

На правах рукописи

МАСЛОВА Ольга Анатольевна

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
РАБОТЕ СО СТРУКТУРОЙ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ УТВЕРЖДЕНИЙ
(на примере дисциплины
«Математическая логика»)**

13.00.02 – теория и методика
обучения и воспитания (математика)



АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Волгоград — 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

Научный руководитель – *Ковалева Галина Ивановна*, доктор педагогических наук, доцент.

Официальные оппоненты: *Аммосова Надежда Васильевна*, доктор педагогических наук, профессор; ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», профессор кафедры математики и методики ее преподавания;

Брейтигам Элеонора Константиновна, доктор педагогических наук, профессор; Институт физико-математического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», профессор кафедры алгебры и методики обучения математике.

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена».

Защита состоится 1 июля 2015 г. в 13.00 час. на заседании диссертационного совета ДМ 212.027.04 в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете по адресу: 400066, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте Волгоградского государственного социально-педагогического университета: <http://www.vgpu.org>.

Автореферат разослан 28 апреля 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Т.М. Петрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность темы исследования. Сформированность умений организовывать процесс обучения – один из основных показателей готовности бакалавра педагогического образования к профессиональной деятельности. Математика, как любая наука, оперирует понятиями и изучает их свойства. Поэтому обучение строению математических утверждений, методам доказательств математических теорем, построению математических теорий – важнейшая часть методики обучения математике.

Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, Н.М. Рогановский, В.А. Далингер, Н.С. Подходова и др. подчеркивают, что, не осознавая логической структуры формулировки определения некоторого математического понятия, невозможно сформировать у учащихся представление об объеме этого понятия, привести контрпримеры, распознать эквивалентность приведенных формулировок определений одного и того же понятия, научить использовать его при решении задач и доказательстве теорем. В свою очередь, без анализа логической структуры формулировки теоремы невозможно организовать процесс ее изучения, научить применять теорему, в том числе и для построения собственных математических теорий. Таким образом, умение работать со структурой математических утверждений является одним из основополагающих профессиональных умений учителя математики.

Успешность процесса формирования у учащихся системы математических знаний зависит от результатов работы учителя над математическим утверждением на подготовительном этапе, включающей логико-математический анализ утверждения (понятия, теоремы), подбор или конструирование задач, необходимых для его изучения, прогнозирование ошибок учащихся. Работа учителя над математическим утверждением невозможна без знаний о его структуре, умений варьировать компоненты структуры. Таким образом, умение работать со структурой математических утверждений является логической основой методической деятельности учителя математики.

Формирование профессиональных умений будущего учителя – одна из задач методики обучения математике. Однако, согласно концепции профессионально-педагогической направленности обучения математике будущих учителей (А.Г. Мордкович), каждый предмет, изучаемый в вузе, должен вносить вклад в совершенствование профессиональной подготовки. Однако на сегодняшний день проблема формирования у будущих учителей математики профессиональных умений, в частности умения работать со структурой математических утверждений, при изучении математических дисциплин решается через выявление специфики содержания конкретной математической дисциплины: математического анализа (П.И. Кибалко, М.В. Шуркова и др.), геометрии (Н.И. Батьканова, Н.В. Дударева, О.И. Чикунова и др.), алгебраических дисциплин (Н.П. Рыжова, Н.В. Сидорова, Н.С. Симонова

и др.); нет нацеленности на построение инвариантной модели формирования профессиональных умений при изучении математических дисциплин.

В педагогической науке сложились *теоретические предпосылки* обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений.

Первую группу работ составляют исследования по общей методике формирования понятий и изучения теорем школьного курса математики. Так, Р.С. Черкасов и А.А. Столяр определяют понятия логической структуры определения и теоремы, приводят их разновидности и описывают логические основы процесса раскрытия структуры математического предложения (понятия высказывания, предиката, логических операций, отношения следования и др.); Н.Л. Стефанова и Н.С. Подходова описывают методику изучения математических утверждений, указывая при этом на необходимость следующих действий учителя со структурой определений (выявление логической структуры, ее анализ с целью «алгоритмизации» определения, конструирование задач на «распознавание», переформулировка определения, нахождение логических ошибок и др.) и теорем (раскрытие логической структуры, формулирование утверждений, ассоциированных с данным, и др.); В.А. Далингер выделяет основные виды структур теорем, формирует у школьников умение доказывать теоремы, описывает процесс раскрытия учащимися логической структуры сложного предложения через системы задач, сконструированных учителем; Г.И. Саранцев рассматривает виды упражнений для каждого этапа формирования понятия, изучения теоремы, среди которых упражнения, связанные с логической структурой определений и теорем: на распознавание объектов, принадлежащих объему понятия, на построение объектов, удовлетворяющих указанным свойствам, на распознавание ситуаций, удовлетворяющих теореме, и др.; Н.М. Рогановский отмечает важность анализа логической структуры сложного определения, усвоению которого способствуют упражнения на построение схем алгоритмов распознавания понятий; Э.К. Брейтигам описывает этапы формирования математических понятий, уделяя особое внимание этапу усвоения определения.

Описывая методику изучения математических утверждений, выделяя действия учителя, необходимые для её реализации, в том числе и действия со структурой математических утверждений, исследователи не рассматривают, где, когда и как должен сформироваться опыт выполнения указанных действий. Понятно, что освоение способов выполнения действий учителя математики, т.е. формирование соответствующих профессиональных умений, должно происходить при изучении как методики обучения предмету, так и математических дисциплин.

В исследованиях второй группы рассматриваются вопросы формирования у будущих учителей математики умений работать с понятиями и теоремами при изучении математических дисциплин. Так, Т.А. Терехина опи-

сывает процесс формирования методических умений логического и дидактического анализа содержания учебного материала по математике на основе содержания курсов «Геометрия», «Дифференциальные уравнения»; И.А. Дудковская, проектируя курс математической логики, формирует у будущих учителей математики умение анализировать учебный материал с целью выделения объектов диагностики; С.Н. Горлова описывает методику формирования умения «составлять математические задачи» в процессе изучения линейной алгебры, в том числе задачи на уяснение понятий и теорем курса и др.

Однако, несмотря на всю ценность результатов исследований проблемы формирования у будущих учителей математики умений работать с понятиями и теоремами, целостный подход к обучению работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин находится в стадии становления. Необходимо рассмотреть вопросы о роли и месте обучения работе со структурой математических утверждений в профессиональной подготовке будущих учителей математики, уточнить цели и содержание этого обучения, согласовать вопросы интеграции математических и методических дисциплин, совершенствование форм и методов обучения.

Одновременно с теоретическими формировались и *практические предпосылки* обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений: введение федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования, требующих от учителей математики организации деятельности учащихся по построению «собственной» математической теории; имеющийся инновационный опыт учителей математики по изучению математических утверждений, в частности метапонятий, все чаще отражается в диссертационных исследованиях. Однако эти тенденции не получили должного теоретического осмысления, поскольку не разработано целостное представление о работе со структурой математических утверждений.

Актуальность данного исследования обусловлена **противоречиями** между:

– потребностью практики обучения в обеспечении усвоения учащимися программного материала по математике и неготовностью учителя осуществлять работу со структурой математических утверждений для успешного формирования у учащихся системы математических знаний;

– необходимостью формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений и отсутствием научно обоснованной методики обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин, результатом которой и является сформированность указанного умения.

Проблема исследования заключается в недостаточной разработанности методических основ обучения будущих учителей математики работе со структурой утверждений при изучении математических дисциплин, что и определило выбор темы исследования: «**Методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений (на примере дисциплины “Математическая логика”)**».

Объект исследования – процесс обучения будущих учителей математики математическим дисциплинам.

Предмет исследования – методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений (на примере дисциплины «Математическая логика»).

Цель исследования – разработать методику обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений (на примере дисциплины «Математическая логика»).

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что обучение будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений будет эффективным, если:

– умение работать со структурой математических утверждений у будущих учителей математики является результатом этого обучения и базируется на знаниях о структуре математических утверждений и умениях осуществлять ее анализ, преобразование и варьирование;

– процесс формирования умения работать со структурой математических утверждений опирается на выявленные структуру, уровни данного умения и строится в ходе ряда этапов – от мотивационного (осознание значимости результатов работы учителя математики со структурой математических утверждений для успешного формирования у учащихся системы научных знаний) к ориентационному (формирование знаний о структуре математических утверждений и умений осуществлять анализ и преобразование их структуры) и далее – к преобразующему (формирование умений варьирования структуры с целью конструирования задач, обеспечивающих изучение учащимися математических утверждений);

– методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин включает целевой (обучение работе со структурой математических утверждений как одна из приоритетных целей), содержательный (интеграция содержания школьного и вузовского курсов математики) и процессуальный (методы, организационные формы и система задач, решение которой моделирует действия учителя со структурой математического утверждения) компоненты;

– в качестве педагогических условий процесса обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин будут выступать реализация педагогической поддержки интереса к работе со структурой математических утверждений и насыщение содержания задачами, являющимися основой квази-профессиональных ситуаций.

Задачи исследования:

1) раскрыть сущностные характеристики умения работать со структурой математических утверждений у будущих учителей математики через структурную и уровневую модели;

2) построить модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин;

3) разработать целевой, содержательный и процессуальный компоненты методики обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин;

4) выявить педагогические условия процесса обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин.

Теоретико-методологической основой исследования являются положения целостного (В.И. Данильчук, В.С. Ильин, Н.К. Сергеев и др.) и системного (В.Г. Афанасьев, В.В. Краевский и др.) подходов к рассмотрению педагогического процесса; теория деятельности и деятельностный подход к развитию личности и обучению (В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.); ведущие идеи теории задач и задачного подхода в обучении математике, конструирования систем задач (Г.А. Балл, Г.И. Ковалева, Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, Л.М. Фридман, А.Ф. Эсаулов и др.); основные положения и принципы обучения математике (В.А. Гусев, Г.В. Дорофеев, О.Б. Епишева, В.И. Крупич, Г.Л. Луканкин, С.Е. Ляпин, Т.С. Полякова и др.), в том числе методике изучения математических утверждений (Э.К. Брейтигам, В.А. Далингер, Ю.М. Колягин, Н.С. Подходова, Н.М. Рогановский, Г.И. Саранцев, Н.Л. Стефанова, А.А. Столяр и др.); основные идеи концепции профессионально-педагогической направленности обучения учителей математики (А.Г. Мордкович); логические аспекты построения предметного содержания математических дисциплин (В.М. Монахов, В.А. Тестов, Г.Г. Хамов и др.); исследования по профессиональной подготовке будущего учителя математики (Н.В. Аммосова), в том числе в области логических аспектов методики обучения математике (А.Д. Гетманова, В.И. Игошин, А.А. Столяр и др.).

Методы исследования: анализ научной литературы по теме исследования, обобщение эмпирического материала, моделирование, структурно-функциональный подход при изучении структуры умения работать с математическими утверждениями, анкетирование, тестирование, методика с выбором заданий, наблюдение, фиксирование результатов обучения и формирования, педагогический эксперимент.

Эмпирическая база исследования: ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (факультет математики, информатики и физики), ГАОУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования» (всего приняли участие 333 человека, в том числе в формирующем эксперименте – 47 человек).

Исследование проводилось в 2009–2014 гг. и включало три этапа.

На *первом этапе* (2009–2010 гг.) проведен анализ исследований по научной проблематике, государственных образовательных стандартов ВПО, дея-

тельности учителя математики на этапе подготовки к изучению нового материала и существующей практики обучения будущих учителей математики; определены цели и задачи, сформулирована гипотеза, конкретизированы методы исследования; выявлены структура, критерии и уровни умения работать со структурой математических утверждений; проведен констатирующий эксперимент.

На *втором этапе* (2010–2012 гг.) разрабатывались модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика», адекватная ей методика обучения, проводился поисковый эксперимент.

На *третьем этапе* (2012–2014 гг.) был проведен формирующий эксперимент, сформулированы выводы и подведены итоги, оформлено диссертационное исследование.

Положения, выносимые на защиту:

1. Результатом обучения работе со структурой математических утверждений является сформированное у будущих учителей математики соответствующее умение.

Под *умением работать со структурой математических утверждений* будем понимать освоенные способы выполнения комплекса действий учителя по анализу, преобразованию и варьированию структуры математического утверждения для прогнозирования и предупреждения ошибок учащихся, конструирования систем задач, обеспечивающих изучение математических утверждений.

Структура умения представлена следующими компонентами:

– *знаниевый компонент* включает в себя совокупность предметных (логических и методических) знаний, составляющих ориентировочную основу формируемого умения;

– *операционный компонент* включает совокупность необходимых умений учителя, обеспечивающих анализ, преобразование (логический блок) и варьирование (методический блок) структуры математического утверждения для прогнозирования и предупреждения ошибок учащихся, конструирование систем задач, обеспечивающих изучение математических утверждений.

Уровневая модель умения работать со структурой математических утверждений строится на основании следующих показателей: совокупность выделенных знаний логического и методического блоков (критерий – полнота знаний); совокупность выделенных умений логического и методического блоков (критерий – сформированность умений), которые служат исходным моментом для определения пяти уровней сформированности данного умения.

2. Модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений представлена этапами: мотивационным (цель – сформировать устойчивый интерес к работе со структурой математических утверждений), ориентационным (цель – сформиро-

вать систему логических знаний и умений, выделенных в структуре формируемого умения, и вооружить технологией конструирования задач, обеспечивающих изучение математических утверждений на основе варьирования их структуры) и преобразующим (цель – научить на основе варьирования структуры математического утверждения прогнозировать и предупреждать ошибки учащихся, конструировать системы задач, обеспечивающие изучение математических утверждений).

3. Методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений основывается на идее проецирования работы учителя математики со структурой математических утверждений на процесс изучения математической дисциплины и включает целевой (иерархия целей, результат обучения), содержательный (системы задач, интегрирующие содержание школьного и вузовского курсов математики) и процессуальный (средства и методы обучения, квазипрофессиональные ситуации) компоненты.

Основным средством обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений являются системы задач, решение которых моделирует действия учителя со структурой математических утверждений для организации их изучения. Данные системы задач порождают квазипрофессиональные ситуации следующих типов: анализ трудностей учащихся при изучении понятия и теоремы; проблемы деятельности учителя математики по организации изучения математического утверждения; анализ методических ошибок учителя при изучении математических утверждений и причин их возникновения; сопоставление материала учебников разных авторов, школьных и вузовских пособий; анализ различных подходов к изучению математических утверждений.

Типология систем задач (по компонентам учебной деятельности, по охвату области деятельности, по степени самостоятельности), требования к построению и содержанию (конструирование парных задач, использование материалов из различных вузовских и школьных учебников по математике и т.д.) раскрывают их специфику.

4. В качестве педагогических условий процесса обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин выделены:

– реструктуризация содержания программы математической дисциплины как результат проецирования работы учителя математики со структурой математических утверждений на процесс изучения данной дисциплины;

– трансформация содержания математической дисциплины в системы задач, решение которых моделирует процесс работы учителя математики со структурой математических утверждений;

– вовлечение студентов в работу со структурой математических утверждений через организацию самостоятельной работы посредством создания квазипрофессиональных ситуаций;

- осуществление мониторинга динамики формирования указанного умения;
- реализация индивидуального подхода в процессе коррекции сформированности умения работать со структурой математических утверждений, базирующейся на учете ошибок студента и последующем построении индивидуальной образовательной траектории обучения;
- наличие у преподавателя математических дисциплин знаний по методике работы с математическими утверждениями и опыта методической деятельности по их изучению.

Научная новизна результатов исследования состоит в том, что впервые выделена специфика работы учителя над математическим утверждением на этапе подготовки к уроку изучения нового материала, позволяющая раскрыть сущность профессионально значимого умения работать со структурой математических утверждений, формирование которого естественным образом интегрируется в процесс изучения математических дисциплин. Разработана методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин (на примере дисциплины «Математическая логика»), базирующаяся на идее проецирования работы учителя математики со структурой математических утверждений на процесс изучения математических дисциплин (на примере дисциплины «Математическая логика»). Качественная новизна представленной методики состоит в использовании систем задач, решение которых моделирует действия учителя со структурой математических утверждений для организации их изучения, как основного средства обучения. При этом впервые получены следующие научные результаты исследования:

- выявлены структура, показатели и уровни сформированности умения работать со структурой математических утверждений у будущих учителей математики;
- разработана модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин;
- выделены педагогические условия процесса обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин.

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в том, что:

- создана авторская методика, которая определяет ориентацию профессиональной подготовки учителя математики на формирование у него умения работать со структурой математических утверждений, что является вкладом в разработку научных основ процесса обучения математическим дисциплинам;
- обоснована необходимость и доказана возможность обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин, уточнены содержание и мето-

ды обучения математическим дисциплинам, что способствует развитию теории и методики обучения математике (уровень высшего профессионального образования);

- определены целевой, содержательный и процессуальный компоненты методики обучения работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин, что может служить теоретической базой для решения проблем формирования профессиональных умений у будущих учителей математики;
- разработаны теоретические основы включения будущих учителей математики в квазипрофессиональные ситуации, что расширяет представления о способах и средствах формирования профессиональных умений в контексте деятельностного подхода;
- сформулированы требования к системам задач как к основному средству обучения работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин, что дополняет теорию задачного подхода в контексте профессиональной подготовки будущих учителей математики.

Полученные результаты исследования могут служить основой для решения научных проблем в области повышения качества профессиональной подготовки будущих учителей математики, развития теории и методики обучения математике через проецирование деятельности учителя математики на процесс изучения математических дисциплин.

Практическая ценность результатов исследования состоит в том, что:

- создано технолого-методическое обеспечение процесса формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика» (учебно-методический комплекс дисциплины; разработки занятий дисциплины «Математическая логика», содержание которых представлено через системы задач);
- разработаны варианты квазипрофессиональных ситуаций с целью формирования компонентов умения работать со структурой математических утверждений;
- разработаны средства диагностики уровней сформированности у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика».

Результаты исследования могут быть использованы преподавателями вузов, методистами в системе повышения квалификации при разработке учебных программ математических дисциплин, учебных пособий для студентов и учителей математики, при изучении математических утверждений.

Достоверность результатов исследования обеспечивается обоснованностью исходных теоретико-методологических позиций; репрезентативной выборкой с учетом содержания и характера эксперимента; использованием комплекса методов исследования, адекватных его предмету, задачам, логике; сочетанием опытной и экспериментальной работы; длительным характером

опытно-экспериментальной работы по проектированию и реализации методики формирования у будущих учителей математики умений работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика».

Апробация результатов исследования осуществлялась через:

– участие в международных научных и научно-практических конференциях: «Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии» (Москва, 2014), «Перспективы развития науки и образования» (Москва, 2013), «Педагогика, психология и образование: от теории к практике» (Ростов-на-Дону, 2014), «Перспективы развития науки и образования» (Челябинск, 2014), «Педагогическая деятельность в режиме инноваций: концепции, подходы, технологии» (Чебоксары, 2013), «Инновационные процессы в современной школе: методология, теория и практика» (Тула, 2013), внутривузовских научных конференциях профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (Волгоград, 2012–2014);

– публикацию материалов исследования в различных научных и научно-методических изданиях (всего 12 работ, из них 4 статьи – в ведущих рецензируемых научных изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России).

Внедрение результатов исследования в практику подготовки будущих учителей математики осуществлялось на базе факультета математики, информатики и физики ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»; в практику переподготовки учителей математики – на базе ГАОУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования».

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, двух глав, списка литературы (202 источника) и 8 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В **главе 1** «Теоретические основы обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений» выявлена специфика деятельности учителя математики на этапе подготовки к изучению нового материала, позволившая определить путь совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей математики через формирование у них умения работать со структурой математических утверждений. Используются системный, деятельностный и структурно-функциональный подходы к раскрытию сущностных характеристик умения у будущих учителей математики работать со структурой математических утверждений. Построена модель формирования у будущих учителей математики умения работать со

структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика».

Успешность процесса формирования у учащихся системы математических знаний, в первую очередь, зависит от умений учителя организовать работу по изучению понятий и их определений, выделению свойств и признаков, установлению отношений между понятиями. Вследствие этого ряд ведущих специалистов в области теории и методики преподавания математики (Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, Н.М. Рогановский, В.А. Далингер, Н.С. Подходова и др.) уделяют особое внимание процессу подготовки к изучению нового материала. Результатом анализа научно-методической литературы стало выделение действий учителя на данном этапе:

- логико-математический анализ структуры определения, который осуществляется через фиксацию рода, существенных свойств, целостной системы существенных свойств понятия, связи (конъюнктивной, дизъюнктивной или имплицитивной) существенных свойств;
- логический анализ формулировки теоремы;
- запись математического утверждения на языке математической логики;
- преобразование структуры математического утверждения, в том числе с целью перевода его в имплицитивную форму;
- построение отрицания математического утверждения;
- проверка математического утверждения на соответствие требованиям корректности к нему;
- выделение необходимых и достаточных условий теоремы;
- формулировка ассоциированных с теоремой утверждений: обратного, противоположного и обратного противоположному (определение их истинного значения).

Действия анализа и варьирования структуры математических утверждений служат основой конструирования систем задач для организации процесса формирования понятий и изучения теорем, а также прогнозирования ошибок учащихся с последующим построением контрпримеров для их выявления.

Основу действий учителя при подготовке к уроку изучения нового материала составляют знания о структуре утверждений, умения ее анализа, преобразования и варьирования. В этом заключается специфика работы учителя со структурой математических утверждений.

Понимая под методическим умением освоенные способы выполнения действий учителя математики, обеспечивающие обучение и развитие учащихся, можно сделать вывод о том, что умение работать со структурой математических утверждений составляет логическую основу деятельности учителя по формированию у учащихся системы математических знаний.

При изучении сущностных характеристик понятия «умение работать со структурой математических утверждений» были использованы деятельностный, структурно-функциональный, процессуальный подходы.

В рамках деятельностного подхода была выявлена специфика работы учителя со структурой математических утверждений, которая позволяет сформулировать определение ключевого понятия исследования. Под *умением работать со структурой математических утверждений* будем понимать освоенные способы выполнения комплекса действий учителя по анализу, преобразованию и варьированию структуры математического утверждения для прогнозирования и предупреждения ошибок учащихся, конструирования систем задач, обеспечивающих изучение математических утверждений.

В рамках структурно-функционального подхода была спроектирована структура формируемого умения. К.К. Платонов и Г.Г. Голубев отмечают, что умения нельзя ни противопоставлять знаниям, ни располагать при перечислении ранее, т.к. умения образуются лишь на их основе. Более того, структура умения содержит совокупность знаний, обеспечивающих возможность выполнения действия в определенных условиях. Данная позиция поддерживается авторами многих диссертационных исследований (Н.Ю. Волковинская, Н.А. Меньшикова, Л.А. Гроховцева, Н.П. Пикалова, Н.М. Миняева, Э.Г. Пономарева Н.А. Федотова, А.В. Хуторской и др.), выделяющими в структуре формируемого умения знаниевый (когнитивный или содержательный) компонент.

Результатом анализа структур различных умений стал вывод о том, что инвариантной частью структуры «сложного» умения (Е.И. Игнатъев, И.С. Лукин, М.Д. Громов) являются два компонента – *знаниевый* и *операционный*, а остальные (мотивационный, рефлексивный, эмоционально-ценностный и др.) относятся к его вариативной части и определяются спецификой деятельности.

Ввиду этого компоненты формируемого нами умения включают знания и умения, обеспечивающие логический анализ и преобразование структуры математического утверждения (*логический блок*), варьирование структуры математического утверждения для прогнозирования и предупреждения ошибок учащихся, конструирование систем задач, обеспечивающих изучение математических утверждений (*методический блок*).

Таблица 1

Компоненты умения работать со структурой математических утверждений

Блок	Знаниевый компонент	Операционный компонент
Логический	<p><i>Включает знание понятий:</i></p> <p>1) элементарные высказывания, предикаты;</p> <p>2) истинностное значение высказывания;</p>	<p><i>Включает следующие умения:</i></p> <p>1) выявлять логическую структуру математического утверждения;</p> <p>2) делать запись математического утверждения на языке математической логики;</p>

Блок	Знаниевый компонент	Операционный компонент
Логический	<p>3) логические операции над высказываниями;</p> <p>4) область истинности предиката;</p> <p>5) логические и кванторные операции над предикатами;</p> <p>6) равносильные предикаты;</p> <p>7) равносильные формулы алгебры высказываний и логики предикатов;</p> <p>8) тождественно истинная/ложная и выполнимая формулы алгебры высказываний и логики предикатов;</p> <p>9) логическое следование предикатов;</p> <p>10) логическое следование формул алгебры высказываний и логики предикатов;</p> <p>11) утверждения: обратное, противоположное и обратное к противоположному;</p> <p>12) необходимые и достаточные условия в утверждении;</p> <p>13) предваренная нормальная форма формулы логики предикатов;</p> <p>14) запись утверждения на языке математической логики;</p> <p>15) логическое упражнение</p>	<p>3) преобразовывать логическую структуру математического утверждения, в том числе с целью перевода его в имплицитивную форму;</p> <p>4) выполнять проверку формулировки математического утверждения на соответствие требованиям корректности к нему;</p> <p>5) выделять необходимые и достаточные условия теоремы;</p> <p>6) строить отрицание определения математического понятия;</p> <p>7) формулировать утверждения: обратное, противоположное и обратное противоположному (определять их истинностное значение);</p>
Методический	<p><i>Включает знания о:</i></p> <p>1) системах задач и методах их конструирования; требованиях, предъявляемых к системам задач; 2) содержаниях и объеме понятия; определении как о логической операции, раскрывающей содержание понятия; видах определенных понятий;</p> <p>3) теореме и ее структуре; основных видах теорем из школьного курса математики;</p> <p>4) требованиях к формулировкам определений и теорем;</p> <p>5) возможных видах «логических» ошибок, необходимости их прогнозирования и предупреждения в процессе изучения нового математического утверждения (понятия или теоремы)</p>	<p>1) конструировать задачи на: варьирование несущественных и выделение существенных свойств понятия; синтез выделенных существенных свойств и формулировку определения понятия; отработку понимания учащимися каждого слова в определении понятия и уяснение связи между ними; выделение ближайшего рода и видового отличия; усвоение логической структуры определения понятия; сопоставление понятий; классификацию и др.;</p> <p>2) конструировать задачи на уяснение формулировки теоремы и на уяснение содержания теоремы;</p> <p>3) прогнозировать и предупреждать «логические» ошибки учащихся;</p> <p>4) реагировать на ошибки учащихся</p>

Сформированность каждого из четырех элементов структуры и стали показателями сформированности данного умения (табл. 2).

Таблица 2

Показатели и критерии умения конструировать системы задач

Компонент	Показатели	Критерии
Знаниевый	p_1 : Совокупность знаний в логическом блоке p_3 : Совокупность знаний в методическом блоке	Полнота знаний
Операционный	p_2 : Совокупность умений в логическом блоке p_4 : Совокупность умений в методическом блоке	Сформированность умений

Рассмотрение всевозможных сочетаний этих показателей позволило выделить пять уровней сформированности у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений (табл. 3).

Таблица 3

Уровни умения работать со структурой математических утверждений

Уровень	Возможные варианты комбинаций показателей
Нулевой	$(\overline{p_1, p_2, p_3, p_4})$
Первый	$(p_1, \overline{p_2, p_3, p_4})$; $(\overline{p_1, p_2, p_3, p_4})$
Второй	$(p_1, p_2, \overline{p_3, p_4})$; $(\overline{p_1, p_2, p_3, p_4})$
Третий	$(p_1, p_2, p_3, \overline{p_4})$
Четвертый	(p_1, p_2, p_3, p_4)

В рамках процессуального подхода была построена модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений (на примере дисциплины «Математическая логика»).

На первом – *мотивационном* – этапе востребованы ситуации, доказывающие необходимость умения работать со структурой математических утверждений; направленные на осознание студентами профессиональной значимости данного умения; раскрывающие содержание будущей профессиональной деятельности по изучению математического утверждения. Цель первого этапа – сформировать устойчивый интерес у будущих учителей математики к работе со структурой математических утверждений.

Основным средством являются системы задач, порождающие *квазипрофессиональные ситуации*, в частности анализ деятельности учителя по изучению учащимися математических утверждений, например:

• *Прав ли учитель, который поставил неудовлетворительную оценку ученику за следующее утверждение: «Если в четырехугольнике диагонали либо не перпендикулярны, либо не делят углы при вершинах пополам, то он не является ромбом»?*

Учитель не прав, поскольку утверждение, сформулированное учеником, с точки зрения логики эквивалентно известной теореме: «В ромбе диагонали перпендикулярны друг другу и делят углы ромба при вершинах пополам». Если бы учитель верно смог построить теорему, противоположную к обратной, то не допустил бы логическую ошибку при оценивании ответа ученика.

Недостаточность знаний о структуре математических утверждений, методах конструирования задач и их систем для организации изучения математических утверждений диктует необходимость второго этапа процесса формирования умения работать со структурой математических утверждений – *ориентационного*, цель которого – сформировать систему логических знаний и умений, выделенных в структуре формируемого умения, и вооружить студентов технологией конструирования задач, обеспечивающих изучение математических утверждений на основе варьирования их структуры. На данном этапе востребованы задачи, решение которых моделирует действия учителя в процессе работы со структурой математического утверждения и конструирования задач для организации процесса их изучения, например:

• *В предложении вместо пропусков вставить одно из указанных слов с целью получения истинного высказывания: «Параллелограмм – _____ (многоугольник, четырехугольник, геометрическая фигура), у которого(ой) противоположные стороны попарно параллельны». Проведите логико-математический анализ определений из школьного учебника по теме «Параллелограмм». Составьте задачи на уяснение обучающимся ближайшего рода этих понятий.*

Цель третьего – *преобразующего* – этапа – научить на основе варьирования структуры математического утверждения прогнозировать и предупреждать ошибки учащихся, конструировать системы задач, обеспечивающие изучение математических утверждений.

Например, при изучении понятия «параллелограмм» учащимся можно предложить задачу:

• *Докажите, если в четырехугольнике ABCD стороны AD и BC параллельны, а углы B и D равны, то он является параллелограммом.*

Данная задача получена посредством варьирования существенных свойств понятия «параллелограмм», а именно заменой условия параллельности сторон AB и CD на условие равенства углов B и D.

В главе 2 «Методические основы обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении ма-

тематических дисциплин» раскрыты сущностные характеристики целевого, содержательного и процессуального компонентов методики обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин. Описаны результаты опытно-экспериментальной работы по реализации исследуемой методики на примере дисциплины «Математическая логика», выделены педагогические условия процесса обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин.

Методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин основывается на идее проецирования работы учителя математики со структурой математических утверждений на процесс изучения отдельной дисциплины.

Целевой компонент методики обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин представлен иерархией целей, включающей интегративную (целостное профессиональное становление будущего учителя математики) и глобальную (формирование у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений) цели, цели этапов формирования, учебных занятий, квазипрофессиональных ситуаций и др.

Результаты обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений следующие:

1) повышение уровня профессиональной подготовки будущих учителей математики через:

– определение целей и места использования знаний о структуре математических утверждений для формирования у учащихся системы математических знаний;

– прогнозирование результатов обучения, типичных ошибок учащихся и их предупреждение при конструировании систем задач для организации изучения математических утверждений;

– проектирование отдельных этапов процессов изучения математических понятий и теорем;

2) достижение студентами высокого уровня сформированности умения работать со структурой математических утверждений, который предполагает наличие потребности в работе со структурой математических утверждений, полноту знаний о структуре математических утверждений, совершенное владение приемами анализа, преобразования и варьирования структуры математических утверждений для конструирования систем задач, обеспечивающих процесс изучения учащимися математических понятий и теорем.

В диссертационном исследовании описана процедура проецирования целевого компонента формирования умения работать со структурой математических утверждений на цели изучения дисциплины «Математическая логика». Отличительной особенностью предлагаемой методики является исполь-

зование систем задач как основного средства обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений, поэтому содержательный компонент методики представлен системами задач, интегрирующими содержание школьного и вузовского курсов математики.

Процессуальный компонент методики обучения работе со структурой математических утверждений реализуется через организацию деятельности будущих учителей математики (педагогические условия, методы обучения) по решению представленных систем задач.

Требования к системам задач как основному средству обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений следующие:

– решение системы задач моделирует деятельность учителя математики с определениями понятий и теоремами на этапе подготовки к уроку изучения нового материала;

– в систему должны быть включены задачи, с помощью которых формируется каждое умение, входящее в операционный компонент умения работать со структурой математических утверждений;

– задачи в систему отбираются в соответствии с этапами процесса формирования умения.

Выделим особенности таких систем задач.

Первая особенность – использование парных задач: одна нацелена на формирование умений, обеспечивающих анализ, преобразование и варьирование структуры математических утверждений, *вторая* – на конструирование систем задач, обеспечивающих их изучение. Приведем пример.

Задача. В предложениях вместо пропусков вставить «необходимо» или «достаточно» с целью получения истинного высказывания (в скобках указаны верные ответы):

а) Для параллельности прямых в пространстве, чтобы они не пересекались (необходимо);

б) Для равносильности двух систем, чтобы каждое решение одной из них было решением и второй (необходимо и достаточно).

Задача (парная). Используя материалы школьного курса алгебры по теме «Свойства функций», составьте задачи на усвоение необходимых и достаточных условий теоремы.

Вторая особенность – использование материала из различных школьных учебников по алгебре и геометрии. Это позволяет не только систематически актуализировать знания школьного курса математики у студентов академической группы, но и моделировать профессиональный этап подготовки к введению нового математического понятия в ходе решения указанных выше задач.

Также некоторые определения понятий из школьных учебников по алгебре и геометрии необходимо адаптировать при формулировании задач по математической логике. Например, в школьном учебнике приводится следую-

щее определение: «Простым называют натуральное число, имеющее ровно два натуральных делителя: единицу и само это число». Однако, с точки зрения логики, такая формулировка определения не является высказыванием, поэтому вместо глагола «называют» будем использовать глагол «является».

Третья особенность заключается в отсутствии четких границ между системами задач (они взаимно пересекаются) и многообразии их типов. Так, например, задачи на формирование умения строить утверждения, ассоциированные с данным, также включаются в систему задач на формирование умения преобразовывать логическую структуру математического утверждения.

Особенности систем задач на формирование умения работать со структурой математических утверждений раскрываются и в их типологиях:

- по компонентам учебной деятельности: стимулирующие (востребованы на мотивационном этапе формирования умения работать со структурой математических утверждений) и формирующие (направлены на формирование блоков и компонентов умения работать со структурой математических утверждений), так для каждого умения в знаниевом и операционном компонентах разрабатывается своя система задач;

- по охвату области деятельности учителя со структурой математических утверждений: локальные (в процессе их решения моделируются отдельные действия учителя со структурой математических утверждений, например, выделение необходимых и достаточных условий теоремы и конструирование задач на их усвоение) и общие (их решение моделирует весь профессиональный этап работы учителя со структурой математических утверждений);
- по степени самостоятельности в решении (тестовые задания закрытого типа, тестовые задания открытого типа, задачи с увеличением степени самостоятельности).

Внутри каждого вида можно выделить подвиды систем задач. Например, системы задач можно классифицировать по методам их конструирования, по степени самостоятельности в решении и т.д.

Системы задач служат основой *квазипрофессиональных ситуаций*, которые моделируются преподавателем: анализ деятельности учителя математики по организации изучения математических утверждений, трудности и ошибки учащихся при изучении определений понятий и теорем, проблемы деятельности учителя математики по трансформации содержания урока в системы задач, анализ методических ошибок учителя и причин их возникновения, сопоставление материала учебников разных авторов, школьных и вузовских пособий.

Экспериментальным путем были выделены *педагогические условия* обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин: реструктуризация содержания программы математической дисциплины как результат проецирования работы учителя математики со структурой математических утверждений на процесс изучения данной дисциплины; трансформация содержания математической дисциплины в системы задач, решение которых моделирует

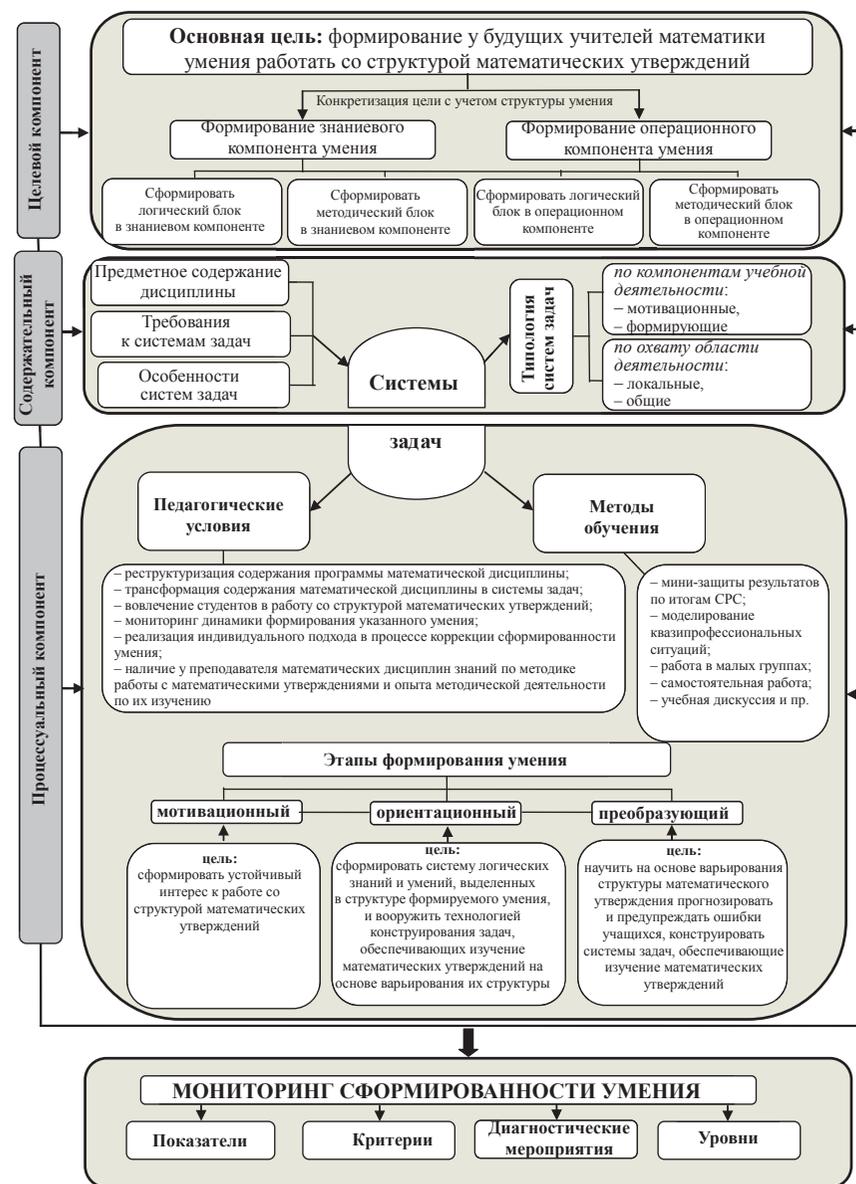


Рис. 1. Методика обучения работе со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика»

Таблица 4

Общая характеристика этапов опытно-экспериментальной работы

Этап	Цель эксперимента	Эмпирическая база	Участники эксперимента
Констатирующий, 2009–2010 гг.	Анализ деятельности учителя математики на этапе подготовки к изучению нового материала. Выявление у учителей математики отношения к работе со структурой математических утверждений. Выявление структуры формируемого умения, определение у будущих учителей математики уровней сформированности умения работать со структурой математических утверждений	ГАОУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования».	117 учителей математики.
		Факультет математики, информатики и физики ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»	102 студента очной формы обучения
Поисковый, 2010–2012 гг.	Разработка модели формирования умения работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика», разработка и апробация адекватной методики обучения, определение специфики компонентов методики с учетом этапов формирования данного умения	Факультет математики, информатики и физики ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»	69 студентов очной и заочной форм обучения
Формирующий, 2012–2014 гг.	Проверка эффективности предлагаемой методики, ее коррекция	Факультет математики, информатики и физики ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»	47 студентов очной формы обучения

процесс работы учителя математики со структурой математических утверждений; вовлечение студентов в работу со структурой математических утверждений через организацию самостоятельной работы посредством создания квазипрофессиональных ситуаций; мониторинг динамики формирования указанного умения; реализация индивидуального подхода в процессе коррекции сформированности умения работать со структурой математических утверждений, базирующейся на учете ошибок студента и последующем построении индивидуальной образовательной траектории обучения; наличие у препода-

вателя математических дисциплин знаний по методике работы с математическими утверждениями и опыта методической деятельности по их изучению.

Компоненты методики формирования умения работать со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика» представлены на рис. 1 (см. с. 21).

Опытно-экспериментальная работа по реализации методики обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении дисциплины «Математическая логика» включает констатирующий, поисковый и формирующий эксперименты (см. табл. 4).

Результаты формирующего эксперимента представлены в табл. 5.

Таблица 5

Данные, полученные в ходе формирующего эксперимента

Уровень сформированности умения работать со структурой математических утверждений	Экспериментальная группа, кол-во чел. (%)		Контрольная группа, кол-во чел. (%)	
	Начало эксперимента (n_{1j})	Конец эксперимента (n_{2j})	Начало эксперимента (n_{3j})	Конец эксперимента (n_{4j})
Нулевой	19 (76)	2 (8)	12 (54,5)	10 (45,5)
Первый	6 (24)	3 (12)	7 (31,8)	8 (36,4)
Второй	0 (0)	1 (4)	1 (4,55)	2 (9,09)
Третий	0 (0)	5(20)	1 (4,55)	1 (4,55)
Четвертый	0 (0)	14 (56)	1 (4,55)	1 (4,55)
Σ	25 (100)	25 (100)	22 (100)	22 (100)

В ходе статистической обработки была определена достоверность совпадений и различий для пары экспериментальных данных, измеренных в порядковой шкале с использованием критерия однородности χ^2 .

Анализ результатов представим с помощью графа парных сравнений (см. рис. 2), который показывает, что на начало эксперимента *не существуют значимых различий* между экспериментальной и контрольной группами, по окончании эксперимента результаты, полученные в экспериментальной и контрольной группах, *значительно отличаются*. Это объясняется реализацией в экспериментальной группе методики обучения работе со структурой математических утверждений и доказывает эффективность этого обучения.

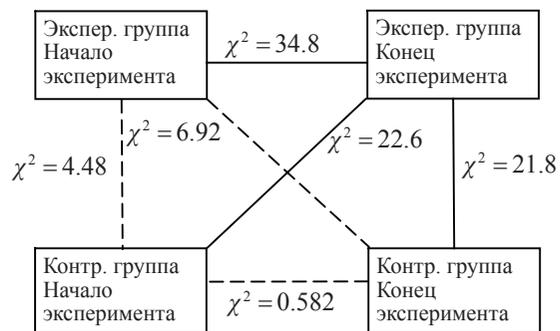


Рис. 2. Граф парных сравнений: статистически достоверные различия (сплошные линии); статистически незначимые различия (штриховые линии); уровень значимости $\alpha = 0,05$

Основные результаты исследования:

1. На основании анализа деятельности учителя математики при подготовке к уроку изучения новых математических утверждений обоснована роль умения работать со структурой математических утверждений как логической основой методической деятельности современного учителя математики.

2. Выделены особенности систем задач как средства обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин.

3. Конкретизирована модель формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений в условиях системы высшего педагогического образования (разработана структура умения, выделены показатели, уровни сформированности умения, этапы процесса формирования).

4. Разработана методика обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин, базирующаяся на идее проецирования работы учителя со структурой математических утверждений на процесс изучения математической дисциплины.

5. Создано технолого-методическое обеспечение процесса обучения будущих учителей математики дисциплине «Математическая логика» (учебно-методический комплекс дисциплины; разработки занятий по дисциплине «Математическая логика», содержание которых представлено через системы задач для формирования умения работать со структурой математических утверждений).

6. Выделены педагогические условия обучения будущих учителей математики работе со структурой математических утверждений при изучении математических дисциплин.

В рамках поставленных задач выполненное диссертационное исследование можно считать завершенным. Перспективы исследования видятся в переносе идеи проецирования деятельности учителя математики на процесс изучения предметных дисциплин с целью формирования профессиональных умений, уточнения взаимосвязи методических и математических дисциплин при формировании указанных умений.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях автора:

*Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК
Министерства образования и науки РФ*

1. Маслова, О.А. Формирование методических умений работать с понятиями у бакалавров педагогического образования по профилю «Математика» на занятиях по математической логике / О.А. Маслова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2013. – № 7 (82). – С. 119–122 (0,5 п.л.).

2. Маслова, О.А. Система задач как основа содержательного и процессуального компонентов методики формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений / О.А. Маслова // Вестник Брянского государственного университета. – 2014. – № 1. Педагогика. Психология. – Брянск: РИО БГУ, 2014. – С. 304–308 (0,38 п.л.).

3. Маслова, О.А. Формирование у будущих учителей математики умения работать с математическими утверждениями при изучении математической логики / Маслова О.А. // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2014. – № 5(132). – С. 97–100 (0,38 п.л.).

4. Маслова, О.А. Системы задач как средство формирования умений работать с теоремами у бакалавров педагогического образования по профилю «Математика» на занятиях по математической логике / Ковалева Г.И., Маслова О.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – URL: www.science-education.ru/113-11692 (авт. – 0,28 п.л.).

*Статьи в сборниках научных трудов и материалов
научных конференций*

5. Маслова, О.А. Анализ возможностей курса математической логики в формировании методических умений работать с математическими утверждениями / О.А. Маслова // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журн. – 2013. – № 2(22). – С. 20–22. – URL: <http://grani.vspu.ru/files/publics/1367239799.pdf> (0,63 п.л.).

6. Маслова, О.А. Диагностика уровня сформированности у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений при изучении курса математической логики учителя / О.А. Маслова // Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. XXX Междунар. заоч. конф. – М.: Междунар. центр науки и образования, 2014. – № 9(30). – С. 32–38 (0,38 п.л.).

7. Маслова, О.А. О логических основах конструирования учителем математики задач на усвоение учащимися понятий и теорем / О.А. Маслова // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. 29 нояб. 2013 г.: в 7 ч. – М.: «АР-Консалт», 2013. – Ч. VI. – С. 36–38 (0,25 п.л.).

8. Маслова, О.А. Процесс формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений / О.А. Маслова // Педагогика, психология и образование: от теории к практике: сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д.: ИЦРОН, 2014. – С. 36–40 (0,5 п.л.).

9. Маслова, О.А. Реструктуризация содержания курса математической логики с целью формирования у будущих учителей математики умения работать со структурой математических утверждений // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск: ИЦРОН, 2014. – С. 22–25 (0,44 п.л.).

10. Маслова, О.А. Системы задач как средство формирования методических умений работать со структурой определений математических понятий у бакалавров педагогического образования по профилю «Математика» на занятиях по математической логике / О.А. Маслова // Педагогическая деятельность в режиме инноваций: концепции, подходы, технологии: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. 8 апр. 2013 г. – Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. – С. 8–10 (0,25 п.л.).

11. Маслова, О.А. Умение работать со структурой математических утверждений как логическая основа методической деятельности современного учителя / О.А. Маслова // Западно-сибирский педагогический вестник: сб. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. – Вып. 1. – С. 64–73 (0,63 п.л.).

12. Маслова, О.А. Формирование методических умений работать со структурой теорем у бакалавров педагогического образования по профилю «Математика» на занятиях по математической логике / О.А. Маслова // Инновационные процессы в современной школе: методология, теория и практика: сб. ст. Междунар. заоч. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ТГПУ им. Л.Н. Толстого. – Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2013. – С. 34–39 (0,38 п.л.).

МАСЛОВА Ольга Анатольевна

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
РАБОТЕ СО СТРУКТУРОЙ МАТЕМАТИЧЕСКИХ УТВЕРЖДЕНИЙ
(на примере дисциплины «Математическая логика»)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Подписано к печати 08.04.15. Формат 60x84/16. Бум. офс.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 110 экз. Заказ

Типография Издательства ВГСПУ «Перемена»
400066, Волгоград, пр. им. В. И. Ленина, 27