

*На правах рукописи*

**КУЗНЕЦОВА ИРИНА ВИКТОРОВНА**

**РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО  
УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ В СЕТЕВЫХ СООБЩЕСТВАХ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(математика) (педагогические науки)

***А В Т О Р Е Ф Е Р А Т***

диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук

Архангельск  
2015

Работа выполнена на кафедре математики и информатики филиала  
ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени  
М.В. Ломоносова» в г.Коряжме Архангельской области

**Научный консультант:** **Смирнов Евгений Иванович**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математического анализа, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

**Официальные оппоненты:** **Хамов Геннадий Григорьевич**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры алгебры ФГБОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»  
**Родионов Михаил Алексеевич**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой алгебры и методики обучения математике и информатике ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»  
**Санина Елена Ивановна**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры общих математических и естественнонаучных дисциплин ГБОУ ВО Московской области «Академия социального управления»

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Защита состоится «16» декабря 2015 года в 16 часов на заседании диссертационного совета Д 212.307.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук при ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» по адресу: 150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108, ауд. 210.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского», адрес сайта <http://yspu.org>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Т. Л. Трошина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность исследования.**

Устойчивое развитие нашей страны в XXI веке, ее инновационная экономика, обороноспособность зависят от уровня математического образования, полученного учеником еще со школьной скамьи. Именно от учителя математики, который в школе для обучающегося является не только источником нового предметного знания, но и проводником современных идей, методов, технологий, обеспечивающих формирование и развитие у учеников компетенций, ориентирующих их на более эффективные способы деятельности при решении различного класса задач, в конечном итоге, зависит подготовка квалифицированных кадров для современного общества.

Важность математического образования, значимость качественной подготовки будущего учителя математики отражены в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной в 2013 году, сквозной принцип которой заключается в построении обучения на основе активной деятельности. В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года выделены приоритетные задачи, решение которых будет способствовать обеспечению возможности получения качественного образования российскими гражданами. В частности, в данном программном документе отмечается необходимость фундаментализации образования как основы повышения его качества, обеспечения «компетентного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений», а также «создание образовательной среды, обеспечивающей доступность качественного образования».

В связи с этим математическое образование будущего учителя математики в настоящее время требует качественных изменений. Эти изменения должны учитывать современные тенденции в образовании – изменения методов и способов предоставления образовательных услуг и организации обучения в системе высшего профессионального образования (особенно с учетом интенсивно развивающихся интернет-технологий и их дидактических возможностей). Глобальная сеть Интернет предоставляет широкие возможности в модернизации подготовки будущих учителей математики на основе информационного взаимодействия между студентами, преподавателями и всеми другими участниками образовательного процесса в различных режимах работы. Выступая в качестве доступного источника получения информации, в том числе учебной; среды социальных коммуникаций и самореализации личности, сеть Интернет становится социальной, культурной и междисциплинарной интеллектуальной средой, в которой представлены как индивидуальные пользователи, так и сетевые сообщества, возникающие в результате сетевого взаимодействия, общих целей и интересов сетевой деятельности. Именно в диффузных интеллектуальных средах, как справедливо отмечает А.Л. Андреев, происходит как реализация компетенций, так и обмен «внекомпетентной» информацией, связанной с неформализуемым «личностным» знанием.

Открытость и возможность предоставления доступа всех обучающихся к общим информационным ресурсам; осуществление продуктивной совместной деятельности студентов посредством распределения и постоянного обмена информационными ресурсами; формирование персонализированной позиции обучающихся; обеспечение качественно нового уровня взаимодействия субъектов образовательного про-

цесса (горизонтального); приобретение опыта рефлексии и коллективного действия; переход от обучения к самообразованию позволяют говорить о возможности и необходимости создания сетевых образовательных сообществ, которые можно отнести к сложным нелинейным информационным системам, имеющим тенденции к самоорганизации и подчиняющимся законам синергетики.

Применение сети Интернет в обучении отражается, прежде всего, в исследованиях информатизации образования отечественных авторов А.П. Ершова, А.А. Кузнецова, М.П. Лапчика, А.В. Могилева, Н.И. Пака, В.А. Сухомлина, Е.К. Хеннера и др. ученых. Использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в высшей школе посвящено значительное количество исследований, в которых решались различные проблемы: создания и использования программно-педагогических средств учебного назначения в процессе обучения студентов и школьников (С.А. Бешенков, Е.Ы. Бидайбеков, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, И.В. Роберт, Е.И. Санина, М.И. Шутикова и др.); применения ИКТ как средства разработки инновационных образовательных технологий (Е.З. Власова, И.Б. Государев, В.И. Снегурова и др.); организации дистанционного образования (А.А. Андреев, А.А. Кузнецов, А.В. Могилёв, Е.С. Полат, В.П. Тихомиров и др.).

Основу современной концепции развития сети Интернет составили социальные сервисы (технологии Web 2.0), основанные на активном участии пользователей в формировании контента. Проведенный анализ исследований (Я.С. Быховский, О.Б. Голубев, М.О. Ильяхов, А.В. Коровко, С.В. Напалков, М.М. Ниматулаев, Е.Д. Патаракин, Л.К. Раицкая, А.Н. Сергеев, Ю.В. Шишковская, В. Alexander, P. Andersen, H. Barret, A. Campbell, S. Downes, M. Notari, T. O'Reilly, T. Richardson, J. Thompson и др.), касающихся проблемы использования социальных сервисов Web 2.0 в образовании, позволил сделать вывод о том, что имеющиеся исследования посвящены в основном использованию социальных сетевых сервисов в обучении иностранному языку или информатике. Более того, в образовательном процессе высшей школы до сих пор использование дидактического потенциала технологий Web 2.0 в подготовке учителя ограничивается, как правило, применением традиционных пользовательских функций этих технологий в ущерб их широким возможностям.

Профессиональная особенность современного учителя математики состоит в том, что в настоящее время его деятельность приобретает опережающий, проектный характер и, как следствие, ключевым требованием к профессиональным качествам учителя становится овладение технологией проектирования содержания, методов, форм, средств образования в соответствии с задаваемыми государством целями и приоритетами. Основные требования к содержанию и качеству профессиональной педагогической деятельности учителя отражены в профессиональном стандарте педагога (под ред. Е.А. Ямбурга, В.В. Рубцова и др., 2013 г.).

Существуют различные подходы к совершенствованию профессиональной подготовки будущего учителя математики, мы рассмотрим два направления, наиболее близких к нашему исследованию.

*Первое направление* (методологическое) связано с реализацией согласованного взаимодействия фундаментальной и профессиональной составляющей в общей структуре подготовке педагога через: *фундирование* базовых учебных элементов школьной и вузовской математики с последующим теоретическим обобщением структурных единиц в направлении профессионализации знаний и формирования личности педагога-

га (В.В. Афанасьев, Ю.П. Поваренков, Е.И. Смирнов, В.Д. Шадриков и др.); профессионально-педагогическую направленность обучения основным фундаментальным математическим дисциплинам, установление их связей с соответствующими курсами школьной математики во всех компонентах методической системы обучения математике (А.А. Вербицкий, Г.Л. Луканкин, В.Р. Майер, А.Г. Мордкович, М.А. Родионов, Г.И. Саранцев, В.А. Тестов, Л.В. Шкерина и др.) и увеличение объема математических курсов, спецкурсов, курсов по выбору (Л.Н. Евелина, Н.П. Рыжова, О.А. Саввина, Т.К. Юрзанова, Г.Г. Хамов и др.).

*Второе направление* (технологическое) связано с качественным преобразованием всех компонентов методической системы подготовки будущего учителя математики в педагогическом вузе через факультативы (Н.Л. Стефанова), посредством интеграции курсов «Элементарная математика» и «Методика преподавания математики» (В.М. Монахов, Е.И. Санина, Н.И. Мерлина и др.), на основе спецкурсов (О.Б. Епешева и др.), построением индивидуальной образовательной траектории фундаментальной подготовки учителя математики посредством: непрерывной учебно-исследовательской работы студентов по «сквозной» тематике, направленной на подготовку курсовой работы, бакалаврской работы и магистерской диссертации (Е.И. Деза), модульного обучения (В.М. Монахов), использования электронного учебника в конкретной образовательной области (Э.П. Черняева), формирования механизма самоорганизации и самореализации личности в рамках личностно-ориентированного обучения (И.С. Якиманская) и др.

Основой многих исследований, в которых поднимаются вопросы совершенствования специальной, методической подготовки будущего учителя математики, является целостная и комплексная концепция профессионально-педагогической направленности специальной подготовки будущего учителя математики, основанная на принципах рациональной фундаментальности, бинарности, непрерывности и ведущей идеи, разработанная А.Г. Мордковичем. С данной концепцией не только хорошо согласуется, но и полезна для реализации в подготовке учителя математики теория контекстного обучения (А.А. Вербицкий), концепция многофункциональности упражнения и многофакторности умения (А.В. Ястребов), концепция непрерывности методической подготовки учителя математики через овладение методической деятельностью (И.Е. Малова). Идеи и подходы в формировании отдельных компонентов методологических знаний и умений в системе профессионально-предметной подготовки будущих учителей и преподавателей математики рассматривались в работах Н.Д. Кучугуровой, А.Г. Мордковича, Е.И. Смирнова, В.А. Тестова и др.

Однако, несмотря на многочисленные исследования, по-прежнему при обучении математическим дисциплинам будущего учителя математики в педагогическом вузе фактически игнорируются принципы бинарности и ведущей идеи профессионально-педагогической направленности подготовки учителя. Преподаватели вузов зачастую вводят определение понятия, которое затем иллюстрируется серией примеров и вычислительных задач; делают акцент на отыскание единственного ответа, а не на вариативность и многообразие познания, на использование репродуктивных способов деятельности вместо креативных. Кроме того, в содержании подготовки будущего учителя исторически сложилось и сохранилось раздельное как во времени, так и в предмете изучение математических (направленных на формирование только пред-

метных знаний и умений) и методических (формирующих методические умения на предметном материале школьного курса математики) дисциплин.

Современная концепция естествознания определяет математику как науку, которая изучает формальные отношения реальной действительности, структуру объективного мира, отображаемую и моделируемую в общенаучных категориях количества, меры и формы. В работах Г. Кантора, Г. Фреге, а затем в дальнейшем в знаменитой концептуальной статье группы ученых, работавших под псевдонимом Н. Бурбаки, «Архитектура математики» установлено, что «структуры являются орудиями математики», и только через них можно в определенной степени систематизировать математику, дать общее представление о ней. Таким образом, важным интегрирующим конструктом, проникающим во всю математику, является понятие математической структуры, понимаемой как множество с заданными на нем операциями и отношениями. Н. Бурбаки было выделено три основных типа математических структур: алгебраический, топологический и порядковый. При изучении математики у студентов формируются специфические структуры – множества с заданными на них операциями и отношениями, являющиеся отражением существующих реальных объектов, природа которых не имеет особого значения, существенны только устанавливаемые отношения между ними. Язык математических структур и схем, доминирующих в математическом моделировании, дискретной математике и теории вычислительных процессов, лежит в основе использования широких возможностей Web-технологий в поиске, обработке, анализе и использованию математической информации в сети Интернет и играет важную роль в овладении студентами математическим тезаурусом, методами структуризации и представления информации, которые являются математической основой конструирования методических систем (объектов).

Таким образом, несмотря на широкий круг диссертационных исследований, посвященных вопросам предметной подготовки будущего учителя математики в педагогическом вузе, наименее изученными остаются вопросы обновления целей, содержания, форм, методов и средств обучения математике в условиях широкого распространения глобальной сети Интернет, в частности, исследование методологических аспектов внедрения Web-технологий в процесс математической подготовки будущих учителей и формирования при этом их методической компетентности. Кроме того, отсутствуют педагогические технологии осуществления учебной деятельности в сетевых образовательных сообществах, обеспечивающих подготовку учителей нового поколения, ориентированных на потребности современной инновационной экономики знаний и обучение подрастающего поколения в контексте этих потребностей.

Анализ заданий, предложенных выпускникам на констатирующем этапе эксперимента, позволил выявить наиболее типичные затруднения методического характера: неумение анализировать школьную программу по математике продемонстрировали 27%; отбирать математический материал для изучения новой темы – 32%; конструировать задания различного уровня сложности для учащихся в соответствии с заданной целью обучения – 29%; устанавливать межпредметные связи математики с другими науками и связь между отдельными разделами математики – 18%; решать задачи школьного курса математики различными способами – 20%; организовывать учебную деятельность учащихся – 26%.

Исходя из вышеизложенного, а также анализа упомянутых научных работ, можно констатировать, что комплексных исследований, в которых бы рассматрива-

лись вопросы формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математике на основе учебной деятельности в сетевых образовательных сообществах, на сегодняшний день не выявлено. В связи с этим все более остро обнаруживаются **основные противоречия** между:

- возможностями фундаментализации содержания математических дисциплин педвуза в формировании и развитии основ методической компетентности будущего учителя математики и недостаточной разработанностью теории и практики развития методической компетентности студента-математика в процессе освоения математических структур;

- структурообразующей ролью математических структур в содержании математического образования будущего учителя и отсутствием педагогического обоснования их освоения и использования для развития методической компетентности будущего учителя математики;

- высокими требованиями общества, предъявляемыми к современному учителю математики, способному эффективно осуществлять образовательный процесс в информационном обществе и недостаточным использованием дидактических возможностей сетевых образовательных сообществ в математической и методической подготовке будущего учителя математики;

- потенциально позитивными дидактическими возможностями сетевых образовательных сообществ в освоении математических структур как структурообразующих механизмов развития основ методической компетентности будущего учителя в педагогическом вузе и отсутствием педагогических технологий реализации соответствующей учебной деятельности в сетевых сообществах в процессе обучения будущего учителя математики.

Выделенные противоречия обосновывают актуальность настоящей работы и позволяют сформулировать **проблему исследования**: каковы теоретико-методологические основы и дидактические механизмы формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых образовательных сообществах?

Осмысление данной проблемы обусловило выбор **темы исследования**: «Развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах».

Научная проблема исследования определяет следующие ее методологические характеристики.

**Объект исследования**: процесс обучения математике студентов педагогических направлений вузов.

**Предмет исследования**: формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах.

**Цель исследования**: разработать концепцию и выявить дидактические механизмы формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам на основе учебной деятельности в сетевых образовательных сообществах.

**Гипотеза исследования**: повышение качества математической подготовки и эффективное развитие методической компетентности студентов в обучении матема-

тике на основе учебной деятельности в сетевых образовательных сообществах будет обеспечено, если реализовать следующие теоретико-методологические положения:

- изучение математических структур в ходе освоения математической деятельности должно стать структурообразующей ступенью в формировании и развитии основ методической компетентности будущего учителя математики посредством продуктивного взаимодействия субъекта с дидактическими возможностями сетевого сообщества в осуществлении поэтапной и целенаправленной учебной деятельности;

- послойное фундирование знаний и опыта деятельности в процессе изучения математических структур в различных математических курсах, объем, содержание и структура которых должны претерпеть значительные изменения, позволит качественно овладеть будущим учителем математики не только предметной, но и методической стороной профессиональной деятельности;

- концептуальная модель формирования и развития методической компетентности будущего педагога в сетевых сообществах при обучении математическим структурам будет базироваться на системе принципов, основанной на идеях синергетики и фундирования;

- технология формирования методической компетентности будущего учителя при обучении математическим структурам в ходе освоения математической деятельности будет включать в себя расширенные учебные цели: решение и исследование учебно-методических задач, направленных на формирование представлений о единстве математике, внутренней логике и методических умениях педагога; поэтапного перехода от учебной деятельности в сетевом сообществе к методической активности в направлении анализа и оценки доступности математических знаний и действий;

- педагогическими условиями формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики выступают: компетентность профессорско-преподавательского состава педагогического вуза в вопросах использования средств ИКТ при обучении математическим дисциплинам; актуализация группы мотивационных установок на обучение в сетевых сообществах; непрерывность и целостность развития методической компетентности будущего педагога в течение всего периода обучения будущего учителя математики математическим структурам; обеспечение единства предметной, операциональной и профессионально-педагогических характеристик содержания и технологий изучения математических структур на основе осуществления коммуникационной деятельности в сетевом образовательном пространстве.

*Ведущая идея исследования* – интеграция фундаментальной и профессионально-педагогической составляющих в обучении математике в сетевых сообществах, ориентированная на актуализацию и структурообразующую роль математических структур, выбор предпочтений и коммуникационную активность, должна стать начальной ступенью и основой формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики.

Для достижения цели исследования определены следующие **основные задачи**:

1. Выявить сущность, структуру и особенности методической компетентности учителя математики и определить факторы, содержание и функциональные характеристики обучения математическим структурам как структурообразующим компонентам математического образования.



2. Охарактеризовать и обосновать концепцию, дидактический потенциал и эффективность сетевых сообществ в формировании и развитии методической компетентности будущего учителя математики в процессе развертывания математических структур в ходе освоения математической деятельности.

3. Разработать и обосновать дидактическую модель и на ее основе дидактическую систему формирования и развития методической компетентности посредством фундирования опыта личности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур, базирующуюся на математической деятельности в сетевых сообществах.

4. Разработать дизайн, структуру и содержательное наполнение компонентов сайта сетевого сообщества, ориентированных на формирование и развитие методической компетентности в процессе обучения математическим структурам будущего учителя математики.

5. Экспериментально проверить эффективность дидактической системы формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур на основе математической деятельности в сетевых сообществах.

**Теоретико-методологической основой исследования** являются:

- нормативные документы в сфере образования;
- теория системного подхода в образовании (В.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, А.И. Уемов, Э.Г. Юдин и др.);
- компетентностный подход в образовании (В.А. Адольф, В.И. Байденко, А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.К. Маркова, Ю.Т. Татур, В.Д. Шадриков, А.В. Хуторской, С.Е. Шишов и др.);
- деятельностный подход и теория учебной деятельности (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, А.Н. Леонтьев, А.В. Петровский, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, В.Д. Шадриков и др.);
- коммуникативный подход в обучении (В.С. Коростелев, В.П. Кузовлев, Е.А. Маслыко, В.Л. Скалкин и др.);
- идеи и принципы синергетического подхода (Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий, И.Р. Пригожин и др.);
- идеи и принципы личностно-ориентированного обучения (Е.В. Бондаревская, А.А. Вербицкий, В.И. Данильчук, И.Я. Лернер, В.В. Сериков, В.И. Слободчиков, И.С. Якиманская и др.);
- исследования по методологическим основам математики и методологии математического образования (В.И. Арнольд, В.В. Афанасьев, В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев, Ю.М. Колягин, Н.Д. Кучугурова, Г.Л. Луканкин, Н.И. Мерлина, В.М. Монахов, А.Г. Мордкович, М.А. Родионов, С.А. Розанова, В.А. Садовничий, Е.И. Санина, Г.И. Саранцев, Е.И. Смирнов, В.А. Тестов, Г.Г. Хамов, А.В. Ястребов и др.);
- основные положения концепции фундирования опыта личности (В.В. Афанасьев, Ю.П. Поваренков, Е.И. Смирнов, В.Д. Шадриков и др.);
- исследования, посвященные информатизации образования и использованию ИКТ при обучении математике (Я.А. Ваграменко, Б.С. Гершунский, С.А. Бешенков, С.Н. Дворяткина, А.П. Ершов, В.А. Извозчиков, К.К. Колин, А.А. Кузнецов, В.В. Лаптев, В.Р. Майер, Е.И. Машбиц, В.М. Монахов, Н.И. Пак, И.В. Роберт, Е.И. Санина, Т.Ф. Сергеева и др.).

Для решения поставленных задач и проверки сформулированной гипотезы исследования в работе использованы следующие **методы исследования**:

- теоретико-методологического анализа: теоретический анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, учебно-методической документации (федеральных государственных образовательных стандартов, учебных и рабочих программ), материалов научно-практических конференций и Интернет-ресурсов по проблематике исследования; обобщение, моделирование;

- эмпирические: методы диагностики (прямое и косвенное наблюдение, анкетирование, тестирование); изучение инновационного педагогического опыта; проведение педагогического эксперимента;

- статистические: математическая обработка результатов педагогического эксперимента, качественный педагогический анализ количественных статистических параметров.

**Основные этапы исследования.** Теоретическое и опытно-экспериментальное исследования проводились поэтапно с 2000 по 2015 годы.

На первом этапе исследования (2000–2005 гг.) – проблемно-аналитическом, изучалась и анализировалась литература с целью установления степени научной разработанности проблемы исследования, рассматривались различные подходы к обучению математике будущего учителя математики в высшей педагогической школе, специфические особенности формирования методической компетентности будущего учителя математики, определялись ключевые позиции исследования (цель, объект, предмет, гипотеза, задачи исследования).

На втором этапе (2005–2010 гг.) – теоретико-преобразующем, осуществлялась работа по решению задач исследования. На данном этапе были определены концептуальные основы организации учебной деятельности студентов в сетевых сообществах при обучении математическим структурам на основе фундирования опыта личности; разрабатывалась система формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики; осуществлялась опытно-экспериментальная деятельность по разработке содержательного наполнения и реализации обучения математике студентов в сетевом сообществе. В этот период были подготовлены и опубликованы учебные пособия (с грифом УМО), научно-методические разработки и электронные ресурсы по алгебраическим структурам.

Третий этап (2010–2015 гг.) – экспериментально-корректирующий, заключался в осмыслении и обобщении полученных результатов научно-исследовательской деятельности, осуществлялась математическая обработка собранного статистического материала, оформлялись результаты проведенного исследования в виде текста диссертации.

**Научная новизна** исследования состоит в том, что в диссертации на основе сочетания компетентностного и синергетического подходов *разработана* концепция формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в освоении математических структур в процессе математической деятельности в сетевых образовательных сообществах. В соответствии с данной концепцией:

1. Выявлены сущность, структура и особенности методической компетентности будущего учителя математики, которая формируется в контексте начальных проявлений и развивается в базовых характеристиках посредством освоения и разверты-

вания математических структур как аттракторов и структурообразующих конструкторов в математической деятельности в сетевых образовательных сообществах. Инновационный эффект достигается за счет построения и освоения иерархических схем интеграции, дифференциации и отбора математических знаний на основе актуализации математических структур и их роли в построении и организации школьного курса математики на основе коммуникаций в сетевых образовательных сообществах.

2. Разработаны основные критерии и уровни сформированности методической компетентности учителя математики на основе сетевого взаимодействия, что дополняет научное представление данного конструкта с позиции структурно-функциональных связей и отношений методики обучения математике. В качестве критериев уровней сформированности методической компетентности выделены следующие: ценностно-мотивационный (ведущие мотивы и педагогическая позиция); когнитивный (степень сформированности методических знаний и педагогического мышления); практико-ориентированный (степень сформированности методических умений и способов педагогической деятельности); коммуникативный (степень владения коммуникативными умениями) и рефлексивный (степень сформированности рефлексивных умений и педагогического анализа). Анализ выделенных критериев позволил определить три уровня сформированности методической компетентности учителя математики в контексте сетевых взаимодействий: элементарный (репродуктивный), функциональный (репродуктивный с элементами творческой деятельности) и системный (индивидуально-творческий).

3. Выявлены специфические особенности изучения математических структур как фундирующих модусов и аттракторов развертывания математических знаний, оказывающие доминантное влияние на формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в обучении математике в сетевых образовательных сообществах.

К ним относятся:

- преемственность и преемственность (математические структуры являются сквозной, интегративной и базисной тематикой в системе математических дисциплин, содержание которой является источником интеграции, дифференциации и отбора математических знаний и формирования у будущего учителя научных основ школьного курса математики);
- фундаментальность основных понятий общенаучного характера, подлежащих усвоению и определяющих целостность и направленность математических дисциплин;
- возможность реализации прикладной направленности, иерархического развертывания и фундирования базовых сущностей математических структур, их междисциплинарный характер;
- наличие в школьном курсе математики возможностей актуализации математических структур (в том числе, в содержание элективных курсов для школьников) и конструирования в вузовском курсе математики спирали фундирования поэтапного развертывания их обобщающих иерархий;
- возможность использования языка математических структур и схем как математической основы при актуализации методических конструкторов, в установлении связи между ними.

4. Определены дидактические возможности формирования и развития методической компетентности студентов в освоении математики на основе поэтапного развертывания математических структур и интеграции знаний вузовской и школьной математики в контексте функционирования сетевого образовательного сообщества сети Интернет. Особенности развития методической компетентности будущего учителя математики характеризуются смещением акцентов на самоорганизацию и самообразование в коммуникативной деятельности на основе выявления ведущих сензитивных качеств успешности сетевого общения.

5. Разработана и обоснована модель формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в сетевом образовательном сообществе на основе фундирования опыта личности, включающая в себя следующие компоненты: целевой, формируемый под воздействием внешней среды и определяющий цель функционирования модели; содержательный, включающий комплекс математических дисциплин, изучающих математические структуры и содержание фундирующих конструкторов; процессуально-деятельностный, представленный средствами, методами и формами обучения студентов; организационно-управленческий, включающий этапы формирования методической компетентности студента (подготовительный, основной, заключительный); результативно-оценочный, который характеризует и позволяет оценить уровни и этапы сформированности методической компетентности будущего учителя математики, включает критерии, показатели и диагностические методики отслеживания результатов.

6. Разработаны спирали фундирования методической компетентности будущего учителя математики и содержания математических структур, технология обучения математическим структурам в сетевых образовательных сообществах на основе реализации учебных сетевых проектов: выделены типы учебных проектов и организационные этапы их проведения, создана дидактическая поддержка проектов, определены параметры их внешней оценки.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в следующем:

1. Представлено теоретико-методологическое обоснование необходимости и возможности поэтапного и сквозного развертывания базовых математических структур как структурообразующих конструкторов математических знаний и механизмов в формировании и развитии методической компетентности будущего учителя математики на основе учебной деятельности в сетевых сообществах.

2. Расширены и уточнены тезаурус и категориальный аппарат теории и методики обучения математике («профессиональная компетентность будущего учителя математики», «методическая компетентность», «учебная деятельность в сетевых образовательных сообществах», «математические структуры в предметной подготовке учителя математики», «учебный сетевой проект», «практико-ориентированные проекты»), адекватный особенностям и содержанию математической деятельности в сетевых образовательных сообществах.

3. Теоретически обоснована и раскрыта сущность положения о ведущей структурообразующей роли математических структур в формировании и развитии методической компетентности будущего учителя математики как аттракторов развертывания математических знаний и точек бифуркации в становлении фундаментальных и профессионально-педагогических знаний и способов деятельности; охарактеризована роль сетевого сообщества в ее формировании и развитии; определены ди-

дактические возможности использования сетевых сообществ в обучении математическим структурам как компонента информатизации образования.

4. Выявлены, уточненные в логике компетентностного, синергетического, личностно-ориентированного и профессионально-ориентированного подходов, принципы развития методической компетентности будущего учителя математики: фундирования опыта личности; наглядного моделирования; междисциплинарности; методического отражения приемов освоения математических знаний; приоритета продуктивной учебной деятельности; самоорганизации; непрерывности приращения методических умений; диалога культур в коммуникативной деятельности членов сетевого сообщества.

5. Выявлены закономерности формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в обучении математическим структурам в сетевых сообществах:

- развитие методической компетентности будущего учителя математики происходит более успешно в контексте единства и взаимодействия фундаментальности в обучении математике (приоритет изучения математических структур и схем), информатизации (активное взаимодействие членов сетевого сообщества в овладении математическими знаниями и способами осмысления их доступности) и профессионализации математического образования;

- компонентный состав и степень выраженности характеристик методической компетентности определяются и развертываются на основе поэтапной актуализации сущности математических структур как структурообразующих факторов сетевой коммуникации в освоении математических дисциплин в направлении фундирования школьного знания и опыта методической деятельности в течение всего периода обучения математике;

- целенаправленное, продуктивное и профессионально-ориентированное взаимодействие субъекта с дидактическими и коммуникативными возможностями сетевого сообщества по освоению математических структур как фундирующих конструкторов школьных знаний способствует формированию и развитию у будущего учителя математики методической компетентности и профессионально важных качеств и способов профессиональной деятельности.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что разработаны процедуры, этапы и уровни формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики, основанные на использовании сетевого сообщества сети Интернет и открывающие возможности проектирования и реализации обновленных математических курсов на интегративной основе развертывания математических структур в обучении математике студентов. Разработано методическое обеспечение инновационного обучения математике – изданы учебные пособия: «Теория много-членов» и «Математика и информатика» с грифами «Допущено Учебно-методическим объединением по направлениям педагогического образования» и монографии: «Научно - методические основы использования информационных технологий в алгебраической подготовке студентов», «Организация учебного процесса по алгебре в вузе на основе информационных технологий», «Сетевые сообщества в подготовке учителя математики», отражающие основные результаты диссертационного исследования и предназначенные для преподавателей и студентов педагогических вузов, учи-

телей общеобразовательных учреждений, которые могут непосредственно использоваться в учебном процессе вуза и в профессиональной деятельности преподавателей.

В ходе исследования разработана и апробирована программа и содержательное наполнение дисциплин «Элементы теории алгебраических структур на элективных занятиях в средней школе», «Алгебраические структуры в школьном курсе математики» для студентов, разработаны программа и содержание научно-методического семинара для преподавателей высшей школы «Использование ИКТ в профессиональной деятельности преподавателя высшей школы», программа и содержание курсов повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава по теме «Современные педагогические технологии», создана база учебных проектов для студентов, обеспечивающая и поддерживающая формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики, а также банк задач для проведения элективного курса по математике в средней школе. В соответствии с требованиями ФГОС ВПО третьего поколения разработан сайт сетевого сообщества будущих учителей математики, который выполняет не только обучающую роль, но и служит средством коммуникаций по обмену знаниями, методическим опытом и верификации инновационных идей.

**Обоснованность и достоверность результатов исследования** обеспечены: опорой на достижения психолого-педагогической науки; корректным выбором исходных методологических позиций; комплексным использованием взаимодополняющих методов исследования, адекватных объекту, предмету, цели и задачам исследования; длительностью и вариативностью опытно-экспериментальной работы и научным сотрудничеством с коллегами-преподавателями из вузов Выборга, Киева, Красноярска, Сыктывкара, Ярославля и др.; репрезентативностью и валидностью данных опытно-поисковой работы, апробированностью основных положений исследования; статистической значимостью полученных в ходе проведения эксперимента данных.

**Личный вклад автора в исследование** заключается в разработке и обосновании концептуальных положений, дидактической модели, содержания, этапов, условий, средств и критериев формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевых сообществах; в актуализации ведущей структурообразующей роли математических структур и выявлении закономерностей формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в ходе сетевого общения в сети Интернет; в определении и реализации дидактических возможностей использования сетевых сообществ в обучении математическим структурам на основе выявления ведущих сензитивных качеств личности в успешности сетевого общения.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Педагогическая концепция исследования представляет собой теоретико-методологические и дидактические основы решения проблемы формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур на основе осуществления математической деятельности в сетевом сообществе. Ее структурными компонентами являются:

- *общие положения*, поясняющие основополагающие концепты и особенности формирования и развития методической компетентности в сетевых сообществах при обучении будущего учителя математики математическим структурам, ее правовые и методические основы, место в педагогической теории, границы ее применимости;

- *теоретико-методологические основания*, представленные используемыми теоретико-методологическими подходами, теориями и методами: системно-генетический, компетентностный, синергетический, профессионально-ориентированный и личностно-ориентированный подходы, конкретизированные в реализации концепций гуманитаризации и гуманизации математического образования, фундирования опыта личности, информатизации педагогического образования, наглядного моделирования объектов, явлений и процессов в математическом образовании;

- *ядро*, включающее ее ведущую идею, принципы развития методической компетентности будущего учителя математики. *Ведущая идея концепции* – интеграция фундаментальной и профессионально-педагогической составляющих в обучении математике в сетевых сообществах, ориентированная на структурообразующую роль и актуализацию математических структур, выбор предпочтений и коммуникационную активность, должна стать начальной ступенью и основой формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики посредством осуществления студентами математической деятельности.

2. Математические структуры являются структурообразующим фактором развертывания математического содержания, позволяющим отобрать базовые теоретические знания из различных математических дисциплин и реализовать послойное фундирование школьного знания и опыта методической деятельности в качестве эффективного механизма овладения будущим учителем не только предметного, но и надпредметного содержания. При этом фундирующие процедуры выполняют образовательную, обучающую, развивающую, воспитывающую, компенсаторную и адаптивную функции как эффективное средство формирования и развития у будущего учителя математики методической компетентности в условиях сетевого взаимодействия.

К специфическим особенностям математических структур как фундирующих модусов и аттракторов развертывания математических знаний, оказывающих значительное влияние на формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в сетевых образовательных сообществах относятся: пропедевтичность и преемственность (математические структуры являются сквозной, интегративной и базисной тематикой в системе математических дисциплин, содержание которой является источником интеграции математических знаний и формирования у будущего учителя научных основ школьного курса математики); фундаментальность основных понятий общенаучного характера, подлежащих усвоению и определяющих целостность и направленность математических дисциплин; возможность реализации прикладной направленности, иерархического развертывания и фундирования базовых сущностей математических структур, их междисциплинарный характер; наличие в школьном курсе математики возможностей актуализации математических структур (в том числе, в содержании элективных курсов для школьников) и конструирования в вузовском курсе математики спирали фундирования поэтапного развертывания их обобщающих иерархий; возможность использования языка математических структур и схем как математической основы при актуализации методических конструктов, в установлении связи между ними.

3. Успешность формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики обеспечивается выявлением и реализацией следующих теоретико-методологических оснований:

- педагогических условий – компетентность профессорско-преподавательского состава педагогического вуза в вопросах использования средств ИКТ при обучении математическим дисциплинам; актуализация группы мотивационных установок на обучение в сетевых сообществах; непрерывность и целостность развития методической компетентности будущего педагога в течение всего периода обучения будущего учителя математики математическим структурам; обеспечение единства предметной, операциональной и профессионально-педагогических характеристик содержания и технологий изучения математических структур на основе осуществления коммуникативной деятельности в сетевом образовательном пространстве;

- принципов развития методической компетентности будущего учителя математики: фундирования опыта личности; наглядного моделирования; междисциплинарности; методического отражения приемов освоения математических знаний; приоритета продуктивной учебной деятельности; самоорганизации; непрерывности приращения методических умений; диалога культур в коммуникативной деятельности членов сетевого сообщества.

4. Дидактическая модель развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевом сообществе отражает целостность ее структуры и характеризуется целевым, содержательным, процессуально-деятельностным, организационно-управленческим и результативно-оценочным компонентами и реализуется в образовательной среде сетевого сообщества в ходе изучения математических структур как структурообразующего фактора освоения профессионально-математических знаний и деятельности. В дидактической модели базовая роль принадлежит фундированию методического опыта обучающихся на основе развертывания спиралевидной схемы наглядного моделирования базовых знаний, умений и навыков математической и методической подготовки будущего учителя математики.

5. Технология учебной деятельности в сетевых сообществах основана на реализации учебных сетевых проектов при обучении математическим структурам будущего учителя математики (информационно-поисковые, учебно-исследовательские, творческие, профессионально-ориентированные и методические). Выявленные критерии отбора учебного сетевого проекта и этапы развертывания спирали фундирования процессов интеграции математического и методического опыта студентов в обучении математике на основе наглядного моделирования ведут к росту учебной и профессиональной мотивации, функциональному, операциональному, инструментальному и информационному насыщению содержания учебных проектов, росту методической компетентности будущих учителей математики.

6. В процессе теоретического анализа и опытно-экспериментальной работы по формированию и развитию методической компетентности в обучении математике будущего педагога выявлены три закономерности:

- развитие методической компетентности будущего учителя математики происходит более успешно в контексте единства и взаимодействия фундаментальности в обучении математике (приоритет изучения математических структур и схем), информатизации (активное взаимодействие членов сетевого сообщества в овладении математическими знаниями и способами осмысления их доступности) и профессионализации математического образования;



- компонентный состав и степень выраженности характеристик методической компетентности определяются и развертываются на основе поэтапной актуализации сущности математических структур как структурообразующих факторов сетевой коммуникации в освоении математических дисциплин в направлении фундирования школьного знания и опыта методической деятельности в течение всего периода обучения математике;

- целенаправленное, продуктивное и профессионально-ориентированное взаимодействие субъекта с дидактическими и коммуникативными возможностями сетевого сообщества по освоению математических структур как фундирующих конструкторов школьных знаний способствует формированию и развитию у будущего учителя математики методической компетентности и профессионально важных качеств и способов профессиональной деятельности.

7. Расширение базы учебных целей и целеполагания студентов в освоении математических структур в сетевом сообществе, а именно: фундирование теоретических знаний об общей структуре математических теорий и их роли в построении школьного курса математики; актуализация интеллектуальных умений: планировать, осуществлять отбор, синтезировать и конструировать учебный материал по математике, интерпретировать и систематизировать научную информацию по математике, определять ее достоверность; проектирование деятельности учащихся с учетом их индивидуальных особенностей; организация сотрудничества обучающихся в сети Интернет и совместная деятельность в разработке учебных проектов; использование компьютера в качестве средства формирования у учащихся универсальных учебных действий; способности к самопознанию, самосовершенствованию, самооценке профессиональной деятельности и профессионального поведения, применение разнообразных методов диагностики уровня знаний учащихся по математике, самоанализ и самооценка своей профессиональной деятельности и действий учащихся – придает процессу обучения математике новое системное качество – при сохранении фундаментальности содержания математическая подготовка становится профессионально-ориентированной с эффектами формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики.

8. Специфика учебной деятельности студентов в процессе освоения математических структур в сетевом сообществе на основе интеграции сервисов сети Интернет с синтезом профессионально-математических и профессионально-педагогических структур позволяет рассматривать сетевое сообщество как сообщество динамического межсубъектного взаимодействия преподавателя и студента, студента и студента, направленное на личностное и профессиональное развитие будущих педагогов в процессе математической деятельности. Дидактический потенциал сетевых сообществ состоит в возможности развития методической компетентности будущего учителя математики на основе: интерактивного доступа всех членов сообщества к общим информационным ресурсам по математическим структурам; осуществления продуктивной и целенаправленной совместной методической деятельности обучающихся посредством распределения и обмена информацией; формирования персонализированных позиций обучающихся; обеспечения качественно нового уровня взаимодействия субъектов образовательного процесса (горизонтального); приобретения опыта рефлексии и совместных действий по освоению профессионально-ориентированного математического материала.

**Апробация результатов диссертационного исследования** осуществлялась посредством издания учебных пособий, монографий, учебно-методических материалов, научных статей и других публикаций. Исследование выполнено в рамках общеуниверситетской темы «Развитие образования и образовательного пространства на Европейском Севере» ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (САФУ). Основные теоретические и методологические положения диссертации докладывались и обсуждались на научно-методических семинарах кафедры математики и информатики филиала САФУ в г. Коряжме, ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», а также в форме докладов и публикаций на международных конференциях: VI Царскосельские чтения (Санкт-Петербург, 2002), XV-XVI международные Ломоносовские чтения (Архангельск, 2003, 2004), «Наука и образование» (Мурманск, 2004), «Information Technologies and Telecommunications in Science and Education (IT&ES 2005)» (Турция, Анталия, 2005), «Информационные технологии в образовании, технике и медицине» (Волгоград, 2004), «Новые информационные технологии в образовании» (Екатеринбург, 2007, 2008, 2009), «Преподаватель высшей школы в XXI веке» (Ростов н/Д, 2007, 2008), «Информационные технологии в науке и образовании» (Железноводск-Шахты, 2007), «Применение новых технологий в образовании» (г. Троицк, Московской области, 2007), «НИТО – Байкал» (Улан-Удэ, 2008), «Современные образовательные технологии в системе математического образования» (Коряжма, 2008), «Современное образование: проблемы и перспективы в условиях перехода к новой концепции образования» (Томск, 2009), «Проблемы гуманитаризации образования в малых городах: теория, практика и перспективы» (Коряжма, 2010), «Математическое, естественнонаучное образование и информатизация» (Москва, 2012), «Традиции и инновации в современном образовании и воспитании: детский сад, школа, вуз» (Коряжма, 2013), «Математика в современном мире» (Вологда, 2013), «Современные проблемы математики и естественнонаучного знания» (Коряжма, 2014), «Электронное обучение в школе и вузе» (Санкт-Петербург – Коряжма, 2015), «Web-технологии в образовательном пространстве: проблемы, подходы, перспективы» (Н. Новгород – Арзамас, 2015); на всероссийских и региональных конференциях в гг. Санкт-Петербург, Томск, Саратов, Архангельск, Коряжма, Сыктывкар, Нижний Новгород и др.

**Базовые результаты исследования** были отражены в трех монографиях, двух учебных пособиях с грифом УМО по направлениям педагогического образования, двадцати публикациях в журналах, рекомендованных ВАК РФ при Министерстве образования и науки РФ, а также в других научных статьях. Учебные пособия «Теория многочленов» и «Математика и информатика» награждены дипломами второй степени на выставке научных достижений ФГАОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена» в номинации «Лучшая учебно-методическая разработка для высшей школы в области математических и естественнонаучных дисциплин» (2006, 2007 гг.). Общее количество публикаций по теме докторской диссертации – 101.

**Внедрение и использование результатов исследования** осуществлялось автором в должности заведующей кафедрой математики и информатики Коряжемского филиала ГОУ ВПО «Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (2003-2006 гг.), а также в непосредственной педагогической деятельности авто-

ра при чтении лекций и проведении практических занятий по курсу алгебры на математическом факультете данного учебного заведения, при руководстве курсовыми и выпускными квалификационными работами студентов, а также в ходе реализации программы повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава по теме «Современные педагогические технологии» (2009, 2013 гг.) в филиале САФУ в г. Коряжме. Материалы исследования успешно используются в учебном процессе Выборгского филиала ФГАОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», ФГБОУ ВПО «Коми государственный педагогический институт» (г. Сыктывкар) и физико-математического института Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова (г. Киев, Украина). Отдельные элементы исследования были выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по инициативному проекту № 11-07-00733 «Гипертекстовый информационно-поисковый тезаурус «Метаязык науки» (структура; математическое, лингвистическое и программное обеспечения; разделы – лингвистика, математика, экономика)», № 14-01-20147 «Организация и проведение международной конференции «Современные проблемы математики и естественнонаучного знания».

**Объем и структура диссертационной работы** определяется постановкой проблемы исследования и состоит из введения, шести глав, заключения, библиографии и одного приложения. Общий объем работы – 483 стр., она включает 37 таблиц, 73 рисунка, 9 гистограмм.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационного исследования, поставлена цель, выделены объект и предмет исследования, сформулированы гипотеза, задачи и методы исследования, определены научная новизна, теоретическая и практическая значимости, дана информация об апробации и внедрении полученных результатов, представлены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** «*Сущность, компоненты и характеристики методической компетентности будущего учителя математики*» потребность совершенствования педагогического образования рассматривается с позиций компетентностного подхода как объективный результат развития общества на современном этапе. На этой основе исследуются особенности формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики при изучении математических дисциплин, определяется структура методической компетентности будущего учителя математики с учетом современных требований к его профессиональной деятельности, описываются ее функциональные компоненты, характеризуются психолого-педагогические условия, посредством которых она формируется. Проведенный сопоставительный анализ категорий «компетенция» и «компетентность» показал, что есть три четкие позиции по отношению к данным понятиям. Первая точка зрения – консервативная, характеризующаяся отрицанием необходимости введения этих понятий (Р. Барнетт, М.Е. Бершадский, В. Вестер). Вторая точка зрения по вопросу соотношения понятий «компетенция» и «компетентность» заключается в их отождествлении (Е.В. Арцишевская, М.К. Кабардов и др.). Более широкое распространение получила третья точка зрения, связанная с дифференциацией данных понятий. Анализ профессионального стандарта педагога (Е.А. Ямбург, В.В. Рубцов и др.) позволил выделить основные требования к

содержанию и качеству профессиональной педагогической деятельности учителя математики, которые принято использовать для характеристики уровня методической компетентности в современном информационном обществе: формировать умение применять средства ИКТ в решении задач; владеть формами и методами обучения, в том числе и организовывать проектную деятельность учащихся; формировать навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях; формировать информационную образовательную среду, способствующую развитию математических способностей каждого обучаемого.

Формирование профессиональной компетентности учителя было предметом научных исследований В.А. Адольфа, Е.В. Бондаревской, И.А. Зимней, В.А. Козырева, Н.В. Кузьминой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, А.И. Мищенко, В.М. Монахова, Н.Ф. Радионовой, В.А. Слостенина, А.П. Тряпицыной, А.В. Хуторского, М.А. Чошанова, Е.Н. Шиянова и др.

Содержательная составляющая профессиональной компетентности будущего учителя математики ставит одной из задач при обучении математическим дисциплинам установление связи между конкретным курсом и соответствующим школьным предметом. Такая связь, по мнению А.Г. Мордковича, должна быть ведущей идеей каждого математического курса. В работе показано, что реализация данной идеи в преподавании математических дисциплин педвуза предполагает четкое знание и доведение до студентов связи излагаемых им вопросов курса с курсом математики средней школы, раскрытие логических пробелов в изложении школьного курса и путей их устранения. Чтобы сформировать технологическую составляющую профессиональной компетентности будущего учителя математики, необходима специальная методическая подготовка. Однако эта составляющая может и должна формироваться непрерывно во всех математических курсах педвуза, в том числе и алгебраических, что, и показано в работе. Доказывается, что цели изучения конкретной математической дисциплины не должны ограничиваться только лишь перечислением требований к предметным знаниям, умениям, навыкам, а должны быть направлены на достижение конечного результата обучения – подготовка человека к будущей профессиональной деятельности в обществе, приобретение универсальных навыков деятельности в обобщенной форме.

В соответствии с идеями контекстного обучения (А.А. Вербицкий), процесс формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики при обучении математическим дисциплинам необходимо строить на основе постепенного преобразования учебной деятельности студента в профессиональную деятельность учителя математики, осуществляя взаимосвязь приобретаемых студентами фундаментальных и профессиональных знаний как на глобальном (охватывающем всю математическую подготовку будущих учителей математики, начиная с первых дней их обучения в вузе (включая аудиторные и внеаудиторные занятия)), так и на локальном уровнях (при изучении отдельно взятой темы, раздела и т.п.). Разделяя точку зрения А.А. Вербицкого о разворачивании учебной деятельности будущего учителя математики на фоне квазипрофессиональной деятельности, Л.В. Шкерина в структуре учебно-познавательной деятельности студентов в процессе математической подготовки выделяет следующие четыре компонента: учебная, математическая, квазипрофессиональная деятельность и профессионально-педагогическое общение. Под квазипрофессиональной деятельностью автор понимает включение в учебно-познавательную дея-

тельность будущего учителя математики определенных элементов профессиональной деятельности педагога, отражающих ее конструктивный и организаторский аспекты. Проблема профессионализации предметной подготовки учителя математики, формирования технологической составляющей профессиональной компетентности будущего учителя математики получила осмысление в концепции фундирования (В.В. Афанасьев, Ю.П. Поваренков, Е.И. Смирнов, В.Д. Шадриков и др.) и наглядного моделирования (Е.И. Смирнов и др.). В рамках концепции фундирования предлагается углубить теоретическую и практическую составляющие математического образования будущего учителя, изменив содержание и структуру как естественнонаучной, так и методической подготовки, усилив школьный компонент математического образования с последующим теоретическим обобщением знаний и опыта личности на разных уровнях. Фундирование опыта личности становится особенно актуальным в современный период, когда возрастают тенденции к развитию мотивационной сферы, метакогнитивного опыта, процессов самоактуализации и самореализации личности на фоне разрывания адекватных педагогических условий, предметного содержания, средств, форм и технологий обучения предметам естественнонаучного и гуманитарного циклов.

Выделенные в работе основные виды педагогической деятельности, значимые для современного учителя, позволили нам в структуре методической компетентности будущего учителя математики определить пять взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностный (степень психологической готовности к педагогической деятельности, мотивы учебно-познавательной деятельности, степень интереса к преподаванию математики в средней школе), когнитивный (владение учителем системой общепедагогических, методических и специальных (математических) знаний), практико-ориентированный (умение осуществлять не только отдельные методические действия и основные виды методической деятельности, но и модифицировать их для достижения высоких результатов и качества учебного процесса), коммуникативный (степень владения коммуникативными умениями) и рефлексивный (самоконтроль, самооценка результатов деятельности, познание себя, самореализация в профессиональной деятельности), характеризующие психологическую, теоретическую, практическую и социально-личностную готовность к педагогической деятельности в целом и к преподаванию математики, в частности, в средней школе.

Обобщенные требования работодателей к профессиональным знаниям и умениям учителей математики, а также содержание методической деятельности будущего учителя математики, определение ее функций позволили выделить наиболее значимые методические компетенции учителя: когнитивные (МК-1); конструктивно-прогностические (МК-2); организационно-технологические (МК-3); информационно-коммуникативные (МК-4); контрольно-оценочные (МК-5); рефлексивно-аналитические (МК-6). Указанный список был детализирован с учетом особенностей содержания подготовки будущего учителя математики и требований Федерального государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование». В качестве критериев уровней сформированности методической компетентности нами выделены следующие: ценностно-мотивационный (ведущие мотивы); когнитивный (степень сформированности методических знаний); практико-ориентированный (степень сформированности методических умений и способов деятельности); коммуникативный (степень владения комму-

никативными умениями) и рефлексивный (степень сформированности рефлексивных умений). В исследовании определены три уровня сформированности методической компетентности учителя математики на основе сетевого взаимодействия: элементарный (репродуктивный), функциональный (репродуктивный с элементами творческой деятельности) и системный (индивидуально-творческий).

**Во второй главе** «Освоение математических структур – основа методической компетентности будущего учителя математики» выявлены проблемы в обучении математическим структурам в рамках профессиональной подготовки учителя математики, раскрыта структурообразующая роль математических структур в формировании и развитии методической компетентности будущего учителя как аттракторов развертывания математических знаний и точек бифуркации в становлении фундаментальных и профессионально-педагогических знаний и способов деятельности.

При изучении различных математических дисциплин в педагогическом вузе зачастую не всегда удается сформировать у выпускника целостное представление о математике как о единой науке. Отчасти причина кроется в исторически сложившейся дифференциации этой науки, преподавании ее разделов различными педагогами вуза. Обеспечить целостность математики как науки, по мнению А.Н. Колмогорова и др., возможно, если посмотреть на математику как на науку о математических структурах. Согласно Н. Бурбаки, математическая структура – это система  $S = \langle M; R_1, R_2, \dots, R_k \rangle$ , где  $M$  – основное множество,  $R_1, R_2, \dots, R_k$  – заданные отношения, свойства которых описываются аксиомами. Ими было выявлено три основных типа математических структур: алгебраические, топологические и порядковые. Указанные выше типы математических структур образуют структурный каркас и не исчерпывают всю математику. Кроме указанных типов математических структур выделяют также проективные, метрические, комбинаторные, образно-геометрические, логические, алгоритмические, вероятностные и стохастические схемы (М.А. Холодная, В.А. Крутецкий, И.Я. Каплунович, Л.Б. Ительсон и др.). Как справедливо отмечает Е.М. Вечтомов, большинство математических объектов является переплетением двух или более типов структур, согласованных между собой. Математические структуры определяются и изучаются на фундаменте классической математики – языке теории множеств. Классическая методика обучения математическим структурам представлена в работах П.С. Александрова, Е.М. Вечтомова, Р. Столла, Э. Фрида и др. По мнению психолога Ж. Пиаже, основные типы математических структур являются фундаментальными не только для здания математики, но и для механизма мышления.

Перечисленные выше математические когнитивные структуры относятся к системам хранения знаний, а логические, комбинаторные, алгоритмические, образно-геометрические, вероятностные и стохастические схемы к средствам познания. Логические схемы позволяют делать из истинных посылок правильные выводы, получать истинные следствия из имеющихся фактов, конструировать целое из заданных частей с заданными свойствами, использовать прием доказательства «от противного», приводить контрпримеры, использовать в рассуждениях законы формальной логики. Алгоритмические схемы позволяют применять как известные алгоритмы и методы, так и формулировать и строить их. Образно-геометрические схемы позволяют наглядно интерпретировать абстрактные математические объекты, оперировать наглядными образами и представлениями. Вероятностные схемы направлены на выявление различий и установление случайных связей и закономерностей между различными матема-

тическими объектами, являющимися отражением реальных явлений и процессов, обеспечивают их оценку и прогнозирование. С помощью вероятностных схем будущей учитель математики может выделять переменную ситуацию из множества других и предопределять ход дальнейшего развития данной ситуации. К математическим структурам дискретной математики относится алгебра формальных степенных рядов в перечислительной комбинаторике, алгебра высказываний, алгебраическая теория алгоритмов (Ю.И. Журавлев). В работе обосновано, что особенно важную роль в овладении студентами математическим тезаурусом играет язык математических структур и схем, доминирующих в математическом моделировании, дискретной математике и теории вычислительных процессов. Язык этих структур и схем оказывает значимую роль в фундаментализации математической подготовки будущих учителей, подразумевающей приоритет фундаментальных знаний и придание этим знаниям значения основы или стержня для накопления множества других знаний. Анализ содержания школьного курса математики показал, что математические структуры занимают важное место в подготовке учителя математики, так как в неявном виде входят в содержание школьного курса математики, представленного многочисленными примерами математических структур.

В работе определена структурообразующая роль математических структур в содержании методической компетентности будущего учителя математики (рис.1).



*Рис.1. Модель интеграции математических структур и методической компетентности в структуре профессионально-математической культуры будущего учителя математики*

В исследовании выявлены специфические особенности математических структур как фундирующих модусов и аттракторов развертывания математических знаний, оказывающие доминантное влияние на формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в обучении математике в сетевых образовательных сообществах: пропедевтичность и преемственность (математические структуры являются сквозной, интегративной и базисной тематикой в системе математических дисциплин, содержание которой является источником интеграции, дифференциации и отбора математических знаний и формирования у будущего учителя научных основ школьного курса математики); значительный объем основных фундаментальных понятий общенаучного характера, подлежащих усвоению и определяющих целостность и направленность математических дисциплин; возможность реализации прикладной, профессионально-ориентированной и практико-ориентированной направленности математических структур и их межпредметного и полифункционального характера; наличие в школьном курсе математики возможностей актуализации математических структур (в том числе, в содержании элективных курсов для школьников) и конструирования в вузовском курсе математики поэтапного развертывания их обобщающих иерархий; возможность использования языка математических структур и схем как математической основы при поиске, обработке и анализе информации в процессе реализации этапов математического моделирования с использованием компьютера и вычислительных процессов, а также при конструировании методических объектов (систем), в установлении связи между ними.

**В третьей главе** *«Дидактические возможности сетевых сообществ для развития методической компетентности будущего учителя математики»* предложено решение исследовательской проблемы, связанной с использованием сервисов сети Интернет при подготовке учителя математики, выявлением дидактических возможностей сетевых образовательных сообществ в освоении математических структур как структурообразующих механизмов развития основ методической компетентности будущего учителя математики. Специфика учебной деятельности студентов в процессе освоения математических структур в сетевом сообществе на основе интеграции сервисов сети Интернет с синтезом профессионально-математических и профессионально-педагогических структур позволяет рассматривать сетевое сообщество как сообщество динамического межсубъектного взаимодействия преподавателя и студента, студента и студента, направленное на личностное и профессиональное развитие будущих педагогов в процессе математической деятельности.

В работе представлены результаты исследования, которые показали, что именно у будущих учителей математики наиболее ярко выражены качества, сензитивные для сетевого общения, функционирования сетевого образовательного сообщества. За методологическую основу данного исследования были взяты теоретические работы В.Д. Шадрикова и Ю.П. Поварёнова. Основные методы исследования включали в себя: определение самооценки (модифицированный вариант методики С.А. Буддаси), личностных качеств (методика Р. Кеттела – 16-PF), ведущих репрезентативных систем (методика Гриндера-Бендлера), определение профессионального типа личности (методика Д. Голланда), особенностей самоорганизации студентов (методика А.Д. Ишкова «ДОС-39»). Для оценки интеллектуального развития студентов филиала САФУ в г. Коряжме была задействована четырёхмерная полигональная модель – так называемый «кватернер» интеллектов, включающая в себя показатели, выявленные



при помощи методик: тест возрастающей трудности Д. Равена; тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра; тест креативного интеллекта Ф. Вильямса и тест социального интеллекта Гилфорда-Салливена. Такой полифакторный подход, на наш взгляд, более полно даёт представление интеллектуального развития личности студента в целостной структуре. Методом сравнительного анализа с применением поперечного среза было установлено, что личностные свойства студентов будущих учителей математики и информатики в сетевом сообществе, характеризуются их специфичностью и выходят за границы обычных, присущих студентам иных направлений обучения в вузе.

Индивидуальные особенности самоорганизации испытуемых свидетельствуют, что развитие навыков коррекции своих целей, способов и направленности анализа существенных обстоятельств, плана действий, критериев оценки, форм самоконтроля, волевой регуляции и поведения находятся выше среднего уровня. Результаты теоретического анализа, педагогического опыта и проведённой диагностики личностных особенностей будущего учителя математики и информатики показали, что именно у этой категории будущих профессионалов достоверно выражены следующие качества, позволяющие им обеспечивать успешность функционирования сетевого образовательного сообщества: оптимальный уровень самооценки; доминирующая дигитальная сенсорная система восприятия и переработки информации; способность к проявлению комбинаторных свойств личности, выявлению связей, отношений и закономерностей; повышенная эмоциональная устойчивость, практичность, реалистичность в делах и оценках; параметрическая активность общих умственных способностей; способность к самоорганизации.

Для оценки возможности использования сетевого сообщества в формировании методической компетентности будущего учителя математики при обучении математическим структурам в исследовании была применена технология SWOT-анализа. Проведенный анализ позволяет утверждать, что при их изучении сетевое сообщество в недостаточной степени выполняет свою миссию по педагогической составляющей данного процесса, а именно – «живого» общения преподавателя и студента, а также в недостаточной степени способствует формированию профессиональной математической речи. Выработывая возможную совокупность действий в рамках SWOT-анализа, следует учесть, что возможности и угрозы могут переходить в свою противоположность. Так, неиспользованная возможность – демонстрация преимуществ образовательных сервисов над другими социальными сервисами, может стать угрозой в будущем, а именно – техническая и психологическая неготовность студентов к динамичному ритму применения средств ИКТ, и, в частности, технологий работы в сетевых сообществах в рамках изучения как естественно-математических дисциплин, так и в будущей профессиональной деятельности. И, наоборот, ограниченное время общения педагога и обучаемого позволит студенту проявить положительные качества, а именно – самостоятельность, нестандартность мышления, креативность.

С учетом выделенных дидактических возможностей использования сетевых сообществ при обучении будущего учителя математики математическим структурам (МС) в таблице 1 представлены компоненты их методической деятельности в сетевом сообществе, дополняющие и расширяющие традиционные формы обучения и формируемые при этом методические компетенции.

Таким образом, каждую из перечисленных выше традиционных форм в процессе обучения студентов математическим структурам можно на основе сетевого сооб-

щества объединить в единую технологию обучения на основе деятельностного и синергетического подходов.

Таблица 1

*Компоненты методической деятельности будущего учителя математики в сетевом сообществе при традиционных формах обучения*

<b>Традиционные формы обучения</b>	<b>Компоненты методической деятельности обучаемого в сетевом сообществе</b>	<b>Формируемые методические компетенции</b>
Практические и лабораторные занятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение заданий на определение валидности и достоверности веб-ресурсов по МС;</li> <li>- выполнение заданий на отыскание принципиально новой информации по МС, сопоставление её с известной;</li> <li>- выполнение заданий на сравнение свойств МС, установление связей между ними, составление баз данных МС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- когнитивная (МК-1: владение системой математических и методических знаний и готовность их использовать в процессе профессиональной деятельности);</li> <li>- организационно-технологическая (МК-3: способность организовать сотрудничество обучающихся в сети Интернет, а также внеучебную работу учащихся по выполнению совместных учебных сетевых проектов);</li> <li>- информационно-коммуникативная (МК-4: умение конструктивно общаться с коллегами; освоение способов анализа, сопоставления и осмысления математической информации, определение достоверности материала)</li> </ul>
Контроль (текущий, итоговый)	- Публичная защита учебных сетевых проектов с презентацией собственной деятельности	- рефлексивно-аналитическая (МК-6: навыки самоорганизации и самоанализа учебной и профессион. деятельности)
Самостоятельная работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка учебного сетевого проекта;</li> <li>- составление тематического веб-конспекта по МС на основе тезисов, полученных на лекциях;</li> <li>- разработка электронной энциклопедии по математическим структурам;</li> <li>- составление аннотированного списка веб-ресурсов по рассматриваемой математической тематике;</li> <li>- решение практико-ориентированных заданий по МС;</li> <li>- выполнение заданий на составление тезисов, аннотаций, сообщений по МС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивно-прогностическая (МК-2: освоение приемов планирования, отбора и синтеза учебного материала; выявление особенностей и логики построения научных текстов);</li> <li>- информационно-коммуникативная (МК-4: самостоятельная обработка, структурирование, минимизация информации);</li> <li>- рефлексивно-аналитическая (МК-6: навыки самоорганизации и самоанализа учебной и профессиональной деятельности)</li> </ul>

В работе обосновано, что изучение математических структур в сетевых сообществах решает одну из важнейших проблем в процессе освоения математических дисциплин будущим учителем математики – проблему осознания смысла обучения, значимости приобретаемых научных знаний в успешном решении не только учебных, но и задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. В этом случае у будущего учителя формируется опыт познавательной и методической деятельности, способность к самообразовательной деятельности, актуализируется личностный потенциал в учебной деятельности, воспитывается ответственность за порученное дело. В работе описана технология создания компонентов сайта сетевого сообщества, ориентированных на обучение математическим структурам будущего учителя математики, его интерфейс, рассмотрены способы создания и редактирования статей образова-

тельного назначения, а также способы управления пользователями и списками контроля доступа.

**В четвертой главе** «*Концепция развития методической компетентности студентов педвузов в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах*» представлена научная концепция развития методической компетентности будущих учителей математики в процессе развертывания математических структур в ходе освоения математической деятельности в сетевых образовательных сообществах, включающая совокупность теоретико-методологических положений; факторы, принципы и педагогические условия ее реализации.

В качестве *ведущей идеи* концепции примем утверждение: интеграция фундаментальной и профессионально-педагогической составляющих в обучении математике в сетевых сообществах, ориентированная на структурообразующую роль и актуализацию математических структур, выбор предпочтений и коммуникационную активность, должна стать начальной ступенью и основой формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики посредством осуществления студентами математической деятельности. Руководствуясь известным положением о том, что принципы обучения объединяют теоретические представления и педагогическую практику, направляют в нужное русло деятельность педагогов, реализуют нормативную функцию дидактики, наряду с общедидактическими принципами нами сформулированы и охарактеризованы следующие принципы:

- *принцип фундаментирования опыта личности* (В.В. Афанасьев, Ю.П. Поваренков, Е.И. Смирнов, В.Д. Шадриков и др.);

- *принцип наглядного моделирования* (Е.И. Смирнов, Т.Н. Карпова, А.М. Маскаева, Н.Д. Кучугурова и др.);

- *принцип междисциплинарности* направлен на установление и реализацию межпредметных связей, на использование возможностей математических структур в осуществлении взаимодействия между вузовскими дисциплинами;

- *принцип методического отражения приемов освоения математических знаний в содержание профессиональной деятельности будущего учителя по реализации школьного курса математики (авторский)* состоит в том, что приемы, которые использованы по освоению основных понятий математических структур должны находить свое отражение в содержании профессиональной деятельности будущего учителя математики;

- *принцип приоритета продуктивной учебной деятельности;*

- *принцип самоорганизации* в сетевом сообществе;

- *принцип непрерывности приращения методических умений;*

- *принцип диалога культур* (М.М. Бахтин, В.С. Библер, С.Н. Дворяткина и др.)

в коммуникативной деятельности членов сетевого сообщества.

Рассмотренные принципы развития методической компетентности будущего учителя математики были положены в основу *концепции развития методической компетентности* в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах, базовые положения которой таковы:

1. Формирование и развитие у будущего учителя математики методической компетентности целесообразно осуществлять на основе учебной деятельности в сетевом сообществе, построенной на целенаправленном продуктивном и профессионально-ориентированном взаимодействии субъекта с дидактическими и коммуникатив-

ными возможностями сетевого сообщества по освоению математических структур как фундирующих конструкторов школьных знаний.

2. При обучении математическим структурам будущего учителя математики следует применять принципы, отражающие специфику их методической подготовки, такие как фундирование опыта личности, наглядного моделирования, междисциплинарности, методического отражения приемов освоения математических знаний в содержании профессиональной деятельности будущего учителя по реализации школьного курса математики, приоритета продуктивной учебной деятельности, самоорганизации, непрерывности приращения методических умений и диалога культур.

3. База учебных целей и целеполагания студентов в освоении математических структур в сетевом сообществе должна быть расширена и дополнена следующими целями: фундирование теоретических знаний об общей структуре математических теорий и их роли в построении школьного курса математики; актуализация интеллектуальных умений: планировать, осуществлять отбор, синтезировать и конструировать учебный материал, интерпретировать и систематизировать научную информацию по математике, определять ее достоверность; проектирование деятельности учащихся с учетом их индивидуальных особенностей; организация сотрудничества обучающихся в сети Интернет и совместная деятельность в разработке учебных проектов; использование компьютера в качестве средства формирования у учащихся универсальных учебных действий; способности к самопознанию, самосовершенствованию, самооценке профессиональной деятельности и профессионального поведения, применение разнообразных методов диагностики уровня знаний учащихся по математике, самоанализ и самооценка своей профессиональной деятельности и действий учащихся.

4. Организация учебной деятельности по освоению математических структур должна быть направлена на реализацию их надпредметного содержания и следующих обобщенных деятельностных функций сетевого сообщества: образовательная (предоставляет знания); обучающая (учит общению на основе использования средств сетевых технологий); развивающая (предоставляет возможность самореализации на этапе включения в профессиональную деятельность); воспитывающая (направлено на вхождение в педагогическую деятельность); компенсаторно-коммуникативная (снижает временные затраты на обучение за счет коммуникаций в сетевом сообществе); адаптивная (последовательно приближает к особенностям профессиональной педагогической деятельности).

5. Формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевом сообществе должно осуществляться за счет: решения и исследования учебно-методических задач, направленных на формирование представлений о единстве математике, внутренней логике и методических умениях педагога; осуществления методической деятельности студентов при решении учебных задач и выполнении учебных проектов по математике; фундирования методического опыта обучающихся на основе развертывания спиралевидной схемы наглядного моделирования базовых знаний, умений и навыков математической и методической подготовки будущего учителя математики.

Процесс фундирования актуализируется в реализации трех компонентов: глобального, локального и модульного. При изучении понятий о математических структурах ориентировочную основу учебной деятельности образует спираль глобального фундирования, изображенная на рис. 2.



Рис. 2. Спираль фундирования содержание понятий о математических структурах

Формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики не сводится только к опыту математической деятельности, но и происходит на основе выявления, опредмечивания, обобщения и осознанного использования методологических знаний математических структур в учебно-познавательной математической деятельности.

**В пятой главе «Дидактическая система развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевых сообществах»** представлена теоретическая модель развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевых сообществах, ее структурные элементы, существующие иерархические связи между ними.

Положения концепции послужили основой для разработки трех взаимосвязанных моделей: формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в сетевом сообществе; методической схемы по освоению математических структур и функциональной модели информационно-коммуникационной образовательной среды (ИКОС). В дидактической модели формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики ведущая роль принадлежит фундированию методического опыта обучающихся. В качестве математического материала для спиралевидной схемы моделирования базовых знаний, умений и навыков математической и методической подготовки будущего учителя математики выступают математические структуры (МС). Спроектированная модель формирования и развития методической компетентности представлена следующими структурными компонентами: целевым,

содержательным, процессуально-деятельностным, организационно-управленческим и результативно-оценочным (рис. 3), каждый из которых имеет свою специфику.

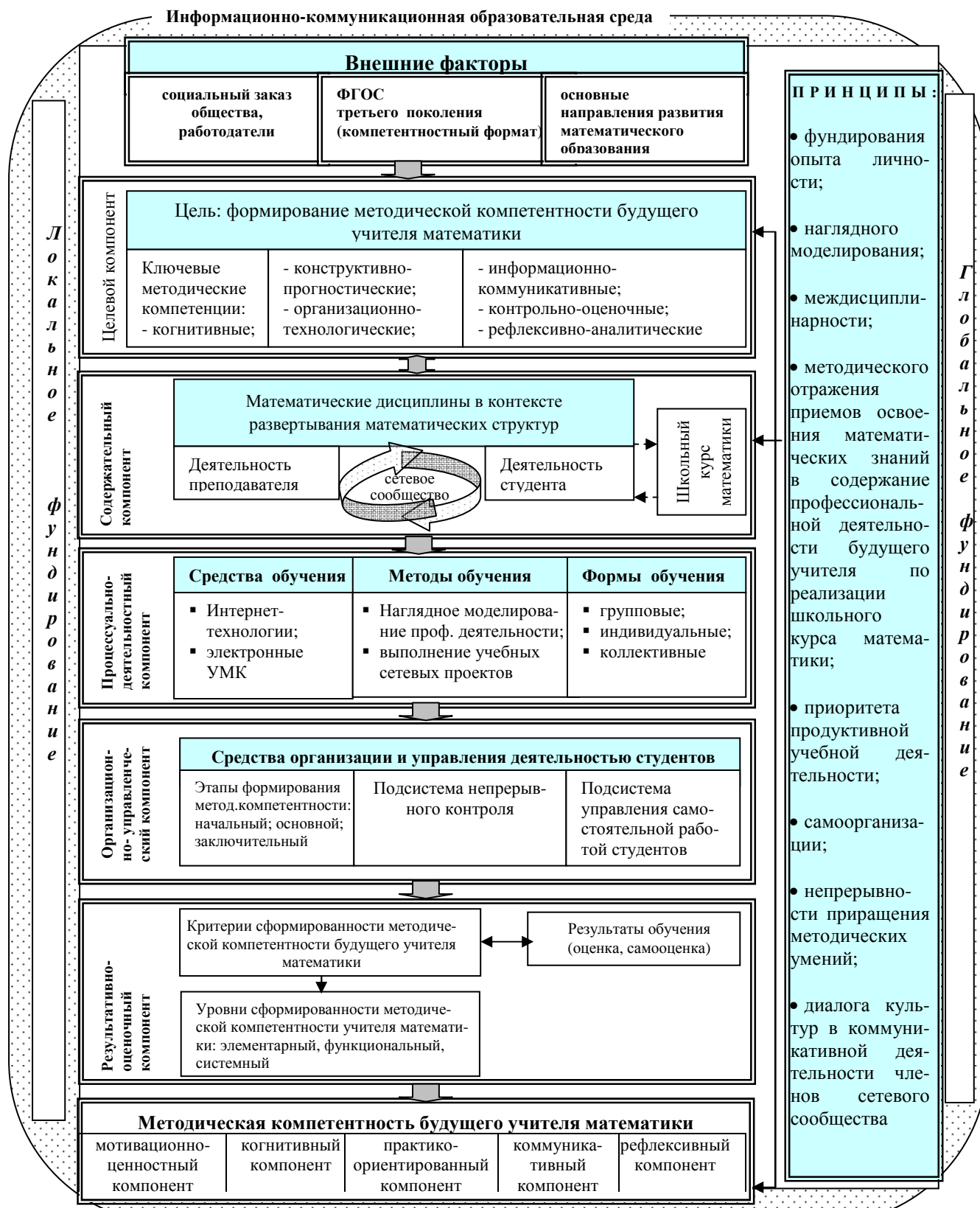


Рис. 3. Модель формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в сетевом сообществе

Целевой компонент, определяемый нами в контексте компетентностного подхода, является системообразующим элементом проектирования, отражает социальный заказ общества, требования работодателей, компетентностный формат ФГОС ВПО третьего поколения и основные направления информатизации математического образования. Основа модели – *содержательный блок*, включающий совокупность математических дисциплин, изучающих математические структуры, через которые формируется методическая компетентность будущего учителя математики.

*Процессуально-деятельностный* компонент характеризуется средствами, методами и формами обучения. Использование сервисов сети Интернет в учебном процессе изменяет традиционную методическую систему, влияя на все ее компоненты. Особенно это влияние касается методов и форм обучения. В нашем исследовании инновационными организационными формами являются практические Web-мастерские в среде Wiki по выполнению учебных проектов по математике. Средствами обучения являются Интернет-технологии и ЭУМК.

*Организационно-управленческий* компонент включает в себя этапы формирования методической компетентности будущего учителя математики: начальный (1 курс обучения), основной (2-3 курсы обучения) и заключительный (4-5 курс обучения). В этот компонент входят также две подсистемы: подсистема непрерывного контроля за учебной деятельностью студентов (ее функционирование предполагает создание компьютерных тестовых заданий по МС и методику их реализации в процессе обучения) и подсистема управления самостоятельной работой обучающихся (базируется на Интернет-технологиях, оптимизирующих познавательный процесс).

*Результативно-оценочный компонент* отражает требования к качеству освоения математических структур, характеризует уровни сформированности методической компетентности будущего учителя математики и определяет критерии, показатели и диагностические методики отслеживания результатов.

Спроектированная дидактическая модель характеризуется *целостностью* (все выделенные компоненты взаимосвязаны между собой, имеют определенную смысловую нагрузку и направлены на достижение конечного результата – подготовку не только высококвалифицированного специалиста, но и развитие творчески мыслящей личности, способной к постоянному саморазвитию); *открытостью* (модель встроена в контекст системы управления процессом обучения), *прагматичностью* (модель является средством организации практических действий); наличием *инвариантной* (основная цель и принципы) и *вариативной* (средства и механизмы достижения основных и промежуточных задач) составляющих.

Модель методической схемы по освоению МС является проекцией первой модели, которая конкретизируется в методическом контексте (рис. 4).

Функциональная модель ИКОС (рис. 5) представляет ближайшее по отношению к субъекту среды информационное окружение, совокупность средств и условий, в которых непосредственно протекает его учебно-познавательная деятельность и становление личности.

В центре ИКОС находится будущий учитель математики (активный субъект среды), его мотивационные установки, психологические особенности и познавательные потребности.

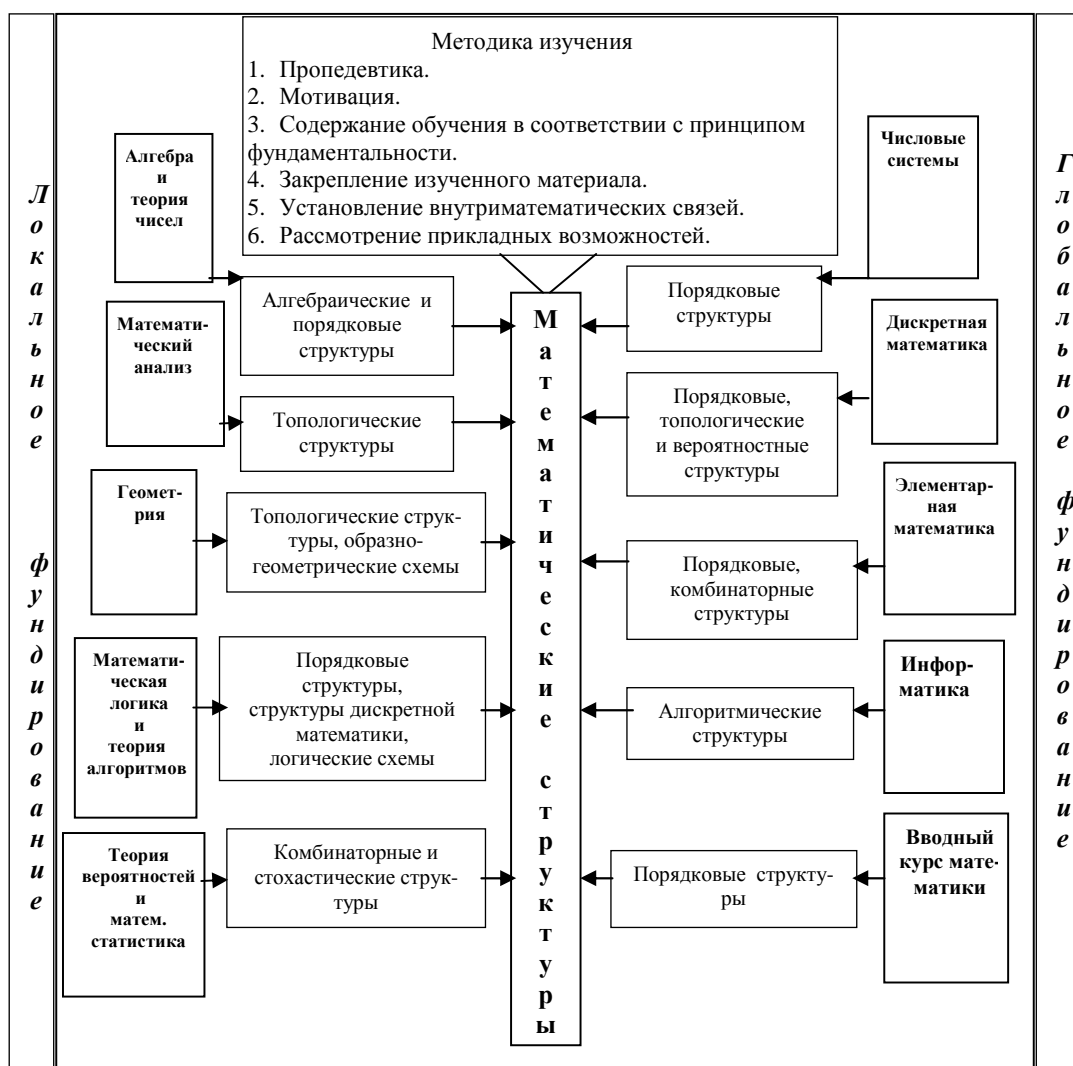
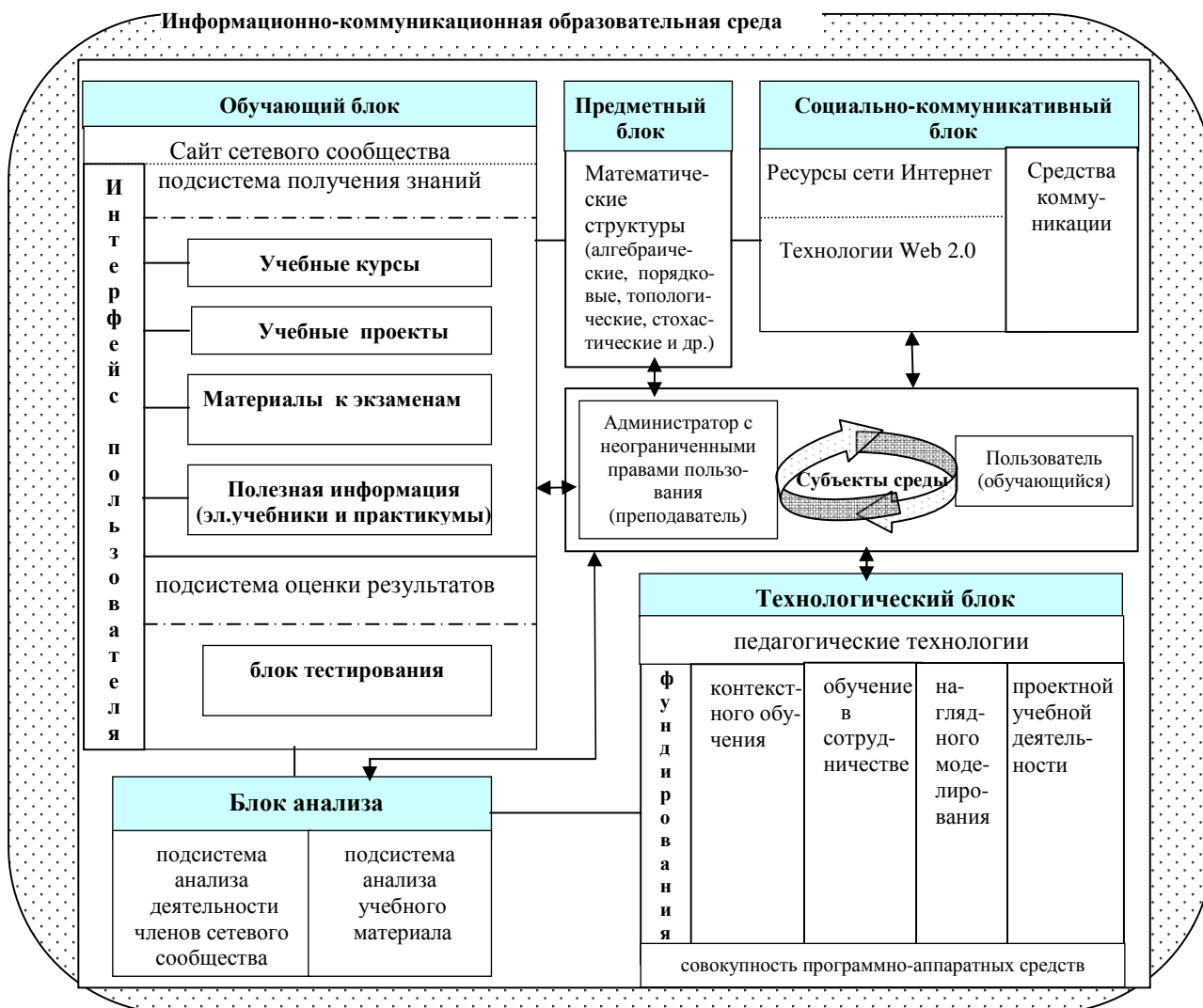


Рис.4. Модель методической схемы по освоению математических структур

Ведущим направлением в ИКОС является личностно-ориентированное обучение, объединяющее такие различные педагогические технологии как фундирование, наглядное моделирование, контекстное обучение, обучение в сотрудничестве, проектная учебная деятельность. Последняя из перечисленных технологий является приоритетной, поскольку ориентирована на самостоятельную деятельность будущего учителя математики, в результате которой развиваются его познавательные навыки, умения самостоятельно структурировать и актуализировать свои знания, обосновывать и решать проблемы.

В соответствии с предложенной концепцией в работе представлены обновленные цели, которые необходимо достичь в результате изучения одного из типов математических структур, а именно, алгебраических структур, в связи с информатизацией образования.





*Рис. 5. Функциональная модель ИКОС*

В исследовании обоснованы методические приемы, используемые преподавателем для организации учебной деятельности будущего учителя математики в сетевом сообществе и направленные на формирование их методической компетентности:

- содержание заданий для сетевого проекта должно быть практикоориентированным и отобрано в соответствии с принципом междисциплинарности и диалоговости на основе наглядного моделирования фундирующих конструктов. К их решению необходимо возвращаться неоднократно, размышляя над ними и дополняя их;

- на организационно-подготовительном этапе выполнения учебного сетевого проекта необходимо проведение содержательно-дидактической работы над математической задачей: требовать от будущего учителя математики анализировать условие задачи и формулировать цели; выделять теоретические знания, необходимые для решения задачи (определять предметную область); раскрывать содержание теоретических знаний, которые содержатся в задаче; выбирать средства решения задачи; анализировать и оценивать результаты решения задачи;

- на содержательном этапе работы над учебным сетевым проектом решать учебные задачи методического характера, направленные на усвоение будущим учителем математики приемов методической деятельности в сетевом сообществе.

**Шестая глава** «*Экспериментальная проверка эффективности развития методической компетентности будущего учителя математики в обучении математическим структурам в сетевых сообществах*» содержит методику проведения опытно-экспериментальной работы по развитию методической компетентности студентов; оценку эффективности математической подготовки в экспериментальном обучении в сетевых сообществах и уровня сформированности методической компетентности будущего учителя математики; закономерности развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевом сообществе.

В работе представлены результаты педагогического эксперимента, который проводился в три этапа (проблемно-аналитический, теоретико-преобразующий, экспериментально-корректирующий) в течение 2000–2015 гг. в Филиале ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им М.В.Ломоносова». Экспериментом было охвачено 368 студентов. Экспериментальная работа проводилась в условиях реального учебного процесса.

Основная цель проблемно-аналитического этапа эксперимента (2000–2005 гг.) заключалась в определении основных подходов к обучению математическим структурам будущего учителя математики, выявлении их значения в формировании его методической компетентности. Проблемно-аналитический эксперимент показал, что в структуре вузовских занятий, в структуре учебного материала по математическим структурам, в организации учебной деятельности студентов с использованием средств ИКТ, в частности, сервисов сети Интернет, существуют новые возможности, позволяющие активизировать мышление студентов, усилить профессиональную составляющую в обучении студентов, что позволяет формировать методическую компетентность будущих учителей математики.

На теоретико-преобразующем этапе (2005–2010 гг.) осуществлялась работа по отысканию решений задач исследования. На этой ступени были определены концептуальные основы развития методической компетентности будущего учителя математики в сетевом сообществе; разработана дидактическая система формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики, осуществлялась опытно-экспериментальная работа по разработке, содержательном наполнении и реализации обучения студентов в сетевом сообществе. В этот период были подготовлены и опубликованы учебные пособия (с грифом УМО), научно-методические разработки и электронные ресурсы по алгебраическим структурам.

Третий этап – экспериментально-корректирующий, обобщающий (2010–2015 гг.) включал осмысление и обобщение полученных результатов исследования, математическую обработку собранного статистического материала. На данном этапе подтверждена гипотеза исследования о влиянии обучения математическим структурам в сетевых сообществах на формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики.

Оценка эффективности внедрения разработанной системы развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевых сообществах производилась на основе следующих критериев: ценностно-мотивационный (ведущие мотивы); когнитивный (степень сформированности методических знаний); практико-ориентированный (степень сформированности методических умений и способов деятельности); коммуникативный (степень

владения коммуникативными умениями) и рефлексивный (степень сформированности рефлексивных умений). Анализ полученных данных показал, что по окончании эксперимента экспериментальные группы имеют статистически достоверно повышенный уровень сформированности содержания ценностно-мотивационного, когнитивного, практико-деятельностного и рефлексивного компонентов методической компетентности по совокупности критериев оценки и превосходят контрольные группы.

Разработанные в данном исследовании теоретические и методические положения, а также результаты опытно-экспериментальной работы по развитию методической компетентности студентов позволили *сформулировать закономерности развития методической компетентности* будущего учителя математики в обучении математическим структурам в сетевых сообществах:

- развитие методической компетентности будущего учителя математики происходит более успешно в контексте единства и взаимодействия фундаментальности в обучении математике (приоритет изучения математических структур и схем), информатизации (активное взаимодействие членов сетевого сообщества в овладении математическими знаниями и способами осмысления их доступности) и профессионализации педагогического образования;

- компонентный состав и степень выраженности характеристик методической компетентности определяются и разворачиваются на основе поэтапной актуализации сущности математических структур как структурообразующих факторов сетевой коммуникации в освоении математических дисциплин в направлении фундирования школьного знания и опыта методической деятельности в течение всего периода обучения математике;

- целенаправленное, продуктивное и профессионально-ориентированное взаимодействие субъекта с дидактическими и коммуникативными возможностями сетевого сообщества по освоению математических структур как фундирующих конструкторов школьных знаний способствует формированию и развитию у будущего учителя математики методической компетентности и профессионально важных личностных качеств и способов профессиональной деятельности.

В **заключении** подводятся общие итоги исследования, обсуждаются дальнейшие пути развития методической компетентности будущего учителя.

В ходе проведенного исследования поставленной научной проблемы в соответствии с его целью, задачами и методологией на основе достижений психолого-педагогической и методической науки получены следующие **результаты и выводы**:

1. Обоснован приоритет в образовательном процессе взаимопроникновения двух основных тенденций в его становлении – компетентностного подхода и информатизации образования в развитии методической компетентности будущего учителя в обучении математике. Они являются взаимно дополняющими в становлении педагога, поскольку возрастающие требования к подготовке учителя нового типа, способного к адаптации, инновационному поведению в период информатизации общества, актуализируют перед системой высшего профессионального образования задачу использования потенциальных педагогических возможностей сервисов сети Интернет.

2. Определены структурные компоненты методической компетентности будущего учителя математики (мотивационно-ценностный, когнитивный, практико-ориентированный, коммуникативный и рефлексивный), характеризующие соответ-

венно психологическую, теоретическую, практическую и социально-личностную готовность к педагогической деятельности в целом и к обучению математике в средней школе, в частности.

3. Показана структурообразующая роль обучения математическим структурам в формировании и развитии методической компетентности будущего учителя математики. С этой целью были выявлены специфические особенности математических структур как фундирующих модусов и аттракторов развертывания математических знаний, оказывающие доминантное влияние на формирование и развитие методической компетентности будущего учителя математики в обучении математике в сетевых образовательных сообществах.

4. Разработана концепция формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики в освоении математических структур в процессе математической деятельности в сетевых образовательных сообществах. В качестве ведущей идеи концепции принято следующее утверждение: интеграция фундаментальной и профессионально-педагогической составляющих в обучении математике в сетевых сообществах, ориентированная на актуализацию и структурообразующую роль математических структур, выбор предпочтений и коммуникационную активность должна стать начальной ступенью и основой формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики посредством осуществления студентами математической деятельности.

5. Определены принципы развития методической компетентности будущего учителя математики: фундирования опыта личности; наглядного моделирования; междисциплинарности; методического отражения приемов освоения математических знаний; приоритета продуктивной учебной деятельности; самоорганизации; непрерывности приращения методических умений; диалога культур в коммуникативной деятельности членов сетевого сообщества.

6. Выявлены направления формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики на основе совершенствования системы фундаментальной подготовки педагога в обучении математическим структурам на основе учебной деятельности в сетевом сообществе. Разработана модель формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики при обучении его математическим структурам, включающей целевой, содержательный, процессуально-деятельностный, организационно-управленческий и результативно-оценочный компоненты.

7. Расширение базы учебных целей и целеполагания студентов в освоении математических структур в сетевом сообществе придает процессу обучения математике новое системное качество – при сохранении фундаментальности содержания математическая подготовка становится профессионально-ориентированной с эффектами формирования и развития методической компетентности будущего учителя математики.

8. Разработаны критерии оценки сформированности методической компетентности, в качестве которых выделены следующие: ценностно-мотивационный (ведущие мотивы); когнитивный (степень сформированности методических знаний); практико-ориентированный (степень сформированности методических умений и способов деятельности); коммуникативный (степень владения коммуникативными умениями); рефлексивный (степень сформированности рефлексивных умений). На основе сфор-

мулированных критериев определены уровни сформированности методической компетентности учителя математики на основе сетевого взаимодействия: элементарный (репродуктивный), функциональный (репродуктивный с элементами творческой деятельности) и системный (индивидуально-творческий) методической компетентности учителя математики.

Полученные результаты и выводы, представленные в диссертации, дают основание заключить, что цель исследования достигнута, поставленные задачи решены, гипотеза подтверждена, а результаты исследования обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью.

**Основное содержание и результаты исследования** отражены в следующих публикациях автора:

**Публикации в ведущих рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Кузнецова, И.В. Информационные технологии в профессиональной подготовке специалиста [Текст] / И.В. Кузнецова // Высшее образование сегодня. – 2007. – №12. – С.51 – 54.
2. Кузнецова, И.В. Информационные технологии в преподавании вузовского курса алгебры [Текст] / И.В. Кузнецова // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена: Естественные и точные науки: Научный журнал. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. – №8 (38) – С.185–190.
3. Кузнецова, И.В. Научно-методические аспекты применения информационных технологий при реализации содержания курса алгебры педвуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – №14. – С.170–178.
4. Кузнецова, И.В. Математическая подготовка студентов педвуза на основе использования информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Известия ЮФУ. Педагогические науки. – 2008. – №6. – С.175–181.
5. Кузнецова, И.В. Комплексное применение информационных технологий в вузовском обучении [Текст] / И.В. Кузнецова // Казанский педагогический журнал. – 2008. – №5(59). – С.78–83.
6. Кузнецова, И.В. Подготовка будущих учителей математики в условиях информатизации образования [Текст] / И.В. Кузнецова // Образование и общество. – 2008. – №4(51). – С.46–50.
7. Кузнецова, И.В. Некоторые методические аспекты применения информационных технологий в алгебраической подготовке студентов в системе высшего профессионального образования [Текст] / И.В. Кузнецова // Известия ЮФУ. Педагогические науки. – 2008. – №9. – С.146–150.
8. Кузнецова, И.В. Информационные технологии в профессиональном образовании студентов вуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Человек и образование. – 2008. – №4 (17). – С.58–63.
9. Кузнецова, И.В. Методические аспекты использования информационных технологий в профессиональной подготовке студентов вуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Мир науки, культуры, образования – 2009. – №1 (13). – С.146–150.
10. Кузнецова, И.В. Формирование профессиональной компетентности в области информационно-коммуникационных технологий у будущих учителей математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия информатизация образования – 2011. – №2. – С.18–23.
11. Кузнецова, И.В. Разработка и описание гипертекстового информационно-поискового тезауруса по алгебре [Текст] / И.В. Кузнецова, С.В. Лесников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия информатизация образования – 2011. – №3. – С.70–76.
12. Кузнецова, И.В. Формирование профессиональной компетентности студентов педагогического вуза при изучении математических дисциплин [Текст] / И.В. Кузнецова // Вестник Поморского государственного университета. Серия гуманитарные и социальные науки – 2011. – №3. – С.126–131.
13. Кузнецова, И.В. Компетентностно-ориентированные задания как средство формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики и информатики [Текст] / И.В. Кузнецова, С.В. Лесников // Казанская наука – 2011. – №8. – С.268–271.
14. Кузнецова, И.В. Технология взаимодействия субъектов образовательного процесса вуза с информационной образовательной средой [Текст] / И.В. Кузнецова, А.Н. Костиков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия информатизация образования – 2011. – №4. – С.59–67.
15. Кузнецова, И.В. Потенциал средств информационно-коммуникационных технологий в формировании профессиональной компетентности будущих педагогов [Текст] / И.В. Кузнецова // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2012. – №3. – С.187–194.

16. Кузнецова, И.В. Концепция учебной деятельности в сетевых сообществах при обучении алгебраическим структурам, направленной на формирование методической компетентности учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова, С.В. Лесников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия информатизация образования – 2012. – №4. – С.47–56.
17. Кузнецова, И.В. Сетевое взаимодействие студентов при изучении математики как фактор формирования психологической системы деятельности [Текст] / И.В. Кузнецова, А.Н. Быстров // Высшее образование сегодня – 2014. – №7. – С.80-82.
18. Кузнецова, И.В. Проектирование самостоятельной учебной деятельности студентов на основе сетевых технологий как средство повышения профессиональной компетентности выпускника [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитоновна // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2014. – №6 (33). – С.204–210.
19. Кузнецова, И.В. Формирование методической компетентности будущего учителя математики на основе фундирования опыта студентов в сетевом сообществе [Текст] / И.В. Кузнецова, А.С. Тихомиров, А.А.Кытманов, С.А. Тихомиров, Т.Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. Психолого-педагогические науки = Yaroslavl pedagogical bulletin : научный журнал. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2014. – № 3. – Том II (Психолого-педагогические науки). – С. 68-72.
20. Кузнецова, И.В. Проблемы апробации новых модулей основной образовательной программы бакалавриата "Образование и педагогика" [Текст] / С.В. Васекин, С.А. Тихомиров, В.М. Монахов, И.В. Кузнецова // Ярославский педагогический вестник. Психолого-педагогические науки = Yaroslavl pedagogical bulletin : научный журнал. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2015.– № 1.– Том II (Психолого-педагогические науки). – С.78-90.

#### **Монографии**

21. Кузнецова, И.В. Научно-методические основы использования информационных технологий в алгебраической подготовке студентов: монография [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Поморский университет, 2008. – 180 с.
22. Кузнецова, И.В. Организация учебного процесса по алгебре в вузе на основе информационных технологий: монография [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Поморский университет, 2009. – 199 с.
23. Кузнецова, И.В. Сетевые сообщества в подготовке учителя математики: монография [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 201 с.

#### **Учебные пособия, программы и методические указания:**

24. Кузнецова, И.В. Теория многочленов: учебное пособие с грифом УМО по направлениям пед. образования [Текст] / И.В. Кузнецова, А.Н. Костиков – Архангельск: Поморский университет, 2006. – 154 с.
25. Кузнецова, И.В. Математика и информатика: учебное пособие с грифом УМО по направлениям пед. образования [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова, А.Н. Костиков. – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – 154 с.
26. Кузнецова, И.В. Многочлены от нескольких переменных и их применение к решению задач: учебно-методическая разработка [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Изд-во ПГУ, 1998.– 58 с.
27. Кузнецова, И.В. Алгебра. Часть 1: методические указания [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Изд-во ПГУ, 1999. – 30 с.
28. Кузнецова, И.В. Алгебра. Часть 2: методические указания [Текст] / И.В. Кузнецова, С.В. Мясникова, О.А. Сотникова. – Архангельск: Изд-во ПГУ, 1999. – 31 с.
29. Кузнецова, И.В. Теория чисел. Часть 1: учебно-методическая разработка [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Поморский государственный университет Поморский государственный университет, 2001. – 34 с.
30. Кузнецова, И.В. Теория чисел. Часть 2: учебно-методическая разработка [Текст] / И.В. Кузнецова – Архангельск: Поморский государственный университет Поморский государственный университет, 2001. – 24 с.
31. Кузнецова, И.В. Алгебра и геометрия. Избранные вопросы: учебно-методическая разработка [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитоновна – Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. – 41 с.
32. Кузнецова, И.В. Программы по дисциплинам: алгебра, математическая логика, теория алгоритмов: сборник программ [Текст] / И.В. Кузнецова, С.В. Мясникова, О.А. Сотникова – Архангельск: Поморский университет, 2004. – 47 с.
33. Кузнецова, И.В. Программы дисциплин «Геометрия и алгебра», «Физика»: сборник программ [Текст] / И.В. Кузнецова, Н.М. Карелин – Архангельск: Поморский университет, 2005. – 39 с.
34. Кузнецова, И.В. Геометрические приложения элементов теории Галуа в школьной математике: учебно-методическая разработка [Текст] / И.В. Кузнецова - Архангельск: Изд-во ПМПУ, 1995. – 51 с.
35. Кузнецова, И.В. Программа дисциплин «Статистика», «Математика»: сборник программ [Текст] / И.В. Кузнецова, Н.А. Маслюкова, И.В. Харитоновна – Архангельск: Поморский университет, 2005. – 37 с.

#### **Научные статьи, тезисы выступлений и докладов:**

36. Кузнецова, И.В. Факультативные занятия как одна из форм оптимизации обучения теории бинарных отношений в средней школе [Текст] / И.В. Кузнецова // Совершенствование образовательного процесса и управ-

- ления им (сборник научных трудов). Вып. 1 – М.: Международная педагогическая академия, 1997. – С.112–113.
37. Кузнецова, И.В. Система ознакомления учащихся средней школы с элементами высшей алгебры на факультативных занятиях [Текст] / И.В. Кузнецова // Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров: проблемы, опыт, перспективы (сборник научных трудов). Вып. 3 – М.: Международная педагогическая академия, 1999. – С. 40.
  38. Кузнецова, И.В. Изучение элементов высшей алгебры в средней школе [Текст] / И.В. Кузнецова // Математическое образование в инновационных учебных заведениях: тезисы докладов региональной научно-практической конференции – Архангельск: Изд-во ПГУ, 1999. – С. 58–59.
  39. Кузнецова, И.В. Преимущество обучения математике в школе и вузе [Текст] / И.В. Кузнецова // Проблемы преимущественности в современном народном образовании: детский сад-школа-колледж-вуз: тезисы научно-практической конференции. – Орел, 1999. – С.82–83.
  40. Кузнецова, И.В. Алгебраические структуры на факультативных занятиях в средней школе [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы подготовки и повышения квалификации педагогических кадров (сборник научных трудов). Вып. 1. – М.: Международная педагогическая академия, 2000. – С. 93.
  41. Кузнецова, И.В. К вопросу о связи некоторых понятий высшей алгебры с основным курсом математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы подготовки и повышения квалификации педагогических кадров (сб. научных трудов). Вып. 2. – М.: Международная педагогическая академия, 2000. – С. 53–54.
  42. Кузнецова, И.В. О тематике курсовых работ по алгебре и теории чисел [Текст] / И.В. Кузнецова // Проблемы теории и практики обучения математике (сборник научных работ, представленных на Всероссийскую научную конференцию «54-е Герценовские чтения»). – СПб.: Изд-во РГПУ им.А.И. Герцена, 2001. – С. 134–135.
  43. Кузнецова, И.В. Некоторые аспекты подготовки студентов педвузов к проведению факультативного курса по изучению элементов высшей алгебры [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы математики и методики ее преподавания: межвузовский сборник научных трудов, посвященных 65-летию заслуженного деятеля науки РФ, доктора физико-математических наук, профессора О.В.Мантурова. – Пенза: Изд-во Пензенского гос.пед. ун-та, 2001. – С. 280–285.
  44. Кузнецова, И.В. О спецкурсе «Системы счисления» [Текст] / И.В. Кузнецова // Вестник математического факультета: межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 4. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2001. – С. 113–114.
  45. Кузнецова, И.В. Проблемы развивающего обучения математике [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Аспирант и соискатель, 2002. – №3 (10) – С. 233–235.
  46. Кузнецова, И.В. К вопросу о дифференцированном преподавании курса "Алгебра" студентам педвузов [Текст] / И.В. Кузнецова // VI Царскосельские чтения: материалы международной научно-практической конференции 23-24 апреля 2002 г. в 12-ти томах. Том 12. – СПб.: ЛГОУ им. А.С. Пушкина, 2012. – С.19–20.
  47. Кузнецова, И.В. О подготовке будущих учителей математики к осуществлению руководства исследовательской деятельностью учащихся [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы научно-исследовательской работы в средней и высшей школе: сборник материалов научно-практической конференции. 15–17 апреля 2002 г. – Мурманск: МГПИ, 2002. – С.13–16.
  48. Кузнецова, И.В. К вопросу повышения качества обучения стохастике будущих учителей математики [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Аспирант и соискатель, 2002. – №3 (10) – С.227–229.
  49. Кузнецова, И.В. О формировании информационной культуры специалиста [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // XV международные Ломоносовские чтения: сборник научных трудов. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2003 – С.16–20.
  50. Кузнецова, И.В. Электронные издания и их роль в обучении [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Аспирант и соискатель, 2004. – №1 (20) – С.93–94.
  51. Кузнецова, И.В. Научность курса математики [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Математическое моделирование: естественно-научные, технические и гуманитарные приложения: сб. научн. трудов – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2004. – С.137–142.
  52. Кузнецова, И.В. Роль информационных технологий в формировании познавательной самостоятельности студентов университета [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Математическое моделирование: естественно-научные, технические и гуманитарные приложения: сб. научн. трудов – СПб.: ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2004. – С.142–145.
  53. Кузнецова, И.В. О формировании математической культуры будущего специалиста [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Наука и образование – 2004: материалы Международной научно-технической конференции (Мурманск, 7-15 апреля 2004 г.): В 6 ч. – Мурманск: МГТУ, 2004. Ч.1. – С.287–290.
  54. Кузнецова, И.В. Формирование информационной культуры студентов вуза [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // VIII Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (19–23 апреля 2004 г.): В 6 т. Т.3. Ч. 2: Педагогика. – Томск: Центр уч.-мет.лит. Томского гос.пед.универ., 2004. – С.261–266.

55. Кузнецова, И.В. Использование компьютерных средств дистанционного обучения в качестве инструментов познания [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // XVI международные Ломоносовские чтения: сборник научных трудов. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2004. – С.360–363.
56. Кузнецова, И.В. Применение универсальных математических пакетов в подготовке будущего учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // XVI международные Ломоносовские чтения: сборник научных трудов. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2004. – С.373–377.
57. Кузнецова, И.В. Использование универсальных математических пакетов в математической подготовке студентов вуза [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Информационные технологии в образовании, технике и медицине: материалы международной конференции. В 3-х т. Т.1./ВолгГТУ.– Волгоград, 2004.– С.260 – 263.
58. Kuznetsova, I.V. Increasing the efficiency of teaching mathematics in the higher school on the basis of using NIT Information Technologies and Telecommunications in Science and Education (IT&ES'2005) [Текст] / И.В. Кузнецова // Materials of the International Scientific Conference – Moscow: VIZCOM, 2005. – P.146–150.
59. Кузнецова, И.В. Информационные технологии в организации самостоятельной работы студентов университета [Текст] / И.В. Кузнецова // Труды кафедры геометрии Московского Государственного областного университета: сборник научно-методических работ – Москва: Издательство МГОУ, 2005. – С.78–81.
60. Кузнецова, И.В. Использование информационных технологий в реализации развивающего обучения специалиста при обучении математике [Текст] / И.В. Кузнецова // Новые информационные технологии в образовании: материалы междунар. науч. – практ. конф., Екатеринбург, 26 – 28 февраля 2007 г.: В 2 ч.// Рос.гос. проф.- пед. ун-т. – Екатеринбург, 2007. Ч.1. – С.71 – 73.
61. Кузнецова, И.В. Основные направления использования информационных технологий в курсе алгебры педвузов [Текст] / И.В. Кузнецова // Труды 5-й международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке»: сборник 5. – Часть 2.– Ростов н/Д: Рост.гос. ун-т путей сообщения, 2007. – С.28–33.
62. Кузнецова, И.В. Теоретические основы обучения алгебре в педвузе с использованием информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Информационные технологии в науке и образовании: материалы международной научно – практической Интернет - конференции и семинара «Применение MOODLE в сетевом обучении», 28–30 марта 2007 г., Железноводск – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007. – С.86 – 88.
63. Кузнецова, И.В. Реализация возможностей инфокоммуникационных технологий в преподавании вузовского курса алгебры [Текст] / И.В. Кузнецова // Применение новых технологий в образовании. Материалы XVIII Международной конференции, г. Троицк, Московской обл., 27– 28 июня 2007. – Троицк, 2007.– С.175–176.
64. Кузнецова, И.В. Использование электронных учебных пособий в алгебраической подготовке студентов вуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Новые информационные технологии в образовании: материалы междунар. науч. – практ. конф., Екатеринбург, 26 – 28 февраля 2008 г.: В 2 ч.// Рос.гос. проф.- пед. ун-т. – Екатеринбург, 2008. Ч.2. – С.70 – 73.
65. Кузнецова, И.В. Применение компьютерных технологий PowerPoint в вузовском курсе алгебры [Текст] / И.В. Кузнецова // Коряжемский филиал Поморского университета в региональном научно-образовательном пространстве: сборник научных трудов. – Архангельск: Поморский университет, 2008. – С.82–89.
66. Кузнецова, И.В. Информационные технологии как средства интенсификации процесса обучения математике в высшей школе [Текст] / И.В. Кузнецова // Доклады конференции «Геометрия – наука и учебный предмет»: труды кафедры геометрии Московского Государственного областного университета: сборник научно-методических работ – Москва: издательство МГОУ, 2008. – С.23–26.
67. Кузнецова, И.В. Дидактические основы применения средств информационных технологий в учебном процессе высшей школы [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитонова // Труды 6-й международной научно-практической Интернет – конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». Сборник 6. – Часть 2.– Ростов н/Д: Рост.гос. ун-т путей сообщения, 2008. – С. 122–126.
68. Кузнецова, И.В. Дистанционные образовательные технологии в организации самостоятельной работы студентов [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитонова // Труды 6-й международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». Сборник 6. – Часть 2.– Ростов н/Д: Рост.гос. ун-т путей сообщения, 2008. – С. 161–165.
69. Кузнецова, И.В. Особенности использования электронных презентаций в вузовском курсе алгебры педагогических вузов [Текст] / И.В. Кузнецова // Новые информационные технологии в образовании – Байкал: материалы междунар. науч. – практ. конф., г. Улан-Удэ, 07–09 июля 2008.– г. Улан-Удэ, 2008. – С.252 – 255.
70. Кузнецова, И.В. Методическая система алгебраической подготовки студентов с использованием информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Современные образовательные технологии в системе математического образования. Часть II: материалы международной научно-практической конференции (Коряжма, 16–18 октября 2008 г.) – Архангельск: Изд-во Поморского университета, 2008. – С.357–367.
71. Кузнецова, И.В. Разработка и описание учебно-методического комплекса по алгебре для высшей школы на базе средств информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова, В.Власова // Современные образова-



- тельные технологии в системе математического образования. Часть II: материалы Международной научно-практической конференции (Коряжма, 16-18 октября 2008 г.) – Архангельск: Изд-во Поморского университета, 2008. – С.367–376.
72. Кузнецова, И.В. Инновационные образовательные технологии в подготовке будущих учителей математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Профессиональное образование: традиции и инновации: материалы научно-практической конференции – Коряжма, СФ МГЭИ, 2008. – С. 86–92.
  73. Кузнецова, И.В. Применение педагогических программных средств в процессе профессиональной подготовке студентов [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитонова // Профессиональное образование: традиции и инновации: материалы научно-практической конференции – Коряжма, СФ МГЭИ, 2008. – С. 92 – 102.
  74. Кузнецова, И.В. Информационные технологии в профессионально-личностном саморазвитии студентов вуза [Текст] /И.В. Кузнецова //Инновации и традиции науки и образования: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Часть I. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2010. – С.89–94.
  75. Кузнецова, И.В. О возможностях организации поисковой деятельности студентов на лекциях при изучении математических дисциплин [Текст] / И.В. Кузнецова, И.В. Харитонова // Современное образование: проблемы и перспективы в условиях перехода к новой концепции образования: материалы международной научно-методической конференции (Томск, 29–30 января 2009 г.) – Томск: Томск. гос.ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009. – С.297–299.
  76. Кузнецова, И.В. Информационные технологии обучения – фактор интенсификации учебного процесса в высшей школе [Текст] / И.В. Кузнецова // Новые информационные технологии в образовании: Материалы междунар. науч. – практ. конф., Екатеринбург, 24 – 27 февраля 2009 г.: В 2 ч.// Рос.гос. проф.- пед. ун-т. – Екатеринбург, 2009. Ч.2. – С.121– 123.
  77. Кузнецова, И.В. Электронный учебно-методический комплекс по курсу алгебры в вузе и его образовательная эффективность [Текст] /И.В. Кузнецова //Международный научный альманах. Выпуск 3. Сборник статей преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов – Галле – Москва – Минск – Бишкек – Актобе: Редакционно-издательский отдел Актюбинского государственного университета им. К. Жубанова, 2009. – С.494 –507.
  78. Кузнецова, И.В. Повышение качества образования средствами информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Проблемы современной сельской школы: материалы всероссийской научно-практической конференции (5–6 ноября 2009 г.) – Архангельск: КИРА – 2009. – С.291–296.
  79. Кузнецова, И.В. Алгебраическая подготовка студентов педвузов, ориентированная на будущую профессиональную деятельность [Текст] / И.В. Кузнецова // Международный научный альманах. Выпуск 4. Сборник статей преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов – Галле; М.; Минск; Бишкек; Актобе, 2009. – С.329–334.
  80. Кузнецова, И.В. Повышение эффективности обучения математике студентов на компьютерных лабораторных практикумах [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в общем образовании» («ИТО – Саратов–2009»). Сборник трудов участников конференции – Саратов: Изд-во ГОУ ДПО «СарИПКиПРО», 2009. – С. 242–245.
  81. Кузнецова, И.В. Особенности построения практических занятий по математике в педагогическом вузе с использованием информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Самсонова // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в общем образовании» («ИТО – Саратов – 2009»). Сборник трудов участников конференции – Саратов: Изд-во ГОУ ДПО «СарИПКиПРО», 2009 – С. 245–247.
  82. Кузнецова, И.В. Организация автоматизированного контроля знаний студентов высшей школы [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы образования и науки: цели, задачи и перспективы развития: Материалы всероссийской научно – практической конференции, 25–26.02.2010, Коряжма: 2010. – С.208 – 212.
  83. Кузнецова, И.В. Профессионально-ориентированное обучение алгебре будущих учителей математики на основе использования информационных технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Актуальные проблемы образования и науки: цели, задачи и перспективы развития: Материалы всероссийской научно – практической конференции, 25–26 февраля 2010 г., Коряжма: 2010. – С.58 – 65.
  84. Кузнецова, И.В. Дидактические условия использования в учебном процессе педагогического вуза интегрированных математических пакетов (на примере курса алгебры) [Текст] / И.В. Кузнецова // Проблемы гуманизации образования в малых городах: теория, практика и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции (Коряжма, 21–22.10.2010) – Коряжма: Суров С.В., 2010. – С.322–328.
  85. Кузнецова, И.В. Пространство информационно-коммуникационных технологий как среда формирования профессиональной компетентности будущих учителей математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Роль инновационных университетов в реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»: тезисы научной конференции – Нижний Новгород, 2011. – С. 58 – 59.
  86. Кузнецова, И.В. Профессиональная направленность обучения алгебре студентов педагогических вузов в условиях реализации компетентностного подхода [Текст] / И.В. Кузнецова // Инновации и традиции науки и

- образования: материалы II Всероссийской научно-методической конференции. Часть I. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2011. – С.74 – 78.
87. Кузнецова, И.В. Компетентностный подход к обучению математике как основа профессиональной подготовки будущего учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Модернизация высшего образования в республике Коми: проблемы качества обучения: материалы межрегиональной научно-практической конференции (21–22 апреля 2011 г.) – Ухта: УГТУ, 2011. – С.43– 48.
  88. Кузнецова, И.В. Разработка и описание информационно-справочной системы по алгебре [Текст] / И.В. Кузнецова // Инновации и традиции науки и образования: материалы II Всероссийской научно-методической конференции. Часть I. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2011. – С.225 – 229.
  89. Кузнецова, И.В. Информационно-коммуникационные технологии в повышении мотивации обучения // ИТО–2011. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://ito2011.arkh-edu.ru/discussion/index.php?PAGE\\_NAME=read&FID=43&TID=425](http://ito2011.arkh-edu.ru/discussion/index.php?PAGE_NAME=read&FID=43&TID=425).
  90. Кузнецова, И.В. Сетевые учебные проекты как средство формирования методической компетентности будущего учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Том IV. – Издательство «Научная книга», 2012. – С.117-121.
  91. Кузнецова, И.В. Использование сервисов сети Интернет при подготовке будущего учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова // Инновации и традиции науки и образования: материалы III международной научно-практической конференции. – Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет, 2012. – С.123–127.
  92. Кузнецова, И.В. Сайт сетевого образовательного сообщества: разработка, специфика, возможности в обучении и развитии личности [Текст] / И.В. Кузнецова, Д.Ширяев // Традиции и инновации в современном образовании и воспитании: детский сад, школа, вуз. Часть 1: материалы международной научно-практической конференции (г. Коряжма, 12-13 февраля 2013 г.) / сост. И.В. Кузнецова, В.В. Сушков; С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова. — Коряжма, 2013. – С.170 – 174.
  93. Кузнецова, И.В. Технологии Web 2.0 в обучении математике студентов педвуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Інноваційна діяльність та дослідно-експериментальна робота в сучасній освіті: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю, Чернівці, 2013. – <http://ippobuk.cv.ua/images> // Освітній простір. Глобальні, регіональні та інформаційні аспекти: науково-методичний журнал. Випуск 11 – Чернівці: Черемош, 2013. – С.95 – 97.
  94. Кузнецова, И.В. Самоорганизация знаний будущих учителей математики в условиях сетевого пространства [Текст] / И.В. Кузнецова // Математика в современном мире: материалы международной конференции, посвященной 150-летию Д.А.Граве (Вологда, ВГПУ, 7-10 октября 2013 г.) – Вологда: «Вологодская типография», 2013. – С.123 –124.
  95. Кузнецова, И.В. Сетевое сообщество знаний в развитии информационно-образовательного пространства вуза [Текст] / И.В. Кузнецова // Інформаційно-освітній простір: технологічні концепції формування і розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. (Київ, 29-30 жовтня 2013 р.) – Київ, 2013. – С.82 – 84.
  96. Кузнецова, И.В. Возможности сети Интернет в фундаментальном математическом образовании будущих педагогов [Текст] / И.В. Кузнецова // Наукові записки Малої академії наук України: збірник наукових праць. Серія: педагогічні науки. Випуск 4 – Київ, 2013. – С.146 – 150.
  97. Кузнецова, И.В. Моделирование процесса обучения студентов-математиков элементам алгебраической геометрии в сетевом сообществе посредством фундирования понятия «векторное расслоение» [Текст] / И.В. Кузнецова, С.А. Тихомиров // Наукові записки Малої академії наук України: збірник наукових праць. Серія: педагогічні науки. Випуск 6 – Київ, 2014. – С.246 – 250.
  98. Кузнецова, И.В. Организация самостоятельной деятельности студентов при обучении математике на основе сетевых технологий [Текст] / И.В. Кузнецова // Современные проблемы математики и естественнонаучного знания : материалы международной научной конференции (Коряжма, 15 – 18 сентября 2014 г.) – Коряжма: ООО «Редакция газеты «Успешная», 2014. – С.106 – 108.
  99. Кузнецова, И.В. Система статистических методов в профессиональной подготовке студентов [Текст] / И.В. Кузнецова, И.С. Синицын, С.А.Тихомиров, Т.Л. Трошина // Наукові записки Малої академії наук України: збірник наукових праць. Серія: педагогічні науки. Випуск 6 – Київ, 2014. – С.228 – 239.
  100. Кузнецова, И.В. Возможности Web-технологий для обучения в сотрудничестве [Текст] / И.В. Кузнецова, А.А.Кытманов, С.А. Тихомиров // Web-технологии в образовательном пространстве: проблемы, подходы, перспективы : сборник статей участников Международной научно-практической конференции (Н. Новгород - Арзамас, 26-27 марта 2015 г.) – Н. Новгород: ООО «Растр-НН», 2015. – С.57 – 60.
  101. Кузнецова, И.В. Дидактические возможности сетевых технологий для развития методической компетентности будущего учителя математики [Текст] / И.В. Кузнецова // «Электронное обучение в Вузе и школе» : материалы сетевой международной научно-практической конференции – СПб.: Астерион, 2015. – С.158 – 160.