

*На правах рукописи*

Михайлова Ирина Алексеевна

**ТЕХНОЛОГИЯ ИСТОРИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(математика, уровень общего образования)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Ростов-на-Дону

2005

Работа выполнена на кафедре геометрии и методики преподавания математики Ростовского государственного педагогического университета

**Научный руководитель:** доктор педагогических наук,  
профессор *Т.С. Полякова*

**Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук,  
профессор *С.Г. Манвелов;*  
кандидат педагогических наук  
доцент *Л.В. Зевина*

**Ведущая организация:** Ставропольский государственный университет

Защита состоится 26 мая 2005 г. в 14 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета К 212.206.01 по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук в Ростовском государственном педагогическом университете по адресу: 344065, г. Ростов-на-Дону, пер. Днепроvский, 116.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ростовского государственного педагогического университета.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » апреля 2005 г.

*Ученый секретарь диссертационного совета –  
кандидат педагогических наук, доцент*

*Л.Е. Князева*

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность темы исследования.** Социально-политические перемены, происходящие в российской действительности, неизбежно влекут за собой модернизацию существующей системы образования. Происходит развитие содержания и структуры образования, кардинально изменяются его концептуальные основы и т. д.

Ведущими идеями обновления образования признаны идеи гуманизации и гуманитаризации. Между тем большое количество различных подходов к определению этих понятий, продолжающиеся дискуссии об использовании идеи гуманизации в качестве одной из концептуальных основ педагогического процесса в целом не способствуют быстрой и эффективной ее реализации.

Наиболее остро проблема реализации этих идей стоит в области математического образования в силу изначально присущего ему технократизма, преимущественно научного контекста. Положение осложняется тем, что, зачастую внедрение гуманитаризации в школьное обучение ограничивается лишь разработкой теоретических основ проблемы. Лишь немногие педагоги и методисты, среди которых В.В. Гузев, Э.Г. Гольфман, Т.А. Иванова, З.М. Кондрашова, Л.Ф. Пичурин, Т.С. Полякова, Г.И. Саранцев и др., видят пути решения указанной проблемы, предлагая учителям-практикам методические разработки или учебные пособия, раскрывающие возможности гуманитаризации школьного математического образования. Все это приводит к чрезмерному акцентированию логического характера математики, игнорированию ее гуманитарного потенциала и затрудняет проникновение идей гуманизации и гуманитаризации в школьное математическое образование.

Подтверждением этому служат итоги Международной программы оценки учащихся (PISA). Результаты исследования, проведенного в 2004 г., показали, что по математической грамотности наши учащиеся заняли 29-е место из 40. По мнению специалистов, основными причинами этого является «привычка к математической логике», отсутствие межпредметного мышления, умения применить свои знания в реальных жизненных ситуациях. Другими словами, у учащихся отсутствуют многие из тех качеств, формирование которых неотрывно связано с гуманизацией и гуманитаризацией школьного математического образования.

Одним из наиболее перспективных направлений реализации гуманитаризации является **историзация школьного математического образования**, под которой мы понимаем процесс все более глубокого и полного проникновения в это образование принципа историзма, что предполагает внедрение системы историко-математических, историко-методологических и исторических знаний, которая создает условия для развития способностей учащихся; в случае ее личностной ориентации эта система оказывает эмоциональное воздействие на личность учащегося и становится компонентом

его ценностных отношений.

Вопрос о целесообразности использования элементов истории математики в процессе обучения не является новым. К нему на протяжении длительного времени обращались В.В. Бобынин, А. Вейль, М. Клайн, Р. Курант, Н.И. Лобачевский, Д.Д. Мордухай-Болтовской, Д. Пойа, А. Пуанкаре и др.

Исторические сведения в обучении математике использовались многими выдающимися педагогами-математиками и преподавателями математики: В.Я. Буняковским, Н.Я. Виленкиным, П.С. Гурьевым, Л.Ф. Магницким, А.Ф. Малининым, К.А. Малыгиным, Т.Ф. Осиповским, Д.М. Перовицким, И.И. Чистяковым и мн. др.

Проблема усиления исторического компонента школьного математического образования остается предметом пристального внимания современных теоретиков и практиков естественнонаучного образования: М.И. Глухой, Ю.А. Дробышева, И.В. Дробышевой, О.Н. Журавлевой, Т.А. Ивановой, Д. Икрамова, А.Е. Малых, Т.С. Поляковой, И.М. Смирновой, Т.Т. Фискович, О.В. Шабановой и др. В их работах неоднократно подчеркивается необходимость рассмотрения генезиса математических идей и методов в школьном курсе математики, предлагаются разнообразные варианты решения отдельных аспектов данной проблемы как на уроках, так и во внеклассной работе.

Итак, объективно существует противоречие между потребностью внедрения идей историзации в школьное математическое образование и установленным в процессе нашего исследования достаточно низким уровнем реализации этих идей в практике работы школы, что и определило **проблему** нашего **исследования: поиск эффективных путей реализации историзации школьного математического образования.**

Обратим внимание на тот факт, что проблема историзации школьного математического образования нашла свое отражение в работах и диссертационных исследованиях В.А. Алексеевой, Н.Я. Виленкина, З.Е. Гельмана, И.В. Егорченко, Т.Ф. Никоновой, Ю.В. Романова, О.А. Саввиной, Т.Т. Фискович, О.В. Шабашовой и др. Авторы рассматривают вопросы необходимости и целесообразности дальнейшего изучения и разработки этой проблемы в связи с возрастанием роли истории науки как гуманитарной составляющей математического образования. Все это актуализирует необходимость исследований, посвященных историзации школьного математического образования. Каковы основные пути реализации историзации в образовании? Какие факторы влияют на этот процесс? Каковы критерии отбора историко-научного материала для последующего использования его на уроках? Эти и другие проблемы, связанные с историзацией, несомненно актуальны для современного школьного математического образования, так как они позволяют не только выявить условия успешной реализации этого процесса, но и наметить перспективные направления его совершенствования.

Тем не менее, анализ ряда исследований, касающихся проблем историзации образования, позволяет сделать вывод о том, что категориальный и

понятийный аппарат историзации неоднозначен, недостаточно методических рекомендаций, отсутствуют технологии обучения, направленные на практическое решение задачи историзации образования.

Это во многом определяет актуальность *темы* заявленного нами *исследования* – *технология историзации школьного математического образования*.

**Методологический аппарат исследования.**

**Объект исследования** – школьное математическое образование.

**Предмет исследования** – историзация школьного математического образования.

**Цель исследования** заключается в теоретическом обосновании, практической разработке и опытно-экспериментальной проверке эффективности технологии историзации школьного математического образования.

**Гипотеза исследования** - регулярное использование технологии историзации школьного математического образования приведет к повышению качества усвоения конкретных математических знаний, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; повысит уровень историзации процесса обучения; будет способствовать развитию личностно-смысловой сферы учащихся и мотивационного комплекса учебной деятельности учащихся в области математики.

Цель, предмет и гипотеза исследования определили *три группы его ведущих задач*:

**Задачи теоретического характера:**

1. Разработать *концептуальные основы и понятийный аппарат* историзации школьного математического образования.
2. Продолжить *теоретическую разработку средств историзации*.
3. Разработать *технологии историзации школьного математического образования*, конкретизировав ее на *задачи, содержащие элементы историзма*.

**Задачи практического характера:**

1. Разработать курс по выбору «Технология историзации школьного математического образования» для будущих учителей математики и обосновать эффективность его внедрения.

**Задачи экспериментального характера:**

1. Разработать и провести констатирующий эксперимент по исследованию *отношения учителей математики и студентов к историзации школьного математического образования*.
2. Разработать и провести формирующий эксперимент по исследованию эффективности технологии историзации школьного математического образования.

**Методологической основой исследования** являются: принцип гуманизма, обоснованный в мировой философии; принцип историзма; принцип

системно-структурного анализа; концепция личностно-ориентированного образования; идеи интердисциплинарности современного образовательного процесса, культуро- и природосообразности.

**Теоретической основой исследования** являются:

– работы, освещающие актуальные проблемы математического образования (В.И. Арнольд, Б.В. Гнеденко, Г.В. Дорофеев, А.В. Дорофеева, Ю.А. Дробышев, И.А. Дробышева, О.Б. Епишева, З.М. Кондрашова, А.Е. Малых, А.Г. Мордкович, Т.С. Полякова, Н.Х. Розов, В.А. Садовничий, Т.Т. Фискович, О.В. Шабашова и мн. др.);

– концепции общих основ образования и воспитания, стратегии его развития (Ю.К. Бабанский, Б.М. Бим-Бад, Е.В. Бондаревская и др.);

– современные теории гуманизации и гуманитаризации образования, в том числе математического (И.В. Бестужев-Лада, М.Н. Берулава, В.В. Давыдов, Г.В. Дорофеев, Т.А. Иванова, Г.И. Саранцев, Т.С. Полякова, А.Н. Чалов, Е.Н. Шиянов и др.);

– концепции педагогических технологий (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, Е.В. Бондаревская, М.Б. Волович, М.В. Кларин, В.В. Краевский, А.К. Колеченко, И.Я. Лернер, В.М. Монахов, Г.К. Селевко, И.С. Якиманская и др.);

– фундаментальные труды по истории математики и математического образования (С.Е. Белозеров, Г.И. Глейзер, Б.В. Гнеденко, Ю.А. Дробышев, Ю.М. Колягин, Т.С. Полякова, В.Е. Прудников, Р.С. Черкасов, А.П. Юшкевич и др.);

– исследования в области историко-математической и историко-методической подготовки учителя математики (С.В. Белобородова, Н.Я. Виленкин, И.Я. Депман, В.Н. Зиновьева, А.Е. Малых, Ю.В. Романов, К.А. Рыбников, Т. С. Полякова, А.Е. Томилова, Т.Т. Фискович и др.).

**Технология исследования.**

**База исследования:** исследование проводилось на отделении математики, информатики и физики Ростовского государственного педагогического университета, в школах г. Ростова и Ростовской области. В нем приняло участие на различных этапах 452 человека, среди них 111 студентов факультета математики, информатики и физики, 170 учителей математики и 171 учитель начальных классов (специализация «математика»).

**Этапы и методы исследования.**

*Первый этап (1997-1999 гг.)* был посвящен изучению теоретических основ проблемы, накоплению практического материала, изучению состояния проблемы в практике работы педвуза и школы, разработке и апробации практических материалов. Проводилась опытно-поисковая работа по определению основных компонентов технологии историзации школьного математического образования. На этом этапе использовались следующие *методы*: изучение и теоретический анализ философской, историко-математической, психолого-педагогической и методической литературы, нормативных докумен-

тов по высшему и среднему образованию, учебных программ по математике, учебников и учебных пособий по истории математики; беседы с учителями математики, посещение уроков с целью выявления и уточнения средств, форм и видов историзации школьного математического образования, метод систематизации, метод наблюдения.

*Второй этап (1999-2001 гг.)* был посвящен разработке общей концепции исследования; проведению обоснования проблемы исследования; формулировке рабочей гипотезы, планированию констатирующего эксперимента. Разрабатывалась и проходила апробацию методика диагностики отношения учителей математики и начальных классов (специализация «математика»). Проводилась опытно-поисковая работа по определению структуры, содержания и форм подготовки студентов к внедрению технологии историзации в учебный процесс. Осуществлялась разработка содержательного и методического аппарата историзации школьного математического образования. *Основными методами* на этом этапе были: теоретический анализ публикаций и диссертационных исследований по изучаемой проблеме, создание тестовых методик диагностирования отношения учителей и студентов к проблеме историзации, метод интервьюирования, беседы.

На *третьем этапе (2001-2004 гг.)* проводился констатирующий эксперимент, изучалось отношение учителей и студентов к проблеме историзации школьного математического образования. Проводилась работа по подготовке студентов к реализации технологии историзации школьного математического образования в процессе обучения. Осуществлялось обобщение и систематизация результатов первого и второго этапов исследования; уточнялись и корректировались основные компоненты методической системы обучения математике в условиях историзации школьного математического образования. На данном этапе подводились итоги исследования, делались обобщающие и сравнительные выводы, результаты исследования оформлялись в виде кандидатской диссертации. *Основные методы* исследования: организация и проведение констатирующего, поискового и формирующего экспериментов, анкетирование, интервьюирование, беседы с учителями, преподавателями вузов, сравнительного анализа, обобщения, систематизации, статистической обработки материалов.

Результаты исследования докладывались и получили одобрение на научных конференциях, семинарах, совещаниях: на августовской конференции учителей математики школ г. Ростова-на-Дону и Ростовской области (1999г.); межвузовской научно-методической конференции, посвященной трехвековому юбилею российской математики и физико-математического образования (г. Тверь, 2002); международной научной конференции «57 Герценовские чтения» (г. Санкт-Петербург, 2004); 2-й Российской научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения А.Я. Хинчина (г. Калуга, 2004); XXIII Всероссийского семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов (г. Челябинск, 2004); III международ-

ной научно-практической конференции «Воспитание гражданина, человека культуры и нравственности как условие конструктивного развития современной России» (г. Ростов-на-Дону, 2004); V Международной научно-практической конференции «Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве» (г. Пенза, 2005). О ходе и результатах проводимого исследования автор сообщал также на методических семинарах кафедры геометрии и методики преподавания математики Ростовского госпедуниверситета.

Внедрение научных результатов осуществлялось в процессе публикации статей, научно-методических материалов, а также путем организации опытно-экспериментальной работы в муниципальном общеобразовательном учреждении средней общеобразовательной школе №109. Результаты исследования внедрены в практику работы муниципальных общеобразовательных учреждений средних общеобразовательных школ №46, 55, 57, 72. Материалы исследования использовались диссертантом и членами кафедры геометрии и методики преподавания математики Ростовского госпедуниверситета в рамках курса теории и методики обучения математике.

По результатам исследования опубликовано 10 работ общим объемом 7,3 п.л. Из них 7 статей [3, 4, 5, 6, 7, 9, 10], 2 тезисов [2, 8] и 1 методическая разработка [1].

**Научная новизна и теоретическая значимость исследования** заключаются в том, что впервые разработаны концептуальные основы историзации школьного математического образования, уточнен ее категориальный и понятийный аппарат; выявлены и теоретически обоснованы компоненты технологии историзации школьного математического образования; конкретизированы ее особенности на задачах, содержащих элементы историзма.

**Практическая значимость исследования** обусловлена возможностью эффективного применения технологии историзации школьного математического образования в условиях общеобразовательных школ и школ различного профиля. Выявленные нами средства, виды и формы историзации могут быть использованы в любых образовательных учреждениях среднего и высшего уровня. Разработанная методика составления и использования задач историко-математического содержания и задач с исторической фабулой может быть использована в работе учителя-практика, а также авторами учебных пособий для учителя математики. Разработанный курс по выбору «Технология историзации школьного математического образования» может быть использован на математических факультетах и отделениях любых вузов.

**Достоверность и обоснованность полученных научных результатов** обеспечивается методологическими подходами к разработке теоретических основ исследования; использованием комплекса методов, соответствующих предмету исследования и адекватных поставленным цели и задачам; положительными результатами опытно-экспериментальной работы. Достоверность *теоретического компонента* исследования подтверждается по



критериям практической проверки, неопровергнутости теории практикой на данном этапе их развития, непротиворечивости логики исследования, контекстуальной достоверности. Достоверность *практического компонента* исследования обеспечена позитивными результатами его внедрения в практику работы средней общеобразовательной школы №109 г. Ростова-на-Дону, положительной его оценкой со стороны учителей математики; применением статистических методов при обработке данных исследования.

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

1. Категориальный и понятийный аппарат историзации школьного математического образования.

2. Основные компоненты технологии историзации школьного математического образования: цели, принципы, содержание и программно-методическое обеспечение.

3. Теоретическое и экспериментальное обоснование эффективности технологии историзации школьного математического образования.

4. Обоснование эффективности курса по выбору «Технология историзации школьного математического образования» в качестве одного из основных средств, реализующих подготовку будущих учителей математики к внедрению историзации в школьное математическое образование.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и 10 приложений. Общий объем диссертации составляет 261 страниц. Из них: 202 с. - основной текст, 16 с. – список литературы из 258 наименований. В тексте содержится 7 схем, 15 таблиц и 9 диаграмм.

В приложении представлены: 1) инструментарий опытно-экспериментальной работы; 2) программа курса по выбору «Технология историзации школьного математического образования».

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность исследования, определяются проблема, объект и предмет исследования, формулируется гипотеза, указываются задачи и методы исследования, раскрываются научная новизна и практическая значимость исследования, апробация его результатов, формулируются положения, выносимые на защиту.

**Первая глава** посвящена исследованию теоретико-методических основ историзации школьного математического образования.

В п. 1.1 на основе анализа историко-математической, научно-методической и педагогической литературы выделены и охарактеризованы *основные концепции* процесса обучения математике, связанные с его историзацией - индуктивно-историческая, дедуктивно-аксиоматическая и историко-методологическая. Обоснована необходимость построения школьного математического образования на основе историко-методологической концепции.

В п. 1.2. на основе историко-методологической концепции построены основные компоненты методической системы обучения математике:

1. Рассмотрены основные методологические принципы проектирования методической системы обучения математике в условиях историзации школьного математического образования. Среди них: *принцип историзма, историко-генетический принцип, принцип соотношения между историческим и логическим, принцип параллелизма, принцип гуманизации* и др.;

2. Представлена эволюция целей историзации школьного математического образования в России (начало XVIII века – начало XXI века) [5];

3. Охарактеризованы принципы и критерии отбора гуманитарно ориентированного содержания обучения в рамках историзации школьного математического образования.

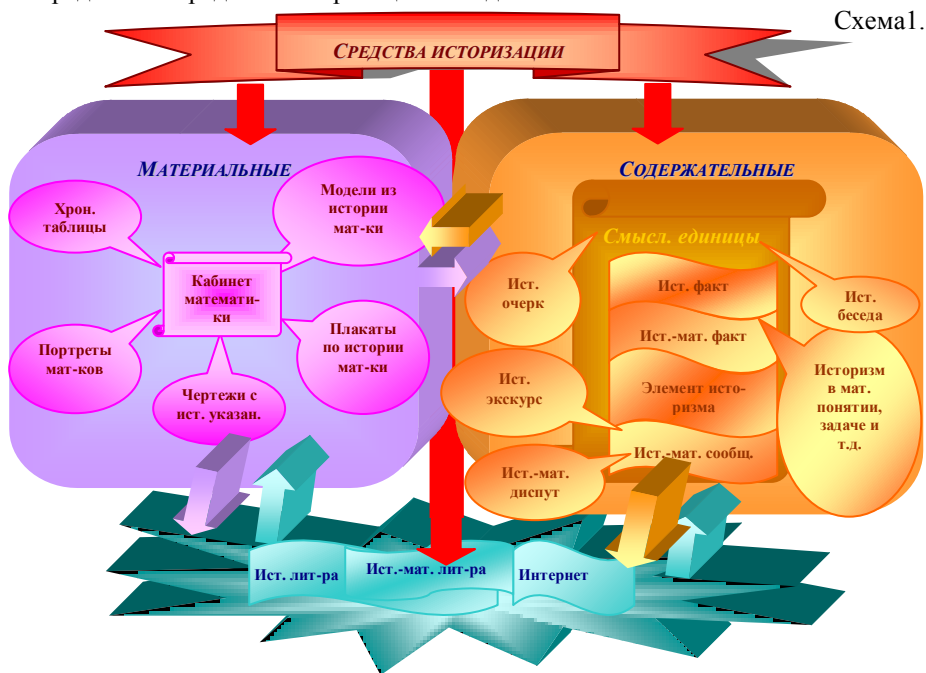
П. 1.3. посвящен разработке и описанию основных технологических компонентов историзации школьного математического образования:

1. Раскрыты основные методы историзации школьного математического образования [10];

2. Продолжена *теоретическая разработка* такого компонента методической системы историзации школьного математического образования, как *средства историзации*:

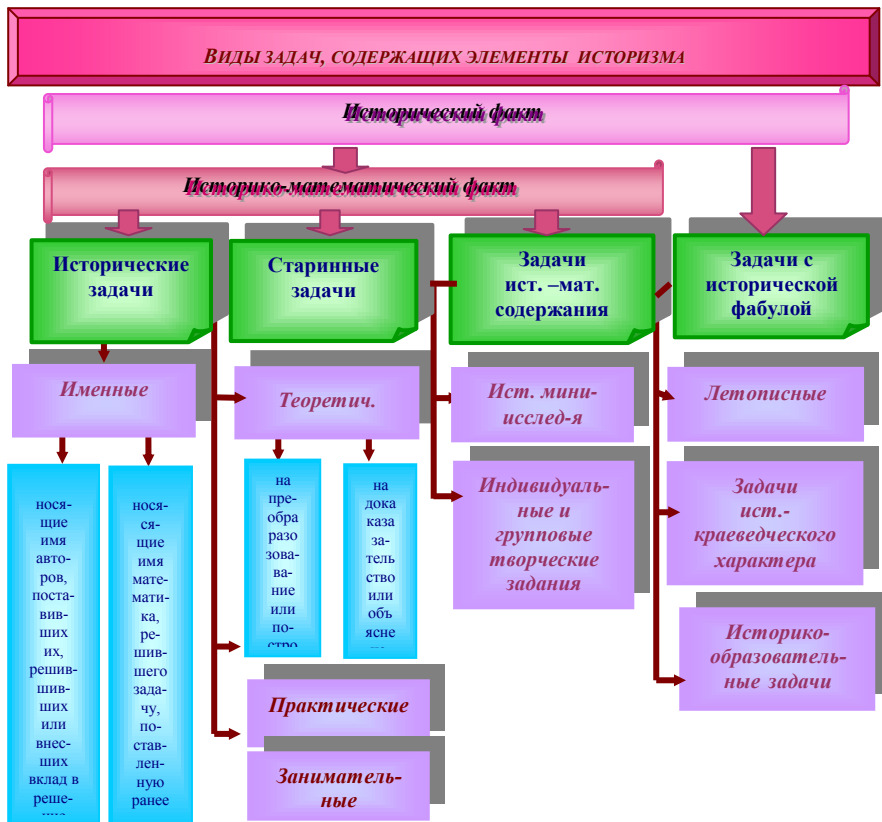
– выделены содержательные и материальные средства историзации, которые адекватны целям *школьного математического образования*; система средств историзации дополнена такими средствами, как *исторический факт, историко-математический диспут* и *историко-математическое сообщение* [9].

Представим средства историзации в виде схемы 1.



– впервые детально разработана структура одного из таких основополагающих средств историзации, каким является *историзм в задаче*: определена структура именных, старинных задач и задач историко-математического содержания; введен в рассмотрение такой новый вид задач, как задачи с исторической фабулой, выделены их типы [2,7]. Представим виды задач, содержащих элементы историзма, в виде схемы 2.

Схема 2.



3. Дополнен и разработан *понятийный аппарат историзации* школьного математического образования:

– определено *понятие формы историзации* школьного математического образования, выделены три основные ее формы – *систематическая, эпизодическая и случайная*, охарактеризовано использование каждой из них в современном школьном математическом образовании [6].

– впервые введено понятие *вида историзации*, выделены признаки, объединяющие различные виды, охарактеризованы их отличительные свойства;

– установлено, что признак 1) определяемый способом представления учащимся системы историко-математических знаний, продуцирует такие виды историзации, как *информационная, образная и исследовательская*; 2) обусловленный функциями средств историзации – *ознакомительно-иллюстративную, глубокую и полную историзацию*; 3) определяемый организационными формами обучения – *коллективную, групповую и индивидуальную* [6].

П. 1.4. посвящен изучению отношения учителей математики и начальных классов (специализация «математика») к историзации школьного математического образования. Используя разработанную нами методику, мы получили следующие результаты:

– существует зависимость между реализацией различных форм историзации в школьном математическом образовании и следующими факторами:

1) уровнем историко-математической компетентности учителей. Так, в ходе исследования было установлено, что достаточно высокие индексы этого показателя соответствуют систематической форме историзации. Причем 84% респондентов, реализующих эту форму в процессе обучения, оценивают уровень своих знаний по истории математики как вполне достаточный или достаточный. Только 1,7% респондентов, реализующих эпизодическую форму историзации, считают свои познания в области истории математики вполне достаточными, лишь 28,2% считают их достаточными, остальные – либо не могут произвести самооценку своих знаний, либо считают их недостаточными. Самый низкий показатель индекса самооценки принадлежит учителям, реализующим случайную форму историзации. Подавляющее большинство (78%) респондентов не удовлетворены своими знаниями в области истории математики, при этом 22% не могут их оценить;

2) педагогическим стажем учителей. Установлено, что педагогический стаж имеет доминирующее значение только в случае реализации систематической и случайной форм историзации;

3) уровнем познавательного интереса учителей к истории. При измерении количественной характеристики этой зависимости с помощью корреляционного анализа, установлено, что реализация различных форм историзации на 70% зависит уровня познавательного интереса учителей к истории;

4) местом работы учителей. Так, например, по мере снижения статуса места работы снижается количество учителей, реализующих систематическую форму историзации. Если для городских учителей этот показатель равен 13,4%, то для респондентов, работающих в селе и поселке он соответственно в 4 и 10 раз меньше. Такая разница в показателях позволяет нам сделать вывод о проявившейся большей склонности учителей центра к инновациям;

– несмотря на понимание учителями математики и студентами значимости реализации процесса историзации, возможности внедрения принципа историзма в школьное математическое образование используются в недостаточной мере;

– существует необходимость разработки и внедрения в процесс обучения студентов-математиков технологии историзации школьного математического образования. В качестве подтверждения этого факта можно привести следующий аргумент: немного менее половины (49%) опрошенных нами учителей, использующих в преподавании задачи, содержащие элементы историзма, в качестве основной причины, затрудняющей работу с ними, указали на отсутствие разработанной технологии. Эту же причину в качестве наибольшей трудности назвали 60% учителей, которые либо никогда не использовали задачи такого рода, либо отказались от их использования по какой-то причине. Аналогичная ситуация складывается среди студентов: 42% из них в этом вопросе выбрали вариант ответа, соответствующий отсутствию разработанной технологии.

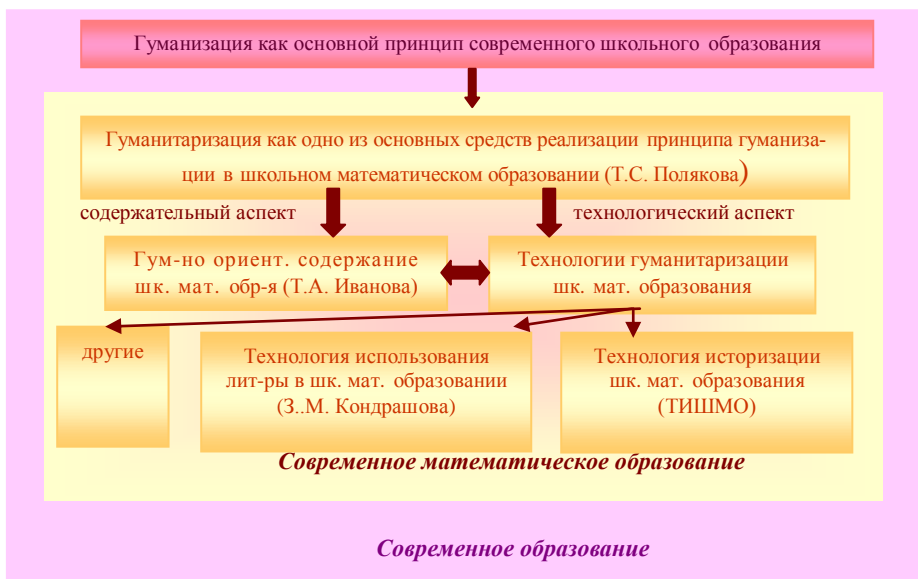
**Вторая глава** посвящена описанию разработанной нами технологии историзации школьного математического образования (ТИШМО).

В п. 2.1. охарактеризована разработанная нами ТИШМО и описаны ее структурные компоненты: концептуальная, содержательная, процессуальная и программно-методическая.

При описании содержания концептуальной компоненты, отражающей реализацию важнейшего принципа, по которому развивается математическое образование в современной школе – принципа гуманизации – нами:

– предложена и теоретически обоснована модель его реализации в школьном математическом образовании, которую мы обобщенно представили в схеме 3;

Схема 3.



– сформулированы цели, положенные в основу ТИШМО, которые диагностично определены нами на глобальном, этапном и оперативном уровнях. Так, на глобальном уровне нами были поставлены следующие цели: 1) повышение качества усвоения конкретных математических знаний, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; 2) развитие личностно-смысловой сферы учащихся при обучении математике; 3) повышение уровня историзации процесса обучения; 4) развитие мотивационного комплекса учебной деятельности учащихся в области математики.

– определены принципы, положенные в основу ТИШМО, к которым мы отнесли принцип гуманизации, принцип историзма, принцип единства исторического и логического, принцип выделения основной структуры системы, принцип вариативности, принцип согласованности. Принцип гуманизации мы считаем основополагающим принципом и связываем его реализацию с осуществлением деятельностного подхода, особенности осуществления которого нами определены и рассмотрены.

При описании содержательной компоненты охарактеризованы особенности содержания обучения математике в рамках ТИШМО:

– содержание обучения представлено математическими объектами, логическими конструкциями, историческими объектами, аффективными конструкциями и историко-математическими составными объектами;

– введены параметры, позволяющие определять два уровня сложности исторической (I) и три уровня сложности математической (R) компоненты историко-математического составного объекта. Эти параметры характеризуют историко-математический составной объект с двух сторон и в совокупности составляют его вектор сложности (I, R);

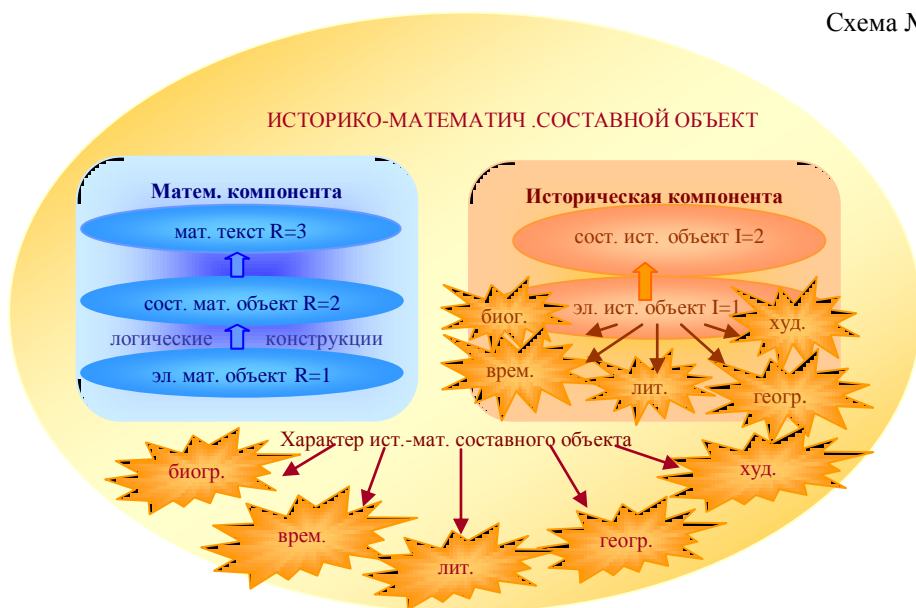
– выделены исторические объекты биографического, временного, географического, художественного и литературного характера. Охарактеризованы историко-математические составные объекты различного характера. Представим введенный понятийный аппарат содержания обучения в рамках ТИШМО в виде схемы №4.

При описании процессуального и программно-методического обеспечения технологии историзации школьного математического образования было сделано следующее:

– конкретизированы методики формирования мотивации в рамках ТИШМО и приведены соответствующие им примеры. Используя при обучении математике различные историко-математические составные объекты, можно 1) создавать мотивационно-проблемные ситуации, показывающие недостаточность имеющихся математических знаний и умений, новизну, значимость и необходимость изучения материала темы; 2) раскрывать значимость овладения новыми знаниями и способами действия в процессе достижения оптимально возможного для ученика уровня интеллектуального развития, формирования

социально значимых качеств личности; 3) способствовать поддержанию интереса к предмету;

Схема №4.



- охарактеризованы особенности четырех стадий учебно-познавательной деятельности учащихся (с преимущественно репродуктивной, алгоритмической, эвристической и творческой деятельностью) в рамках ТИШМО;
- обоснован выбор организационных форм, наиболее адекватных процессу историзации. Особое значение в реализации ТИШМО наряду с классическими формами проведения уроков и внеклассных занятий имеют такие формы организации учебно-познавательной деятельности, как бинарный урок, урок-лекция и т. д.;
- введены характеристики, позволяющие определять три уровня историзации. Школьное математическое образование имеет:
  - *нулевой уровень историзации*, если 1) в содержание образования не включаются исторические или историко-математические составные объекты; 2) если в содержание образования включаются исторические и математические объекты различной сложности, но между ними не просматривается никаких связей, или использование первого из указанных объектов нарушает научность излагаемого материала;
  - *первый уровень историзации*, если в содержание образования включаются историко-математические составные объекты первого уровня сложности;

· *второй уровень историзации*, если 1) в содержание образования включаются составленные учителями математики историко-математические составные объекты второго уровня сложности; 2) если в содержание образования включаются задания, требующие от учащегося самостоятельной (эмпирической или теоретической) деятельности по составлению историко-математических составных объектов первого и второго уровня сложности.

– рассмотрены и выделены требования к учебно-методической литературе по математике с точки зрения ее использования при реализации ТИШМО в школьном математическом образовании.

В п. 2.2. впервые описана технология использования в процессе обучения задач, содержащих элементы историзма, которая является конкретизацией разработанной нами ТИШМО:

– выделены критерии отбора задач, содержащих элементы историзма, для последующего использования их в рамках ТИШМО [8]:

1. *Критерий вариативности решения задачи.* Задача, содержащая элементы историзма, должна иметь два и более способов решения, в том числе старинный или авторский, который, может быть, уже не используется, нестандартный, «изящный», красивый способ, оригинальное доказательство и т. д.

2. *Критерий органичности задачи, соответствия ее изучаемой теме.* Задача должна органично включаться в тему урока. Один из способов решения задачи, содержащей элементы историзма, должен соответствовать учебной теме, которая изучается по программе.

3. *Критерий достаточной компетентности учащихся в фабуле задачи.* Учащийся должен иметь представление о сущности процесса или явления, который рассматривается в предлагаемой задаче.

4. *Критерий совершенствования получаемых с помощью задачи знаний.* Задача, содержащая элементы историзма, должна способствовать полноте, системности и осознанности получаемых знаний, т. е. помогать более глубокому пониманию и усвоению изучаемых закономерностей.

5. *Критерий дополнительности получаемой с помощью задачи информации.* Задача, содержащая элементы историзма, должна нести дополнительную информацию, необходимую для дальнейшего изучения дисциплины.

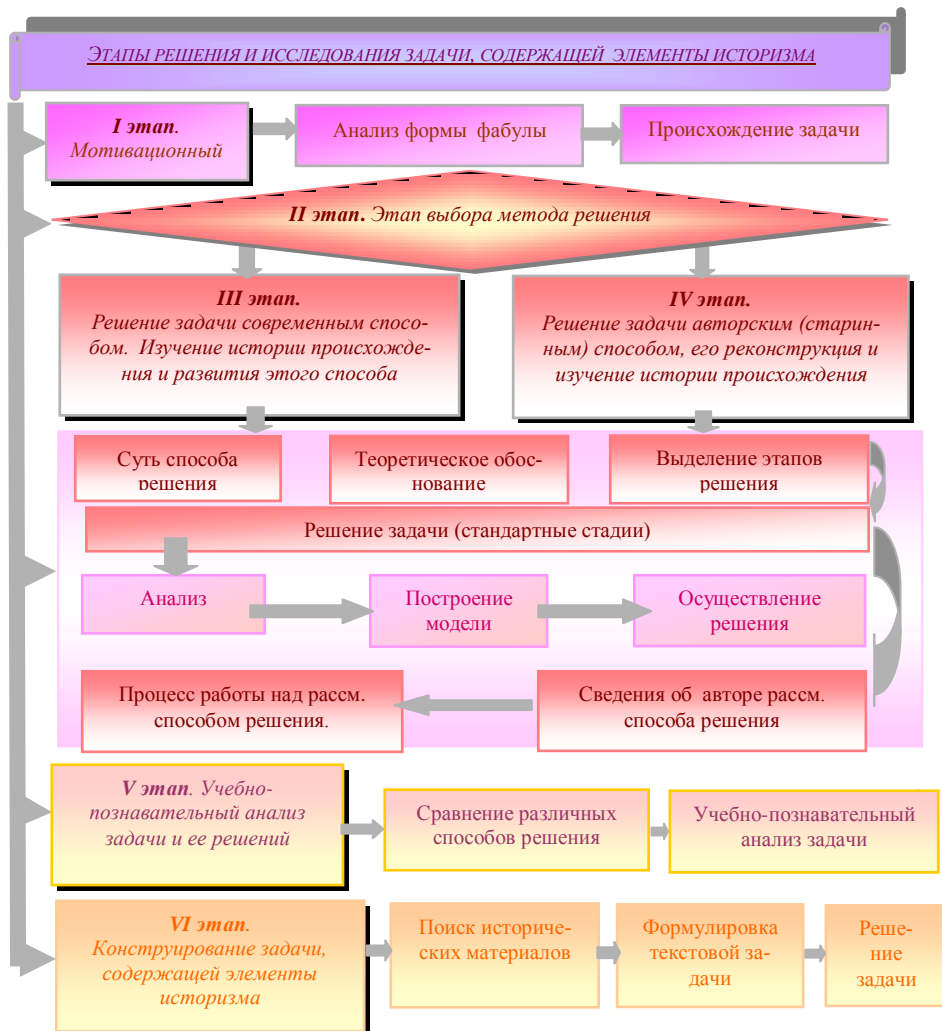
6. *Критерий мотивационной привлекательности задачи.* Задача, содержащая элементы историзма, должна быть такой, чтобы у учащихся возникло желание решить ее. К числу таких задач отнесем задачи, которые а) имеют остроумную, увлекательную, но реальную фабулу; б) показывают связь математики с другими науками, дают представление об ее приложении к иным дисциплинам, к практике;

– приведена логическая схема исследования задачи, содержащей элементы историзма, в которую включены следующие этапы исследования и решения задачи: мотивационный, решение задачи, изучение истории происхождения и развития используемого ранее способа решения задачи, изучение и реконструкция авторского (старинного) способа решения задачи, учебно-



познавательный анализ задачи и ее решений, конструирование задачи, содержащей элементы историзма (схема №5);

Схема №5.



—охарактеризован каждый этап исследования задачи, содержащей элементы историзма. Внутри каждого этапа выделены отдельные стадии, которые подробно описаны;

– разработаны 1) методика составления и использования в процессе обучения задач историко-математического содержания, которая позволит учителю составлять задачи рассматриваемого типа и вводить их в процесс обучения; 2) методика составления задач с исторической фабулой. Разработанная и описанная нами методика является универсальной, позволяющей учащимся не только решать, но и составлять задачи рассматриваемого типа.

П. 2.3. посвящен описанию опыта подготовки студентов педвуза к реализации технологии историзации школьного математического образования:

– охарактеризована программа курса по выбору «Технология историзации школьного математического образования», включающая в себя следующие структурные компоненты: объяснительную записку, содержание (теоретическую и практическую части), рекомендуемую литературу.

– проанализированы результаты опытной работы по внедрению курса по выбору. Курс по выбору изучали 19 студентов III курса стационара отделения факультета математики, информатики и физики Ростовского госпедуниверситета. Эффективность курса подтверждается тем, что после завершения курса по выбору «Технология историзации школьного математического образования» 1) расширились и углубились представления студентов о гуманитаризации и историзации математического образования; 2) отмечен рост средних показателей по каждому из выделенных нами наиболее значимых элементов историзма, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Элементы историзма	До эксперимента	После эксперимента
Факты из истории	4,3	4,6
Задачи, содержащие элементы историзма	3,6	4,7
Биографии математиков	3,5	4,1

3) претерпела позитивные изменения значимость практически всех историко-математических составных объектов, предложенных студентам для оценки. Графическая интерпретация данных представлена на диаграмме 1.

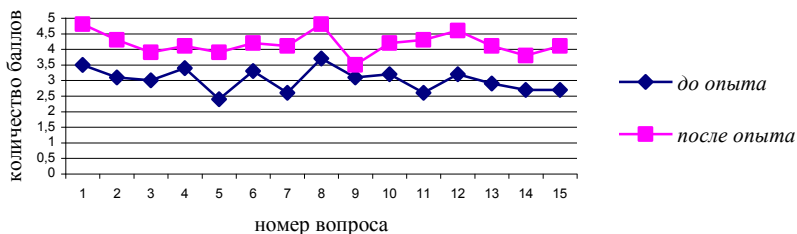
В п. 2.4. описаны результаты формирующего эксперимента по внедрению технологии историзации в школьное математическое образование. Экспериментальная группа (ЭГ) состояла из 32 учащихся 7 «В» класса средней школы №109 г. Ростова-на-Дону, а контрольная группа (КГ) – из 31 учащегося 7 «Б» класса этой же школы. Однородность и представительность групп обеспечивается тем, что выбор их произведен случайным образом, в качестве испытуемых используются все учащиеся соответствующих классов, независимо от их успеваемости, способностей и т.п.

Экспериментальное воздействие осуществлялось при помощи реализации в процессе обучения в сентябре-декабре 2001 г. ТИШМО. В течение этого времени обучение учащихся в экспериментальной группе велось с использованием технологии историзации. Кроме того, в экспериментальной и

контрольной группах регулярно проводились внеклассные занятия, посвященные решению задач по изучаемой теме. В экспериментальной группе помимо других задач, исследовались и решались задачи, содержащие элементы историзма, по описанной нами в 2.2. методике.

Диаграмма 1.

### Измерение значимости историко-математических составных объектов

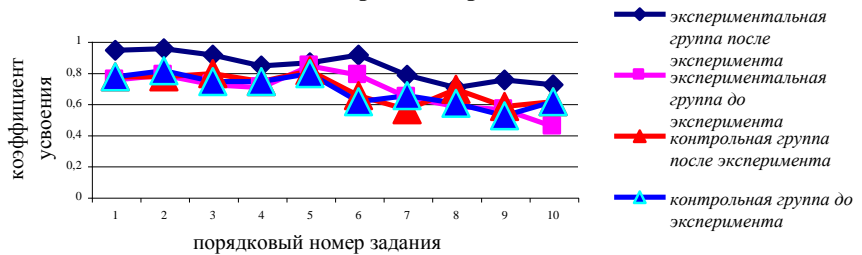


Итак, полученные экспериментальные данные позволяют констатировать:

1. Реализация ТИШМО в процессе обучения позволяет добиваться повышения уровня знаний учащихся. Если до эксперимента учащиеся экспериментальной группы имели средний коэффициент усвоения, равный 0,7, что соответствует базовому уровню знаний учащихся, из них 6 учащихся имели «низкий» уровень, то после эксперимента средний коэффициент усвоения – 0,84, что соответствует повышенному уровню знаний учащихся, причем из них 26 человек достигли высокого и повышенного уровня знаний. Таким образом, нами достигнута первая цель внедрения в процесс обучения ТИШМО на глобальном уровне.

2. Реализация ТИШМО в процессе обучения позволяет добиваться повышения уровня личностно-смыслового развития учащихся. Подтверждением этому служит тот факт, что величина среднего коэффициента усвоения увеличилась от 0,66, что соответствует низкому уровню личностно-смыслового развития учащихся, до 0,83, что соответствует среднему уровню этого показателя. Причем 8 учащихся достигли высокого уровня. Таким образом, нами достигнута вторая цель внедрения ТИШМО в процесс обучения на глобальном уровне. Графическая интерпретация данных, свидетельствующих о динамике и глубине уровней знаний и личностно-смыслового развития, представлена на диаграмме 2.

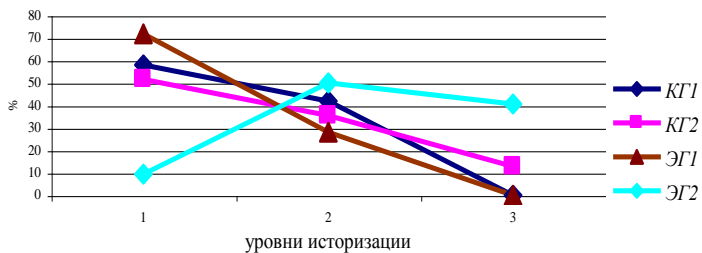
**График выполнения заданий диагностической контрольной работы.**



3. Реализация ТИШМО в процессе обучения позволяет добиваться повышения уровня историзации процесса обучения. В качестве доказательства этого утверждения приведем следующие аргументы: на 62,5% сократилось количество учащихся экспериментальной группы, использующих в своей работе только математические объекты. В то же время почти на 44% увеличилось количество участников эксперимента, которые стали достаточно активно использовать историко-математические составные объекты, самостоятельно их конструируя. Таким образом, нами достигнута третья цель внедрения в процесс обучения ТИШМО на глобальном уровне. Графическая интерпретация динамики историзации процесса обучения представлена на диаграмме 3.

Диаграмма 3.

**Уровни историзации процесса обучения.**

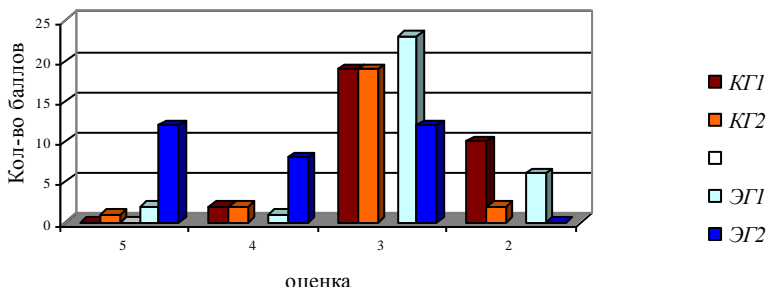


4. Реализация ТИШМО в процессе обучения позволяет добиваться развития мотивационного комплекса учащихся. Анализ полученных нами результатов дает возможность утверждать, что в ходе эксперимента произошло развитие внутренней мотивации учащихся, а значит возросла осознанность и удовлетворенность участников эксперимента процессом получе-

ния знаний по математике. Следовательно, нами достигнута четвертая цель внедрения в процесс обучения ТИШМО на глобальном уровне. Графическая интерпретация данных, позволяющих говорить о динамике мотивационного комплекса учащихся, представлена на диаграмме 4.

Диаграмма 4.

Динамика мотивационного комплекса учащихся



Таким образом, результаты эксперимента подтверждают эффективность реализации разработанной нами ТИШМО.

**В заключении** обобщены результаты исследования в логике сформулированных во введении задач изложены его основные выводы, подтверждающие гипотезу и положения, выносимые на защиту.

**В приложениях** выборочно даны материалы практического характера: программа курса по выбору «Технология историзации школьного математического образования», методический аппарат ТИШМО, материалы эксперимента.

Содержание диссертации отражено в **10 публикациях** общим объемом 7,3 п.л.

1. Михайлова И.А. Цифры и факты из истории города Ростова-на-Дону на уроках математики. – Ростов-на-Дону, 1999. – 3,3 п.л.

2. Михайлова И.А. Историзм в задаче как средство историзации процесса обучения математике // Трехвековой юбилей российской математики и физико-математического образования. Материалы межвузовской научно-методической конференции. – Тверь, ТГУ, 2002. – 0,1 п.л.

3. Михайлова И.А. Технология историзации школьного математического образования // Современные педагогические технологии в математическом образовании: Межвузовский сб. научн. трудов. – Красноярск: РИО КГПУ, 2002. – 0,7 п.л.

4. Михайлова И.А. Функции задач «Арифметики» Магницкого в процессе обучения математике // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвузовский сб. научн. трудов. Вып. 5. / Под ред. Ю.А. Дробышева и И.В. Дробышевой. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2003. – 0,7 п.л.

5. Михайлова И.А. Цели историзации школьного математического образования // Проблемы теории и практики обучения математике: Сб. научн. работ, представленных на международную научную конференцию «57 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 0,4 п.л.

6. Михайлова И.А. Виды и формы историзации школьного математического образования // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвузовский сб. научн. трудов. Вып. 6. / Под ред. Ю.А. Дробышева и И.В. Дробышевой. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К. Э. Циолковского, 2004. – 0,5 п.л.

7. Михайлова И.А. Задачи, содержащие элементы историзма, как одно из средств историзации школьного математического образования // Математика в современном мире: материалы 2-й Российской научно-практической конференции. / Под ред. Ю.А. Дробышева. – Калуга: Издательство КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2004. – 0,6 п.л.

8. Михайлова И.А. Критерии отбора задач, содержащих элементы историзма // Актуальные проблемы преподавания математики в педагогических вузах и средней школе: Тезисы докладов XXIII Всероссийского семинара преподавателей математики ун-тов и пед. вузов. / Под ред. Е.В. Яковлева. – Челябинск; Москва, 2004. – 0,1 п.л.

9. Михайлова И.А., Романов Ю.В. Средства историзации школьного математического образования // Воспитание гражданина, человека культуры и нравственности как условие конструктивного развития современной России: материалы конференции. – Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 2004. – 0,6 п.л.

10. Михайлова И.А. Методы историзации школьного математического образования // Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве: Сб. статей V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2005. – 0,25 п.л.

**Михайлова И.А.** Технология историзации школьного математического образования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. - Ростов-н/Д., 2005. – 22 с.