим направление совершенствования современного педагогического образования в информационном обществе является *интеграция информатизации и компетентностного подхода*. ИКТ-компетентность как личностно-деятельностная характеристика педагога физико-математического направления становится в современных условиях важнейшей компонентой его профессиональной компетентности. Воздействуя на все компоненты учебной деятельности: мотивационный, содержательный, операционный, интеграция информатизации и компетентностного подхода ставит задачу обновления модели профессиональной деятельности, основывающейся на кардинальных изменениях в содержании ключевых, базовых и специальных компетенций педагога физико-математического направления в сфере *информатико-математической и методико-технологической* подготовки на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности (стратегическом, тактическом, операционном).

3. С учетом сказанного, *к математической деятельности педагога физико-математического направления в условиях использования ИКТ целесообразно относить все виды профессиональной деятельности, основывающиеся на реализации разработанного перечня ключе-*

вых, базовых и специальных компетенций, соответствующих трем уровням регуляции профессиональной деятельности педагога (стратегическом, тактическом и операционном) и относящиеся к двум основным составляющим профессиональной подготовки: информатико-математической и методико-технологической. В основу *деятельностной модели методической системы* формирования информатико-математической и методико-технологической компетентности педагога физико-математического направления с учетом трех уровней регуляции профессиональной деятельности положены содержательный и процессуальный компоненты формирования математической деятельности.

4. Прогресс в области телекоммуникаций, аудиовизуальных и компьютерных средств обучения заставляет обращаться к новым средствам повышения эффективности обучения. Ведущую роль в реализации методической системы по формированию информатико-математической и методико-технологической компетентностей педагога физико-математического направления приобретает *модульный подход* в обучении. Перспективность внедрения технологии модульного обучения особенно очевидна в связи с одновременным использованием *балльно-рейтинговой оценки знаний и умений обучающихся*, позволяющей наиболее эффективно реализовывать интерактивные технологии обучения. Общее, что объединяет процессы обучения учебным дисциплинам, в рамках которых происходит формирование информатико-математической и методико-технологической компетентности – это реализованные в методике обучения формы учебной деятельности, характеризующиеся смещением акцентов на самоучение и самостоятельную работу обучающихся, рациональным сочетанием дисциплинарного (предметного) и объектного (модульного) обучения, развитием дистантного обучения, развитием нетрадиционных форм учебных занятий, в первую очередь диалоговых, интерактивных, смещением акцентов в контроле достижений обучающихся на самооценивание. А также то, что в качестве среды, инструмента, орудия деятельности студента выступают преимущественно компьютерные математические системы.

5. В поддержку созданной методической системы в результате исследования разработан комплект *учебно-методических материалов* (подготовлены и изданы крупнотиражные учебные пособия по разделам информатико-математической и методико-технологической подготовки, методические рекомендации и задания для практических занятий, в том числе и электронные образовательные ресурсы), обеспечивающие поддержку учебных занятий по всему циклу дисциплин общепредметного и предметного блоков, включенные в настоящее время в ГОС подготовки бакалавров, специалистов (учителей) и магистров физико-математического направления: «Информационные технологии в математике», «Численные методы», «Компьютерное моделирование», «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры»,

«Информационно-коммуникационные технологии в физико-математической предметной деятельности», «Основы исследований в физико-математическом образовании», «Теория и методика обучения информатике» и др. Отобраны средства оценивания результатов развития информатико-математической и методико-технологической деятельности педагога физико-математического направления, в числе которых педагогические тесты, ситуационные задачи, компьютерные системы оценивания формируемых компетенций студентов.

6. *Педагогический эксперимент*, проведенный с использованием отобранных критериев и средств оценки показателей для измерения уровня сформированности информатико-математической и методико-технологической компетенций будущих педагогов физико-математического направления в сфере математической деятельности на трех уровнях регуляции профессиональной деятельности (стратегическом, тактическом, операционном) показал, что развитие профессиональной компетентности будущих педагогов физико-математического направления протекает эффективно, если оно осуществляется в рамках системы многоуровневой подготовки непрерывно, в соответствии с положениями гипотезы и разработанной моделью формирования математической деятельности. Сравнительный анализ уровней сформированности компетентности будущих педагогов физико-математического направления в области математической деятельности подтвердил эффективность формирования и развития компонентов математической деятельности педагогов физико-математического направления в условиях применения ИКТ, гипотезу и положения, выдвинутые на защиту.

Представляется целесообразным наметить возможные пути для дальнейшего исследования настоящей проблемы. Как показало настоящее исследование, средства и методы информатики, компьютерные математические системы в современном информационном обществе становятся регулярной, обязательной частью содержания математического образования. Поэтому по мере углубления знаний и практических навыков работы с компьютерными средствами и системами, «плотность» их применения должна будет возрастать. Следует ожидать, что расширение инструментария математики и информатики в школьном и педагогическом образовании может стать действенным способом актуализации методологии компьютерного математического моделирования, реального воплощения деятельностного подхода к обучению, формированию у учащихся понимания роли математики как средства решения практических задач. Отсюда следует, что в теоретическом и экспериментальном плане перспективы заключаются в уточнении и дополнении классификации компонентов деятельностной модели информатико-математической и методико-технологической подготовки педагогов физико-математического направления, дальнейшей разработке и

совершенствованию технологий формирования содержательно-процессуальных компонентов математической деятельности не только педагогов физико-математического, но и других направлений подготовки.

Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

Монографии и учебные пособия с грифом УМО и Министерства образования РФ:

1. *Рагулина, М. И.* Компьютерные технологии в математической деятельности педагога физико-математического направления: монография [Текст] / М. И. Рагулина. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2007. – 118 с.
2. *Рагулина, М. И.* Информационные технологии в математике : Рекомендовано Учебно-методическим объединением по специальностям педагогического образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Математика» [Текст] / М. И. Рагулина, под ред. М. П. Лапчика. – М. : Издат. центр «Академия», 2008. – 304 с.
3. *Рагулина, М. И.* Численные методы: Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 «Информатика» [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер; под ред. М. П. Лапчика. – М. : Издат. центр «Академия», 1-е изд. 2004 г., 2-е изд. 2005 г., 3-е изд. 2007 г., 384 с. (авт. – 30 %).
4. *Рагулина, М. И.* Элементы численных методов: Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер; под ред. М. П. Лапчика. – М. : Издат. центр «Академия», 2007. – 224 с. (авт. – 30 %).
5. *Рагулина, М. И.* Теория и методика обучения информатике : Рекомендовано Учебно-методическим объединением по специальностям педагогического образования в качестве учебника для студентов учреждений высшего профессионального образования [Текст] / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, ... М. И. Рагулина, и др. под ред. М. П. Лапчика. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 592 с. (авт. – 16 %).
6. *Рагулина, М. И.* Лабораторный практикум / Лапчик М. П. Методика преподавания информатики: Рекомендовано Учебно-методическим объединением по специальностям педагогического образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 «Информатика» [Текст] / Рагулина М. И., Смолина Л. В., Семакин И. Г., Хеннер Е. К.– М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 624 с. (авт. – 3 %).

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов докторских диссертаций:

7. Рагулина, М. И. Классификация профильных курсов информатики [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Информатика и образование. – 2001. – № 7. – С. 2–5 (авт. – 50 %).

8. Рагулина, М. И. Эволюция парадигмы прикладного математического образования учителей информатики [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Информатика и образование. – 2006. – № 12. – С. 14–19 (авт. – 25 %).

9. Рагулина, М. И. Подготовка педагога физико-математического профиля с помощью ИКТ [Текст] / М. И. Рагулина // Высшее образование в России. – 2008. – № 6. – С. 99–102.

10. Рагулина, М. И. ИКТ в содержании предметной подготовки педагога физико-математического направления [Текст] / М. И. Рагулина // Информатика и образование. – 2008. – № 9. – С. 97–101.

11. Рагулина, М. И. Исследовательский аспект применения компьютерных систем в обучении математике [Текст] / М. И. Рагулина // Информатика и образование. – 2008. – № 10. – С. 83–88.

12. Рагулина, М. И. Тенденции изменения структуры и содержания педагогической деятельности учителя физико-математического направления в условиях информатизации [Текст] / М. И. Рагулина // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. – 2008. – № 3 (3). – С. 12–23.

13. Рагулина, М. И. Компьютерное моделирование как основа фундаментализации математической деятельности педагога физико-математического направления в условиях информатизации [Текст] / М. И. Рагулина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – М. : РУДН, 2008. – № 4. – С. 43–49.

14. Рагулина, М. И. Изменение парадигмы математического образования в условиях информатизации [Текст] / М. И. Рагулина // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2008. – № 8 (56). – С. 37–48.

15. Рагулина, М. И. Тенденции развития математического образования в условиях перехода к информационному обществу [Текст] / М. И. Рагулина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2008. – № 10. – С. 44–54.

Учебные пособия, учебные программы и методические рекомендации:

16. Рагулина, М. И. Практические занятия по методике преподавания информатики : методические рекомендации [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Л. В. Смолина. – Омск : Изд-во ОмГПИ. – 1992. – 40 с. (авт. – 70 %).

17. Рагулина, М. И. Рабочая программа по курсу «Методика преподавания информатики» для специальности «Математика и информатика» [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Инфор-

матика и информационные технологии в учебном плане математического факультета педвуза. – Омск, Изд-во ОмГПИ, 1992. – 8 с. (авт. – 40 %).

18. Рагулина, М. И. Содержание учебной дисциплины «Методика преподавания информатики» [Текст] / М. П. Лапчик, Л. Г. Лучко, М. И. Рагулина и др. // Информатика и английский язык : сб. организационно-методических материалов для специальности педвуза. – Омск, изд-во ОмГПИ, 1993. – 8 с. (авт. – 40 %).

19. Рагулина, М. И. Рабочая программа по дисциплине «Теория и методика обучения информатике» [Текст] / М. П. Лапчик, Л. Г. Лучко, М. И. Рагулина и др. // Лапчик М. П. Введение в теорию и методику обучения информатике. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2000. – С. 134–161 (авт. – 30 %).

20. Рагулина, М. И. Программа и аннотированные вопросы государственного экзамена по информатике и методике преподавания информатики на математическом факультете [Текст] / М. П. Лапчик, Л. Г. Лучко, М. И. Рагулина и др. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 5 с. (авт. – 25 %).

21. Рагулина, М. И. Математические приложения информатики: учебно-методическое пособие [Текст] / М. И. Рагулина. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2001. – 43 с.

22. Рагулина, М. И. Численные методы : примерная программа дисциплины (федеральный компонент) // Учебно-методический комплект по специальности 030100 Информатика / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, В. А. Стукалов и др. – М. : Флинта: Наука, 2002. – С. 97–108 (авт. – 20 %).

23. Рагулина, М. И. Теория и методика обучения информатике. Примерная программа дисциплины (федеральный компонент) // Учебно-методический комплект по специальности 030100 Информатика / С. А. Жданов, А. А. Кузнецов, ... М. И. Рагулина и др. – М. : Флинта: Наука, 2002. – С. 229–244 (авт. – 15 %).

24. Рагулина, М. И. Педагогическая практика в системе подготовки учителя информатики и математики: методические рекомендации [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина, Л. И. Боженкова, под ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2004. – 188 с. (авт. – 32 %).

25. Рагулина, М. И. Теория и методика обучения информатике. Лабораторный практикум : Учеб. пособие для студ. вузов 2-е изд. [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Л. В. Смолина под ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ. – 2006 г. – 312 с. (авт. – 45 %).

26. Рагулина, М. И. Введение в компьютерную математику. Учебно-методическое пособие [Текст] / М. И. Рагулина. – Пермь: Изд-во ПГПУ, 2004. – 65 с.

27. Рагулина, М. И. Теория и методика обучения информатике. Тестовые задания: учеб. пособие для студентов вузов [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина, под ред. М. П. Лапчика. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2006. – 140 с. (авт. – 30 %).

Электронные образовательные ресурсы:

28. Рагулина, М. И. Компьютерный учебно-методический комплекс «Информационные технологии в математике» [электронный ресурс] / М. И. Рагулина, С. М. Закутская // Номер гос. регистрации в «Национальном информационном фонде неопубликованных документов»: 50200601610. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 6851. – 270 Мб (авт. – 50 %).

29. Рагулина, М. И. Компьютерный учебно-методический комплекс «Информационные технологии в математике» [электронный ресурс] / М. И. Рагулина, С. М. Закутская // Газета результатов регистрации на правах научной публикации программного и информационного обеспечения образовательного назначения «Инновации в науке и образовании». – 2006. – № 9. – С. 21 (авт. – 50 %).

30. Рагулина, М. И. Компьютерный учебно-методический комплекс «Теория и методика обучения информатике» [электронный ресурс] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Номер гос. регистрации в «Национальном информационном фонде неопубликованных документов»: 50200601522. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 6764. – 530 Мб (авт. – 50 %).

31. Рагулина, М. И. Компьютерный учебно-методический комплекс «Теория и методика обучения информатике» [электронный ресурс] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Газета результатов регистрации на правах научной публикации программного и информационного обеспечения образовательного назначения «Инновации в науке и образовании». – 2006. – № 8. – С. 21 (авт. – 50 %).

Публикации в других изданиях:

32. Рагулина, М. И. Обучение элементам математического моделирования и построению гипертекстов в профильном курсе информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовании : сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ. – 1998. – 5 с.

33. Рагулина, М. И. Компьютерная графика как средство визуализации математических вычислений [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Н. Н. Исупова // Информационные технологии в образовании : сб. науч. трудов. – Вып. 2. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 6 с. (авт. – 50 %).

34. Рагулина, М. И. Формирование творческой направленности старшеклассников в процессе обучения математическим приложениям информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовании : сб. науч. трудов. – Вып. 2. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 8 с.

35. Рагулина, М. И. Технология обработки числовой информации [Текст] / М. И. Рагулина // Информатика : материалы для поступающих в ОмГПУ. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2000. – 12 с.

36. Рагулина, М. И. Профильный курс Математических приложений информатики как средство формирования творческой направленности

сти старшеклассников: автореф. дис. ... канд. педагог. наук [Текст] / М. И. Рагулина. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 16 с.

37. Рагулина, М. И. Психолого-педагогическая компонента процесса обучения математическим приложениям информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Математика и информатика: наука и образование: межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2001. – Вып. 1. – С. 211–215.

38. Рагулина, М. И. О подготовке студентов педвузов к применению информационных технологий в математике [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Математика и информатика : наука и образование: межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2002. – Вып. 2. – С. 83–88. (авт. – 40 %)

39. Рагулина, М. И. Актуализация творческого потенциала учителя-предметника в процессе подготовки по программе Intel® «Обучение для будущего» [Текст] / М. И. Рагулина // Модернизация педагогического образования в Сибири: проблемы и перспективы. : сб. науч. статей. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2002. – Ч. II. – С. 166–168.

40. Рагулина, М. И. Информационно-технологическая подготовка магистров физико-математического образования [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Математика и информатика : наука и образование: межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2003. – Вып. 3. – С. 162–169 (авт. – 35 %).

41. Рагулина, М. И. Формирование творческого стиля обучения у будущего учителя информатики [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2003. – Вып. 3. – С. 210–214 (авт. – 50 %).

42. Рагулина, М. И. Элективные курсы информатики: классификация и специфика содержания [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2004. – Вып. 4. – С. 178–182 (авт. – 50 %).

43. Рагулина, М. И. Содержание подготовки педагога физико-математического направления к использованию ИКТ в предметной деятельности [Текст] / М. И. Рагулина // Ученые записки. – М. : ИИО РАО, 2005. – Вып. 17. – С. 163–166.

44. Рагулина, М. И. Проблемы фундаментального и прикладного математического образования учителей информатики [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2006. – Вып. 5. – С. 195–200 (авт. – 2 с.).

45. Рагулина, М. И. Технологический аспект формирования методической компетентности учителя информатики [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – Вып. 6. – С. 174–178 (авт. – 30 %).

46. Рагулина, М. И. Информационно-коммуникационные технологии в содержании предметно-технологической подготовки учителя физико-математического профиля [Текст] / М. И. Рагулина // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2008. – Вып. 7. – С. 244–251.

47. Рагулина, М. И. Изменение содержания математической деятельности под влиянием информационных и коммуникационных технологий [Текст] / М. И. Рагулина // Математика и информатика : наука и образование : межвузовский сб. науч. трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2008. – Вып. 7. – С. 154–159.

Материалы конференций:

48. Рагулина, М. И. Математические приложения информатики в средней школе [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Новые информационные технологии в педагогическом образовании: тезисы докладов XII Республик. науч.- практ. конф., Магнитогорск, 24–26 апреля 1995 г. / Редкол. М. П. Лапчик (отв. ред.) и др. – Магнитогорск, 1995. – С. 128–129 (авт. – 50 %).

49. Рагулина, М. И. Средства обучения математическим приложениям в школьном курсе информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Новые информационные технологии в университетском образовании. Материалы Международной науч.- метод. конф. – Новосибирск, 1997. – С. 116.

50. Рагулина, М. И. Обучение математическим приложениям в курсе информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовании : VI Международная конф.-выставка. – М., 1997. – С. 31–32.

51. Рагулина, М. И. Математические приложения в интегративном курсе информатики на старшей ступени основной образовательной школы [Текст] / М. И. Рагулина // Современные проблемы методики преподавания математики и информатики : Материалы II Сибирских метод. чтений. – Омск : ОмГУ, 1997. – С. 51–53.

52. Рагулина, М. И. Технологическая составляющая математических приложений в интегративном курсе информатики на старшей ступени основной образовательной школы [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовании : VII Международная конф.-выставка. – М., 1998. – С. 63.

53. Рагулина, М. И. Интегрированный курс математических приложений информатики в полной средней школе [Текст] / М. И. Рагулина // Новые информационные технологии в университетском образовании : материалы Международной науч.- метод. конф. – Новосибирск, 1998. – С. 124–125.

54. Рагулина, М. И. Дистанционное обучение приложениям информатики как форма самообразования педагогических кадров [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Применение новых технологий в обра-

зовании: Материалы IX Международной конф. – Троицк, 1998. – С. 257–258 (авт. – 50 %).

55. Рагулина, М. И. Формирование творческого мышления учащихся в процессе обучения математическим приложениям информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Применение новых технологий в образовании: Материалы IX Международной конф. – Троицк, 1998. – С. 257–258.

56. Рагулина, М. И. Педагогические функции математических приложений информатики как реализация идей дифференциации школьного образования в старшем звене [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовании: VIII Международная конф.-выставка. – М., 1998. – С. 44–45.

57. Рагулина, М. И. Профильный курс «Математические приложения информатики» как средство формирования творческой направленности старшеклассников [Текст] / М. И. Рагулина // Региональные проблемы информатизации образования: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Пермь, 1999. – С. 77–79.

58. Рагулина, М. И. Учебно-творческие задачи в профильном курсе математических приложений информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Применение новых технологий в образовании: Материалы X Международной конф. – Троицк, 1999. – С. 62–64.

59. Рагулина, М. И. Фундаментальные основы профильного курса математических приложений информатики [Текст] / М. И. Рагулина // IX Международная конф.-выставка «Информационные технологии в образовании»: Сб. трудов участников конф. – М.: МИФИ, 1999. – Ч. II. – С. 53–55.

60. Рагулина, М. И. Обучение старшеклассников прикладным информационным технологиям в профильных курсах информатики [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Информатизация образования-2000». – Хабаровск, 2000. – С. 109–111 (авт. – 50 %).

61. Рагулина, М. И. О содержании обучения математическим приложениям в профильном курсе информатики основной образовательной школы [Текст] / М. И. Рагулина // Современные проблемы методики преподавания математики и информатики: Материалы III Сибирских методических чтений. – Омск: ОмГУ, 2000. – Ч. 2. – С. 16–18.

62. Рагулина, М. И. Перспективы фундаментализации школьного образования в области информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Роль субъектов Российской Федерации в формировании единого информационного пространства Сибири: Материалы межрегионального информационного конгресса «МИК-2001». – Омск, 2002. – Ч. 1. – С. 222–224.

63. Рагулина, М. И. Численные методы решения прикладных задач в профильном курсе информатики [Текст] / М. И. Рагулина // Информационные технологии в образовательном процессе: Материалы науч.-практ. конф. – Омск: ИПКРО, 2001. – С. 146–152.

64. Рагулина, М. И. Совершенствование информатической подготовки студентов в педагогическом вузе [Текст] / М. И. Рагулина // Организационные инновации в управлении интегрированными образовательными учреждениями: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во БГПУ, 2002. – С. 185–186.

65. Рагулина, М. И. Стимулирование творческой активности учителя в процессе подготовки по программе Intel® «Обучение для будущего» [Текст] / М. И. Рагулина // XII Международная конф.-выставка «Информационные технологии в образовании»: Сб. трудов участников конф. Ч. II. – М.: МИФИ, 2002. – С. 64–65.

66. Рагулина, М. И. Реализация технологии эвристического «погружения» в программе Intel «Обучение для будущего» [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Повышение квалификации педагогических кадров по программе Intel «Обучение для будущего». Материалы науч.-практ. конф. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2002. – С. 25–28 (авт. – 50 %).

67. Рагулина, М. И. Развитие педагогических технологий в системе повышения квалификации педагогических кадров по программе Intel® «Обучение для будущего» [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Международный конгресс конференций «Информационные технологии в образовании»: Сб. трудов участников конф. – М.: Просвещение, 2003. – Ч. III. – С. 219–220 (авт. – 50 %).

68. Рагулина, М. И. Информационно-технологическая компонента подготовки магистров физико-математического образования [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Международный конгресс конференций «Информационные технологии в образовании»: Сб. трудов участников конф. – М.: Просвещение, 2003. – Ч. IV. – С. 182–183 (авт. – 50 %).

69. Рагулина, М. И. Проблемы подготовки магистров физико-математического образования в области информационно-коммуникационных технологий [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Материалы II Международной науч.-метод. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке». – Алматы: АГУ им. Абая, 2003. – Т. II – С. 235–237 (авт. – 50 %).

70. Рагулина, М. И. Электронное учебное пособие как средство формирования методической компетентности будущего учителя информатики [Текст] / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Единая образовательная информационная среда: Проблемы и пути развития: материалы III Всероссийской науч.-практ. конф.-выставки. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2004. – С. 139–140 (авт. – 50 %).

71. Рагулина, М. И. Изменение парадигмы математического образования в условиях использования компьютерных технологий [Текст] / М. И. Рагулина // Образование в Западно-Сибирском регионе: история, современность, перспективы. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Тобольск: ТГПИ, 2004. – С. 142–143.

72. Рагулина, М. И. Электронный лабораторный практикум в системе методической подготовки учителей информатики на основе компетентностного подхода / М. И. Рагулина, Л. В. Смолина // Роль регионов в формировании единого информационного пространства России. Материалы межрегионального информационного конгресса «МИК-2004». – Омск, 2005. – Ч. 2, т. 2. – С. 194–200.

73. Рагулина, М. И. Прикладное математическое образование в условиях экспансии информационных технологий в математическую деятельность [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Материалы международной науч.- метод. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке. – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2005. – Т. II. – С.161–163 (авт. – 50 %).

74. Рагулина, М. И. Изменение парадигмы прикладного математического образования как следствие экспансии информационных технологий в математическую деятельность [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития: материалы IV Всероссийской науч.-практ. конф.-выставк. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – С. 45–46 (авт. – 50 %).

75. Рагулина, М. И. Влияние информационных технологий на содержание прикладного математического образования [Текст] / М. И. Рагулина // Современные проблемы прикладной математики и математического моделирования: материалы Международной научн. конф. – Воронеж: Изд-во ВГТА, 2005. – С. 195.

76. Рагулина, М. И. О математическом образовании учителей информатики [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер // Информатизация образования – 2006: материалы Междунар. науч.-метод. конф.: В 3 т. – Тула: Изд-во ТГПУ, 2006. – С. 256–265 (авт. – 40 %).

77. Рагулина, М. И. Влияние информационно-коммуникационных технологий на содержание естественнонаучного образования [Текст] / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Образование и культура как фактор Развития региона: материалы Всероссийских Менделеевских чтений. – Тобольск: Изд-во ТГПИ, 2006. – С. 57–59 (авт. – 50 %).

Отчеты о научно-исследовательской работе:

78. Рагулина, М. И. Формирование методических компетенций учителя информатики : учебно-методический комплекс «Теория и методика обучения информатике (лабораторный практикум)» [Текст]: отчет по плану важнейших исследований Российской академии образования на 2004 год (закл. заключ.) / Программа «Научное обеспечение стабилизации и развития образования Сибири, Дальнего Востока и Севера; рук. Лапчик М. П.; исполн.: Рагулина М. И., Смолина Л. В. – Омск : Сибирский научный центр РАО, 2004. – 164 с. (авт. – 50 %).

79. Рагулина, М. И. Совершенствование подготовки кадров высшей квалификации для информатизации образования в обновленной структуре ГОС высшего профессионального образования [Текст]: отчет

по плану важнейших исследований Российской академии образования на 2007 год (заключ.) / Программа 12 «Научное обеспечение стабилизации и развития образования Сибири, Дальнего Востока и Севера. Тема 19; рук. Лапчик М. П.; исполн.: Удалов С. Р., Рагулина М. И. [и др.] – Омск: ОНЦ РАО, Сибирский научный центр РАО, 2007. – 164 с. (авт. – 50 %).

80. *Рагулина, М. И.* Научно-методическое обеспечение информационной подготовки кадров в системе среднего профессионального образования [Текст]: отчет по плану важнейших исследований Российской академии образования на 2007 год (заключ.) / Программа 12 «Научное обеспечение стабилизации и развития образования Сибири, Дальнего Востока и Севера. Тема 21; рук. Лапчик М. П.; исполн.: Хеннер Е. К., Рагулина М. И. – Омск: ОНЦ РАО, Сибирский научный центр РАО, 2007. – 230 с. (авт. – 30 %).

81. *Рагулина, М. И.* Формирование и оценка профессиональной ИКТ-компетентности педагогических кадров [Текст]: отчет по тематическому плану фундаментальных исследований Российской академии образования на 2008 год (заключ.) / Проект 7.2 «Методология подготовки научно-педагогических кадров информатизации образования». Тема 20; рук. Лапчик М. П.; исполн.: Удалов С. Р., Рагулина М. И. – Омск: ОНЦ РАО, Сибирский научный центр РАО, 2008. – 164 с. (авт. – 30 %).

82. *Рагулина, М. И.* Интеграция информационных и коммуникационных технологий и содержания профильно-предметной деятельности будущих учителей на основе компетентностного подхода [Текст]: отчет по тематическому плану фундаментальных исследований Российской академии образования на 2008 год (заключ.) / Проект 7.2 «Методология подготовки научно-педагогических кадров информатизации образования». Тема 21; рук. Лапчик М. П.; исполн.: Рагулина М. И., Морозов И. Ю. – Омск: ОНЦ РАО, Сибирский научный центр РАО, 2008. – 182 с. (авт. – 30 %).

Подписано в печать 27.11.08	Формат 60×84/16
Бумага офсетная	Ризография
Печ. л. 2,5	Уч.-изд. л. 2,5
Тираж 100 экз.	Заказ Ф001

