

На правах рукописи

Дробышев Юрий Александрович

**МНОГОУРОВНЕВАЯ ИСТОРИКО - МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ПОДГОТОВКА
БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Москва – 2011

Работа выполнена на кафедре геометрии и методики обучения математике
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского»

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук,
профессор
Семенов Павел Владимирович

доктор педагогических наук,
профессор
Саввина Ольга Алексеевна

доктор педагогических наук, доцент
Тарасова Оксана Викторовна

Ведущая организация:

ГОУ ВПО «Пензенский
государственный педагогический
университет им. В.Г.Белинского»

Защита состоится «18» мая 2011 года в 12.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 850.007.03 при ГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет» и ГОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого» по адресу: 127521, г. Москва, ул. Шереметьевская, д. 29.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет» по адресу: 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

Автореферат разослан «___» апреля 2011 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.п.н., профессор

В.В. Гриншкун

Актуальность исследования. Одна из значимых тенденций развития системы образования второй половины XX века - начала XXI века состоит в обращении к личности обучающихся, в направленности образовательного процесса на развитие их познавательных интересов, культуры мышления, речи, способностей к выполнению творческой деятельности и др. Свидетельством этому является создание и внедрение в практику обучения теорий личностно-ориентированного и дифференцированного обучения, гуманизации и гуманитаризации образования, направленных на учет личностного опыта обучающихся и его преобразование, на их саморазвитие и личностное самоопределение, на использование потенциала содержательной составляющей образования для их развития.

В Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) высшего профессионального образования, а также в ФГОС основного общего образования указанные тенденции законодательно закреплены.

В ФГОС основного общего образования и проекте ФГОС среднего (полного) общего образования указано на необходимость достижения в процессе обучения личностных и метапредметных результатов освоения основных образовательных программ. Анализ данных требований показывает, что в первую очередь они отражают развивающую и общекультурную составляющие процесса обучения.

Анализ исследований Р.М.Асланова, Н.Я.Вилениной, Э.Г.Гельфман, В.Г.Дорофеева, В.К.Жарова, Т.А.Ивановой, А.Г.Мордковича, И.Ф.Шарыгина и др. позволяет сделать вывод, что применительно к обучению математике одним из средств, обеспечивающих направленность содержания образования на решение проблемы развития учащихся, формирования у них представлений о математике как части общей культуры, является использование элементов истории математики. Т.А.Иванова отмечает, что «без изучения истории математики на соответствующем для современного образования уровне у школьников не может быть сформировано и целостное представление о развитии человеческого общества... Учитывая роль в гуманитаризации образования истории математики как части истории науки и культуры в целом, исторический материал должен быть представлен в программах, стандартах и учебниках по математике как для общеобразовательных классов, так и для профильных. В учебниках он должен органично включаться в основной текст раздела, темы, параграфа».

О значимости использования элементов истории математики при обучении учащихся говорится также в работах отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами совершенствования математического образования (д' Амброзио, И.К.Андронов, И. И. Баврин, В. В. Бобынин, Н.Я.Виленин, Г. И. Глейзер, Б. В. Гнеденко, Ф.Клейн, А.Н.Колмогоров, Ф.Кэджори, К.А. Малыгин, А.Г.Мордкович, Д.Д.Мордухай-Болтовской, Д.Пойа, Л.Роджерс, К.А. Рыбников, В. А. Тестов, В. М. Туркина, Г.Фройденталь, Л. М. Фридман, Г.Г.Харди, В. Д. Чистяков, С.И.Шохор-Троцкий, А.И.Щетников и др). Д.Д.Мордухай-Болтовской отмечает, что вопрос о том, как учить ребенка математике не может быть разрешен без

рассмотрения другого вопроса, уже исторического, о том, как человечество научилось математике. В работе Ж.-П.Фрейдельмейера решение вопроса реформы математического образования связано с «помещением математики и ее преподавания в исторический контекст». Такие известные математики, как А.Н.Колмогоров, Р.Неванлинна, Д.Пойа, У.Сойер, Г.Харди считают, что использование генетического принципа позволяет добиться большего успеха в обучении, чем просто следование чисто формальной концепции математике. При этом они предостерегают от негативных последствий реформ в случае утраты контакта с историей развития науки и генетической линией.

В исследованиях В.М.Беркутова, И.Н.Власовой, С.А.Витченко, С.В.Носыревой, А.Е.Малых, И.А.Михайловой В.Е.Пыркова, Ю.В.Романова, Л.О.Рупаковой, А.Э.Сатторова, Ю.С.Свистунова, Д.В.Смоляковой, О.Н.Журавлевой, О.В.Шабашовой и других, посвященных историзации математического образования, принципу историзма и историко-генетическому методу в обучении, роли отдельных элементов истории математики, раскрываются такие позитивные направления, связанные с их использованием в обучении математике, как развитие познавательного интереса, формирование научного мировоззрения, осуществление нравственного и эстетического воспитания, реализация межпредметных связей, повышение общей культуры, расширение кругозора учащихся и т.д.

В условиях реализации новой образовательной парадигмы в ФГОС основного общего образования указывается, что предметные результаты овладения курсом математики должны обеспечить «формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки». В примерную учебную программу по математике для основной школы в целях общекультурного развития учащихся, формирования у них представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения включен раздел «Математика в историческом развитии».

Таким образом, в настоящее время обосновано и нашло решение на уровне ФГОС основного общего образования положение о значимости обучения учащихся математике на основе ее исторической составляющей, раскрывающей историю развития математики и ее роль в современной цивилизации.

Исходя из того, что в образовательных учреждениях среднего и начального профессионального образования подготовка специалистов на базе основного общего образования осуществляется в соответствии с ФГОС среднего (полного) общего образования с учетом профиля получаемого профессионального образования, выводы о значимости исторической составляющей курса математики в полной мере относятся и к данной группе обучающихся.

Анализ общекультурных компетенций, которыми в соответствии с ФГОС высшего профессионального образования должен обладать выпускник вуза, также показывает, что для формирования таких из них, как способность анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; готовность к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям и др., необходимо включение в содержание дисциплин основной образовательной программы их исторической составляющей. Применительно к обучению математике это особо значимо в силу взаимосвязи истории развития цивилизации, философской мысли и математики как области научного познания. Кроме того, так как история математики обладает большим воспитательным и развивающим потенциалом, то использование ее элементов при обучении математике обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как культура мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; способность понимать значение культуры как формы человеческого существования.

Анкетирование учителей математики школ, выпускников ГОУ ВПО КГУ им. К.Э. Циолковского, преподавателей математики учреждений профессионального образования Калужской области, проводимое нами в период с 2000 года по 2009 год и охватившее 742 человека, показало, что:

- 92,4% опрошенных понимает значимость использования элементов истории математики при ее преподавании;
- 50,7% - не знают сущность и направлений реализации принципа историзма и историко-генетического метода;
- 23,1% - могут назвать отдельные направления использования историко-математического материала в учебно-воспитательном процессе и соответствующие им элементы истории математики;
- 16,9% - способны использовать в учебно-воспитательном процессе развивающий и общекультурный потенциал истории математики.

Аналогичные результаты были получены при анкетировании учителей М.Ф. Гельмановым в Татарстане, В.Г. Бевз в Украине, А.Э. Сатторовым в Туркменистане.

Анализ представленных результатов позволяет сделать вывод, что учителя школ и преподаватели математики учреждений профессионального образования, с одной стороны, осознают важность и значимость осуществления обучения математике на основе принципа историзма, использования при обучении учащихся математике элементов истории ее развития, а с другой стороны, не обладают в достаточном объеме необходимыми для этого знаниями, умениями и способностями.

Проведенный анализ Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО) подготовки учителя по специальности 032100 «Математика», подготовки бакалавров и магистров по

направлению 540200 «Физико-математическое образование» и ФГОС ВПО по направлению 050100 «Педагогическое образование» показал, что в рамках циклов общих математических и естественно-научных дисциплин, общепрофессиональных дисциплин, дисциплин предметной подготовки, дисциплин профильной подготовки, специальных дисциплин, дисциплин профессионального цикла в профессиональной подготовке будущего учителя математики можно выделить три направления, в рамках которых может и должна осуществляться его подготовка к осуществлению процесса обучения на основе принципа историзма. Это - психолого-педагогическое, предметное (математическое), методическое.

Анализ учебников и учебных пособий, обеспечивающих данные направления подготовки, позволяет утверждать, что представленное в них содержание лишь частично, на фрагментарном уровне может обеспечить процесс подготовки студентов к осуществлению обучения на основе принципа историзма.

В исследованиях, посвященных подготовке будущего учителя к использованию элементов истории математики при ее обучении, раскрыты отдельные ее направления и отсутствует целостная система, обеспечивающая подготовку студентов к работе в условиях многоуровневого общего и профессионального образования в образовательных учреждениях различных типов и видов. Кроме того, в них не представлены особенности рассматриваемого вида подготовки в условиях многоуровневого педагогического образования, связанные с ее целевым, содержательным компонентами и используемыми технологиями обучения на уровнях бакалавриата и магистратуры.

Таким образом, **актуальность** данного исследования обусловлена необходимостью устранения объективно существующих **противоречий** между:

1) необходимостью обучения математике на разных уровнях общего и профессионального образования на основе принципа историзма и недостаточным уровнем сформированности у учителей и преподавателей математики соответствующих знаний, умений и способностей;

2) необходимостью подготовки будущих учителей к обучению математике на основе принципа историзма и отсутствием представленного в учебниках и учебных пособиях содержания, необходимого для осуществления такой подготовки;

3) наличием существенных результатов по отдельным аспектам подготовки учителя математики к обучению учащихся на основе принципа историзма, и недостаточностью их обобщения, позволяющего целостно определить содержательный и процессуальный компоненты данного вида подготовки, обеспечивающей формирование у выпускника вуза способности к обучению математике на основе принципа историзма на разных уровнях общего и профессионального образования;

4) интегративным характером историко-математических компетенций и существующим опытом разрозненной предметной подготовки к использованию элементов истории математики при ее преподавании;

5) необходимостью уровневой, поэтапной подготовки будущих учителей к обучению математике на основе принципа историзма и существующего опыта предметной одноэтапной подготовки.

Необходимость преодоления указанных выше противоречий свидетельствует об актуальности исследования на тему «Многоуровневая историко-математическая подготовка будущего учителя математики».

Проблема исследования состоит в определении теоретических и методологических основ многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Объектом исследования является профессиональная подготовка будущего учителя математики в педагогическом вузе.

Предметом исследования является многоуровневая историко-математическая подготовка будущего учителя математики в педагогическом вузе.

Целью исследования является разработка теоретических основ и условий реализации многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Гипотеза исследования заключается в том, что на современном этапе развития общества, педагогической науки и практики многоуровневая историко-математическая подготовка будущего учителя должна быть обязательным компонентом его профессиональной подготовки. Такая подготовка будет эффективной, если она основана на принципе историзма и:

1) имеет уровневый характер, обеспечивающий формирование историко-математических компетенций, необходимых для обучения математике на основе принципа историзма на разных уровнях общего и профессионального образования;

2) представляет целенаправленный, непрерывный и уровневый процесс формирования у будущих учителей историко-математических компетенций на разных уровнях педагогического образования;

3) осуществляется интегративно через циклы общепрофессиональных дисциплин и дисциплин предметной подготовки;

4) основана на активном использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в целях поиска, представления историко-математической информации и приобретения опыта создания и использования электронных образовательных ресурсов с историко-математическим содержанием;

5) ведущим видом деятельности студентов является проектная деятельность, включающая специально разработанную трехуровневую экспертизу.

Цель, предмет, проблема и гипотеза исследования определили следующие **задачи** исследования:

1. Провести анализ теории и практики реализации принципа историзма в обучении математике, использования элементов истории математики в учебно-воспитательном процессе;

2. Провести анализ современного состояния историко-математической подготовки будущего учителя математики, бакалавра и магистра физико-математического образования;

3. Создать концепцию многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики;

4. Разработать теоретические основы подготовки, соответствующие положениям концепции;

5. Создать обобщенную предметно-уровневую модель многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики;

6. Разработать методику обучения будущих учителей математики, обеспечивающую их историко-математическую подготовку;

7. Провести педагогический эксперимент с целью определения эффективности многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Методологической основой исследования являются положения теорий гуманизации и гуманитаризации образования, профессионально-педагогической направленности в обучении студентов, теория генетического подхода в обучении, теория системного подхода и ее применение к педагогическим исследованиям, теория содержания образования, концепция многоуровневого высшего педагогического образования, работы философов, психологов, дидактов, методистов-математиков, историков науки по проблемам развития образования.

Решение поставленных задач потребовало привлечения следующих **методов исследования**: анализа философской, психолого-педагогической, научно-методической, историко-математической литературы; изучения опыта обучения математике в учреждениях общего и профессионального образования, подготовки студентов педагогических университетов; обобщения опыта работы автора в педагогическом университете; интервьюирования, анкетирования студентов, учителей, наблюдения и анализа продуктов деятельности обучаемых, педагогического эксперимента по проверке эффективности многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики.

Научная новизна исследования состоит в том, что в ходе него:

1. Обоснована необходимость введения нового вида профессиональной подготовки будущего учителя математики – многоуровневой историко-математической подготовки, обеспечивающей формирование у будущих учителей и преподавателей математики историко-математической компетентности. Определена структура историко-математической компетентности, включающая историко-математические компетенции по

поиску, отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания, адекватного поставленным образовательным, воспитательным и развивающим целям обучения, профилю обучения; проектированию и осуществлению процесса обучения на основе принципа историзма и историко-генетического метода; оцениванию собственной деятельности, связанной с отбором, конструированием, представлением историко-математического содержания, проектированием и осуществлением обучения учащихся на основе принципа историзма.

2. Разработана концепция многоуровневой историко-математической подготовки, основу которой составляют принципы интегративности и многоуровневости, приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов, региональности, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий и системности, регулирующие процесс разработки целевого, содержательного и организационного компонентов.

3. Раскрыты теоретические основы многоуровневой историко-математической подготовки. Выявлены и обоснованы четыре группы целей, направленные на формирование у студентов знаний и представлений о принципе историзма, направлениях его реализации, приобретение опыта осуществления способов действий по созданию учебных материалов историко-математической направленности, опыта творческой деятельности по проектированию и осуществлению обучения учащихся на основе принципа историзма и проведения рефлексии данной деятельности. Определено содержание подготовки, обеспечивающее достижение ее целей и распределенное по таким темам, как: «История математики и ее роль в обучении математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода», «Персоналистическая компонента истории математики как средство гражданского и нравственного воспитания обучающихся», «Прикладная компонента истории математики», «ИКТ в обучении математике на основе принципа историзма» и другие. Установлена необходимость использования для овладения содержанием подготовки и формирования историко-математической компетентности метода проектов, включающего специально разработанную трехуровневую экспертизу, и многоэтапной непрерывной педагогической практики студентов.

4. Разработана обобщенная предметно-уровневая модель многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя, содержание соответствующих курсов («Воспитательные аспекты истории математики», «Историзм в обучении математике», «Теория и методика обучения математике», «История математики и философской мысли», «Теория и методика обучения математике в профильной школе», «Теория и методика обучения математике в вузе») и видов учебной работы (педагогической практики, курсовых работ, выпускных квалификационных работ, бакалаврских и магистерских диссертаций), обеспечивающих включение данного вида подготовки в процесс обучения студентов педвузов.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что в нем:

- обоснована необходимость введения нового вида профессиональной подготовки будущего учителя математики – многоуровневой историко-математической подготовки;
- проведено обобщение результатов исследований по проблеме использования элементов истории математики в обучении;
- уточнено понятие историко-математической компетентности, как владение, обладание учителем совокупностью историко-математических компетенций, включающее личностное отношение к ним и к процессу обучения математике на основе принципа историзма;
- создана концепция многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики;
- определена структура историко-математической компетентности, включающая историко-математические компетенции по поиску, отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания, адекватного поставленным образовательным, воспитательным и развивающим целям обучения, профилю обучения; проектированию и осуществлению процесса обучения на основе принципа историзма и историко-генетического метода; оцениванию собственной деятельности, связанной с отбором, конструированием, представлением историко-математического содержания, проектированием и осуществлением обучения учащихся на основе принципа историзма;
- определены компоненты многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

- создана обобщенная предметно-уровневая модель историко-математической подготовки будущего учителя математики, разработано содержание соответствующих курсов и видов учебной работы, выявлены методы обучения, обеспечивающие в условиях реализации государственных образовательных стандартов ВПО второго и третьего поколений поэтапный характер формирования историко-математической компетентности, необходимой для обучения математике в учреждениях общего и профессионального образования на основе принципа историзма;
- разработанные и опубликованные монографии, учебные пособия, методические рекомендации, электронные образовательные ресурсы дают возможность осуществлять многоуровневую историко-математическую подготовку студентов в педвузе.

Достоверность и обоснованность результатов исследования гарантирована его методологией, адекватной целям, предмету и задачам исследования, обоснованностью положений, составляющих концепцию исследования, результатами педагогического эксперимента, фактом принятия основных результатов исследования научно-педагогическим сообществом, непосредственным внедрением теоретических результатов в инновационную педагогическую практику.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Целесообразность подготовки будущих учителей и преподавателей математики к обучению учащихся и студентов на основе принципа историзма и состояние профессиональной подготовки учителя математики в педвузе обуславливают необходимость введения нового вида профессиональной подготовки - многоуровневой историко-математической подготовки.

2. Концепция многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики обеспечивает:

- целенаправленный, непрерывный и уровневый процесс осуществления многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики;

- ее направленность на осуществление подготовки выпускников к работе в условиях многоуровневого общего и профессионального образования;

- использование при осуществлении подготовки форм и методов обучения, обеспечивающих эффективное формирование не только историко-математических, но и общекультурных компетенций будущих учителей.

3. Основу концепции многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики должны составлять принципы интегративности и многоуровневости, приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов, региональности, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий и системности, регулирующие разработку целевого, содержательного и организационного компонентов данного вида подготовки, а также предметно-уровневой модели ее реализации.

4. Целевой и содержательный компоненты многоуровневой историко-математической подготовки должны быть основаны на учете трех факторов:

- теории и опыта использования элементов истории математики при обучении учащихся, раскрывающих специфику деятельности учителя математики в этом процессе;

- сущности понятия и структуры историко-математической компетентности;

- структуры профессиональной деятельности учителя математики, позволяющей выявить возможности формирования у студентов профессиональных компетенций и умений в рамках многоуровневой историко-математической подготовки.

5. Использование метода проектов и непрерывной педагогической практики являются необходимыми условиями формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики.

Метод проектов, включающий специально разработанную трехуровневую экспертизу, направлен на формирование умений по поиску, отбору, систематизации фактологического материала истории математики, созданию учебно-методического обеспечения, в том числе электронных

образовательных ресурсов с историко-математическим содержанием, проектированию учебных занятий и внеклассных мероприятий, реализующих принцип историзма. Многоэтапная непрерывная педагогическая практика направлена на апробацию разработанного студентами учебно-методического обеспечения, приобретение опыта проведения отдельных занятий, реализующих принцип историзма, приобретение опыта системного использования элементов истории математики при обучении учащихся, а также опыта обучения учащихся профильной школы и студентов учреждений профессионального образования на основе принципа историзма.

6. Предметно-уровневая модель многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, построенная на основе поэтапного характера овладения содержанием, должна включать четыре уровня ее осуществления, на каждом из которых обеспечивается достижение определенной группы целей. Предметный характер модели должен обеспечивать распределение содержания подготовки по видам учебной работы и дисциплинам федерального и национально-регионального (вузовского) компонентов, входящим в содержание общепрофессионального и предметного циклов ГОС ВПО по направлению «Математика» (базовой и вариативной частей дисциплин профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению «Педагогическое образование»).

7. Многоуровневая историко-математическая подготовка обеспечивает формирование у будущего учителя математики историко-математической компетентности, так как в процессе ее реализации формируются знания, умения, способности, приобретается опыт практической деятельности и проведения рефлексии, связанные с проектированием и осуществлением учебно-воспитательного процесса в учреждениях общего и профессионального образования на основе принципа историзма.

Личное участие автора в получении научных результатов, изложенных в диссертации и опубликованных в печатных трудах, выражается в теоретической разработке концепции и обобщенной предметно-уровневой модели многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, а также других положений педагогического исследования, непосредственном участии, осуществлении опытно-экспериментальной работы и руководстве ею, анализе и обсуждении основных этапов исследования.

Работа над диссертацией включала следующие этапы.

Этапы исследования. Исследование выполнено по результатам работы автора, осуществленной в период с 1999 по 2010 гг. Работа над диссертацией включала следующие этапы.

1 этап (1999-2001г.г.). Установление исходных фактов исследования, осознание его замысла, проведение констатирующего этапа педагогического эксперимента, проведение теоретического анализа исследований в области истории математики, психологии, педагогики и методики обучения

математике по проблеме историко-математической подготовки будущих учителей математики.

II этап (2001-2004г.г.). Разработка целевого и содержательного компонентов многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, апробация предложенных подходов в рамках отдельных курсов, входящих в Федеральный и национально-региональный (вузовский) компоненты ГОС ВПО по специальности 032100 «Математика», начало обучающего этапа педагогического эксперимента.

III этап (2005-2008г.г.). Уточнение и коррекция содержания компонентов многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики, создание предметно-уровневой модели подготовки, проведение обучающего и контролирующего этапов педагогического эксперимента.

IV этап (2008-2010г.г.). Уточнение предметно-уровневой модели в связи с введением стандарта третьего поколения. Проведение анализа результатов контролирующего этапа педагогического эксперимента, выявление эффективности многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики. Оформление результатов исследования в виде диссертационной работы.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования докладывались и получили одобрение на международных конференциях «Актуальные проблемы современного естествознания», проводимых под патронажем ЮНЕСКО (Калуга, 1999, 2000), «Личностно-ориентированное обучение математике» (Смоленск, 1999), «Mathematics and Science Education in the Nord-East of Europe History, Traditions & Contemporary Issues» (Сортавала, 2003), «Педагогические инновации в подготовке учителей» (Тараз, 2005), «Информатизация образования – 2007» (Калуга), «Современная математика и математическое образование, проблемы истории и философии математики» (Тамбов, 2008), «Математическое моделирование в образовании, науке и производстве» (Тирасполь, 2009), «Совершенствование математического образования в общеобразовательных школах, начальных, средних и высших профессиональных учебных заведениях» (Тирасполь, 2010), постоянно действующем Всероссийском семинаре преподавателей математики и методики педагогических вузов (Чебоксары, 1992, Липецк, 1993, Елабуга, 1994, Орск, 1995, С-Петербург, 1996, Новгород, 1997, Калуга, 1998, Брянск, 1999, Москва, 2000, Киров, 2006, Самара, 2007, Москва, 2010), на Герценовских чтениях (Санкт-Петербург, 1998, 2000), Республиканской научно-практической конференции «Психолого-педагогические проблемы разработки и реализации новых образовательных технологий в подготовке учителя» (Тула, 1994), Научной межрегиональной конференции «Проблемы гуманизации математического образования в школе и вузе» (Саранск, 1995), Всероссийских научно-практических конференциях «Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности» (Йошкар-Ола, 1995, 1996), «Качество педагогического образования» (Белгород, 2000),

«Артемьевские чтения» (Пенза, 2008), «Математика в современном мире» (Калуга, 2002, 2004, 2008), Всероссийской научной конференции «Предметно-методическая подготовка будущего учителя математики, информатики и физики» (Тольятти, 2003), на Всероссийских научных чтениях, посвященных разработке творческого наследия К.Э.Циолковского (Калуга, 2000, 2002, 2004, 2005, 2007), Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы преподавания предметов физико-математического цикла в образовательных учреждениях различного профиля» (Иркутск, 1999), Региональной конференции РГНФ (Калуга, 2004), Научных конференциях преподавателей и сотрудников ГОУ ВПО КГПУ им.К.Э.Циолковского (Калуга, 1999, 2005, 2007, 2009, 2010).

На исследование направления, связанного с созданием мультимедийных энциклопедий историко-математической направленности и раскрытием их дидактических возможностей, был получен грант РГНФ N 06-05-59639а/ц.

Основные результаты исследования **опубликованы** в 82 трудах (общее количество публикаций – более 170) объемом более 100 печатных листов, в том числе в четырех монографиях, 14 учебных пособиях и 9 публикациях в периодических изданиях, рекомендованных ВАК.

Монография «Историко-математический аспект в методической подготовке учителя» и пособие «Школьное геометрическое образование» являются лауреатами конкурса на лучшую научную книгу 2005 и 2007 г.г., проводимого Фондом развития отечественного образования.

Гриф Министерства образования и науки Российской Федерации присвоен учебному пособию «История математики: Пути формирования знаний о методах решения алгебраических уравнений» и учебнику «Алгебра 8» для классов с углубленным изучением математики.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы его цель, объект, предмет, гипотеза и задачи, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость, охарактеризованы методы и этапы исследования, освещена его апробация, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Историко-математическая направленность обучения математике в отечественной и зарубежной школе» проведен анализ теории и практики использования элементов истории математики при ее обучении как в русской (XVIII-XX веков) и советской школе, так и на современном этапе развития общего образования; раскрыт опыт использования элементов истории математики при ее обучении в зарубежной школе; представлены результаты анализа исследований, посвященных

обучению учащихся математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода, историзации школьного математического образования, использованию элементов истории математики в учебно-воспитательном процессе.

Анализ учебников математики, используемых в русской школе, и работ ученых-математиков, методистов, позволил в дореволюционном периоде развития отечественного математического образования выделить три различных по продолжительности этапа, характеризующие развитие теории и практики использования элементов истории математики при ее обучении.

Характерной особенностью первого этапа (первая половина XVIII века) является то, что обращение к истории науки чаще всего обуславливалось требованиями развития самой науки и дидактико-просветительскими целями.

Особенностью использования элементов историзма на этом этапе было то, что они достаточно широко были представлены в учебниках, имевших энциклопедический характер. При этом некоторые авторы (И.Ф.Вейдлер, С.Я.Румовский, А.Г.Кестнер и др.) указывали, что они используют элементы историзма в своем преподавании.

Анализ работ этого этапа показал, что элементы истории математики в обучении являлись средством:

- повышения доступности обучения (что особенно относится к сведениям об имманентном развитии математики);
- убеждения в справедливости математических сведений;
- доказательности и справедливости теоретических положений;
- повышения сознательности обучения и прочности усвоения предмета;
- оживления процесса обучения математике и усиления интереса к предмету (с помощью элементов биографии, этнографии, этимологии, символики и др.);
- объяснения происхождения математических понятий.

Для реализации указанных направлений использовались речи математиков, раскрывающие роль истории науки, исторические очерки, общие высказывания исторического характера, конкретные примечания, исторические задачи, биографические сведения.

Характерной особенностью второго этапа (вторая половина XVIII века) развития теории и практики использования элементов истории математики при ее обучении является снижение объема историко-математических сведений в учебниках математики. В учебниках того периода все элементы историзма относятся к связи математики с практикой. Исчезают сведения о развитии математики.

Таким образом, основным средством реализации принципа историзма на втором этапе являются задачи из истории математики прикладного содержания.

Третий этап развития теории и практики использования элементов истории математики в школьном математическом образовании охватывает XIX и начало XX века. Он характеризуется широким распространением этой идеи в отечественном математическом образовании. В материалах первого

Всероссийского съезда преподавателей математики, статьях, выступлениях, учебниках и преподавательской деятельности В.В.Бобынина, В.Я.Буныковского, А.Гилле, П.С.Гурьева, В.Е.Загулина, Н.Г.Лексина, Д.Д.Мордухай-Болтовского, С.А.Неаполитанского, М.В.Остроградского, М.Г.Попруженко, А.Н.Странолюбского, С.И.Шохор-Троцкого, В.Шидловского, П.Л.Чебышева и других получает развитие теория историзма в обучении математике.

На данном этапе можно выделить четыре основные направления развития теории историзма в обучении математике в школе, обосновывающие и раскрывающие: место и цели использования элементов истории математики при ее обучении; сущность и подходы к использованию историко-генетического метода в обучении математике; формы и приемы использования элементов истории математики при ее обучении; необходимость создания различных видов учебных пособий по истории математики.

Анализ школьных учебников математики и работ математиков, методистов позволил нам в советском периоде школьного математического образования выделить два этапа развития теории и практики использования элементов истории математики в ее обучении.

Для первого этапа (до 50-х годов XX в.) характерно обращение к вопросам использования историко-генетического метода в обучении математике (Н.М.Бескин, В.М.Брадис, Н.А.Извольский), приемов и форм работы (Г.П.Боев, Б.В.Болгарский, И.Я.Депман, Д.Д.Мордухай-Болтовской и др.) с историко-математическим содержанием. Особенностью данного этапа является наличие различных взглядов на реализацию генетического метода: каждое новое понятие и утверждение надо вводить так, чтобы была видна его связь с уже известными учащимся фактами и понятна целесообразность изучения; использование историко-генетического метода в качестве основания для построения школьного курса геометрии на основе аналогии с историческими периодами ее развития.

Второй этап развития теории и практики использования элементов истории математики в советской школе относится ко второй половине XX века. Для него характерны: неоднозначное отношение к использованию генетического метода в обучении; тенденция к расширению спектра направлений использования элементов истории математики в учебно-воспитательном процессе; развитие теоретических основ использования элементов истории математики в обучении, связанных с раскрытием сути принципа историзма и установлением связи между историко-генетическим методом в обучении и современными типами обучения. В работах А.Д.Александрова, А.И.Барсукова, Б.В.Болгарского, Н.Я.Виленина, Г.И.Глейзера, Ю.М.Колягина, В.Н.Молодшего, М.А.Скоробогатой, Р.К.Таварткиладзе, А.Я.Хинчина и других охарактеризованы цели использования элементов истории математики при ее обучении, сформулированы предложения по изданию историко-математических

материалов, в том числе по созданию и использованию хрестоматий по истории математики.

Отличительной особенностью 70-80-х годов данного этапа является издание большого числа методических пособий, в которых приводятся исторические сведения по арифметике, алгебре, геометрии, тригонометрии. В этих книгах для учащихся 5-10 классов в доступной форме излагается историко-математический материал.

В исследованиях, проведенных на рубеже XX-XXI веков, к отмеченным ранее направлениям проблемы использования элементов истории математики в обучении добавлены новые, связанные с использованием историко-математического содержания для решения проблем развивающего обучения, дифференциации, гуманизации и гуманитаризации образования. Они рассмотрены в диссертационных исследованиях В.А.Алексеевой, Т.А.Ивановой, И.С.Сафуанова, И.М.Смирновой, А.Т.Умаровой, работах О.Н.Журавлевой, И.Ф.Шарыгина и др.

Это хронологический подход при использовании историко-математического содержания в целях развивающего обучения, включение в содержание профильного обучения историко-математического материала, раскрытие на его основе и истории развития цивилизации основных движущих сил развития математики, использование гуманитарного потенциала элементов истории математики для формирования научного мировоззрения, творческих способностей учащихся.

Традиционным направлением исследований, имевшим место и на предшествующих этапах, является направление, раскрывающее методы и приемы работы с историко-математическим содержанием. В работах М.И.Глуховой, И.В.Егорченко, В.К.Жарова, А.Е.Малых рассматриваются возможности метода составления минимальных словарей, индивидуальных творческих заданий, исторических мини-исследований, модульных информационных технологий, созданных на основе исторических задач.

Таким образом, анализ исследований, посвященных использованию элементов историзма в обучении математике в русской, советской школе и на современном этапе развития школьного математического образования, показывает, что:

1) в основе использования элементов истории математики при ее обучении должен лежать принцип историзма, сущность которого состоит в продуманном планомерном использовании на уроках математики элементов ее истории, их тесном сплетении с систематическим изложением всего материала школьной математики, изучением предмета в его возникновении, развитии и взаимосвязи с другими предметами;

2) несмотря на значимость историко-генетического метода, его использование в школьной практике является ограниченным;

3) в работах отечественных ученых выделен и раскрыт широкий спектр целей и направлений использования элементов историзма в обучении математике, к реализации которых должен быть готов учитель математики;

4) учеными разработаны приемы и средства обучения, обеспечивающие использование элементов истории математики в учебно-воспитательном процессе:

5) выделены и раскрыты возможности и особенности использования историко-математического содержания в условиях реализации теорий развивающего обучения, дифференциации образования, гуманитаризации образования.

6) для школьных учебников математики советского и настоящего периода характерно отношение к истории математики, выражающееся в ограниченном включении историко-математического содержания (краткие автобиографические данные, исторические и старинные задачи по отдельным вопросам).

Анализ программных документов, материалов конференций, в том числе международных конгрессов по математическому образованию, работ зарубежных исследователей, посвященных проблеме использования элементов историзма и генетического метода в обучении математике, позволил выделить четыре этапа ее решения.

Началом первого этапа можно считать выход в свет работы Джона Валлиса «Исторический и педагогический трактат по алгебре» (1685г.), в которой был выбран исторический подход к изложению материала. В работах А. Клеро "Элементарная геометрия" (1741г.) и «Элементы алгебры» (1749г.), относящихся к рассматриваемому этапу, представлены основы генетического подхода в обучении, согласно которым школьный курс геометрии должен быть построен так, чтобы учащиеся увидели внутреннюю необходимость изучения геометрических фактов. Геометрия представляется начинающему не сразу, как у Евклида в ее готовой логико-дедуктивной форме, которая является результатом многовекового умственно-логического развития, а постепенно, исходя из конкретных задач. Аналогично с позиции «первооткрывателя», автор строит курс алгебры.

Основным достижением второго этапа решения проблемы использования элементов историзма и генетического метода в обучении, относящегося ко второй половине XVIII - первой половине XIX веков, является введение Ф.А.В. Дистервергом в "Руководстве к образованию немецких учителей" (1835г.) термина "генетическое изложение", раскрытие его смысла, и формулировка Г.Лейбницем положения о значимости использования истории науки как средства мотивации и развития «искусства открытия».

Третий этап относится ко второй половине XIX - первой половине XX века. Исследования этого периода охватывают два направления использования историзма при обучении математике. Первое связано с развитием теории историко-генетического метода в обучении. Ля Кур, раскрывая цель его использования, отмечает, что она «заключается в том, чтобы находить в истории ступени, которые проходило бы человечество в развитии абстрактного мышления, и таким образом показывать ученикам верный и красивый путь к математическим вершинам». В работах Ф.Клейна,

П.Трейтлена, Г.Фальке, А.Пуанкаре обосновывается, что историко-генетический метод должен быть основанием для выбора содержания, методов и приемов преподавания.

Второе направление исследований связано с именами Ф.Линдемана и Ф. Даннемана. В его рамках раскрывается проблема включения элементов истории математики, в том числе отдельных ее разделов, в программу обучения учащихся. Первые дискуссии о включении истории наук в средние учебные заведения прошли в 1900г. на Международном конгрессе по истории наук в Париже. Международная комиссия под руководством Ф.Клейна в 1905г. в Мерано представила подробные программы для средних учебных заведений основных трех типов, включив в содержание курса математики IX класса раздел «Обзор важнейших частей курса с исторической и философской точки зрения».

Четвертый этап решения проблемы использования элементов историзма и генетического метода в обучении, охватывает временной период, начиная с середины XX века.

Одно из основных направлений исследований этого этапа связано с развитием теории генетического метода в обучении. В работах Д.Пойа, Я.Фолта, Л.Новы, в Меморандуме американских математиков (1964г.) обосновывается целесообразность использования генетического метода в обучении математике. Вторым направлением исследований, связанным с термином «генетический», историей математики и получившим развитие во второй половине XX века, является теория психолого-генетического обучения. Ее авторы Ж.Пиаже и Р. Гарсиа установили аналогию между степенями развития геометрии и алгебры, с одной стороны, и историей науки и психогенезом – с другой. Это позволило им сделать вывод о том, что многие психологические трудности, испытываемые школьниками при изучении математики, отражают трудности, возникавшие в ходе развития и становления математики. Другими словами, история математики дает возможность раскрыть генезис и эволюцию ее понятий, идей и законов, благодаря чему изучаемые понятия могут быть поняты и освоены гораздо естественней, глубже и поэтому прочнее.

Третье направление исследований, получившее развитие в конце XX века, связано с использованием этноматематики в учебном процессе. Согласно данным американских ученых, включение этнического материала заметно влияет на повышение мотивации и интереса к обучению математике у учащихся, принадлежащих к национальным меньшинствам. У.д.' Амброзио предлагает с помощью этноматематики ликвидировать низкую уверенность в себе учеников, принадлежащих к национальным меньшинствам.

Результаты исследований по четвертому направлению, связанному с использованием элементов истории математики в обучении, выбором соответствующих для этого форм и приемов работы, были представлены в выступлениях и докладах практически всех конференций и симпозиумов, посвященных проблемам истории и педагогики математики.

Таким образом, анализ материалов международных конференций, симпозиумов и работ зарубежных исследователей, посвященных проблеме использования элементов историзма и генетического метода в обучении математике, показывает, что в зарубежной педагогике:

1) каждый следующий этап решения проблемы использования историзма в обучении математике развивает в теоретическом плане достижения предыдущего;

2) генетический подход, как правило, связывают с историческим, рассматривая последний в качестве одного из средств, обеспечивающих реализацию генетического подхода;

3) теория историко-генетического подхода, становление которой относится к первой половине XVIII века, является стабильно развивающейся и обогащающейся за счет новых психолого-педагогических теорий (психолого-генетического обучения, использования этноматематики в обучении).

Результаты проведенного анализа теории и практики обучения учащихся математике на основе принципа историзма в различные исторические эпохи, начиная с XVIII века и по настоящее время, позволили нам:

- выделить в истории отечественного математического образования шесть этапов, каждый из которых имеет характерные особенности, связанные с развитием теории обучения математике на основе принципа историзма, и практикой ее реализации;

- сделать вывод о положительной динамике в отношении проблемы целесообразности и значимости использования элементов истории математики при обучении учащихся;

- выделить целостную совокупность целей использования элементов истории математики при обучении учащихся математике, формы и приемы работы с историко-математическим содержанием.

Во второй главе *«Опыт и современные тенденции подготовки учителя математики к реализации принципа историзма в обучении учащихся»* раскрыта сущность принципа историзма, выделены основные направления его реализации в обучении математике; проведен анализ теории и практики подготовки будущего учителя математики к обучению учащихся на основе принципа историзма; описаны тенденции развития системы общего и профессионального образования в контексте выделения соответствующих особенностей подготовки учителя математики к реализации принципа историзма; раскрыто понятие историко-математической компетентности, охарактеризованы историко-математические компетенции, обладание которыми является необходимым условием сформированности у учителя математики историко-математической компетентности.

Анализ теории и практики подготовки будущего учителя математики к обучению учащихся на основе принципа историзма был проведен в двух направлениях. Во-первых, анализу были подвергнуты учебники и учебные

пособия, на основе которых осуществляется психолого-педагогическая, предметная (математическая) и методическая составляющие профессиональной подготовки будущего учителя математики. Это позволило сделать вывод о состоянии подготовки будущего учителя математики. Во-вторых, были проанализированы исследования по обозначенной проблеме, что позволило судить о наличии потенциала для развития исследуемого вида подготовки.

В соответствии с ГОС ВПО подготовки учителя математики, бакалавра физико-математического образования при изучении педагогики студенты приобретают знания о принципах и методах обучения. Исходя из этого, в рамках овладения данным курсом у них должны быть сформированы знания о принципе историзма и историко-генетическом методе обучения. Однако, анализ учебников педагогики О.С.Гребенюка, Б.Т.Лихачева, В.А.Сластенина, А.М.Столяренко показал, что в них не раскрывается сущность принципа историзма и историко-генетического метода в обучении. Лишь в учебниках Т.А.Ильиной, И.М.Осмоловской и И.П.Подласого говорится о роли истории науки в целях реализации принципа научности, в частности, создания проблемных ситуаций и заинтересованности учащихся ходом научного поиска. Только в учебнике И.П.Подласого используется термин «требования историзма», при этом его сущность и направления реализации не раскрываются. Таким образом, содержание курса педагогики, представленное в различных учебных пособиях и учебниках по педагогике, не обеспечивает процесс формирования у студентов знаний о принципе историзма в обучении, историко-генетическом методе в обучении и путях их реализации.

В ГОС ВПО подготовки учителя математики, бакалавра и магистра физико-математического образования, в программах и учебниках математических курсов не отражена направленность математической подготовки будущего учителя математики к обучению учащихся на основе принципа историзма.

Анализ учебников по алгебре и теории чисел, геометрии, математическому анализу (Г.И.Архипов, Л.С.Атанасян, В.Г.Базылев, А.Л.Вернер, А.Ж.Жафяров, Б.Е.Кантор, Л.Я.Куликов, А.Г.Курош, Д.К.Фаддеев, М.И.Шабунин, В.Н.Чубариков и др.), обеспечивающим предметное направление профессиональной подготовки будущего учителя математики, показал, что принцип историзма не положен в их основу. Исходя из этого, максимальная историко-математическая информация, получаемая студентами при работе с ними, состоит в указании фамилий ученых, открывших тот или иной математический факт. Исключения составляют учебное пособие В.С.Малаховского, посвященное изучению различных числовых систем, и учебник по аналитической геометрии М.В.Потоцкого, изданный еще в 1956 году.

Таким образом, содержание вузовских учебников и учебных пособий по различным разделам курса высшей математики не ориентировано на

подготовку будущего учителя математики к осуществлению обучения на основе принципа историзма.

В соответствии с ГОС ВПО подготовки учителя математики, бакалавра, магистра физико-математического образования единственным курсом, при изучении которого студенты приобретают историко-математические знания, является курс истории математики. Однако при изучении данного курса на основе учебных пособий по истории математики Б.В.Болгарского, Г.В.Вилейтнера, А.И.Володарского, С.Н.Маркова, К.А.Рыбникова, С.Г.Смирнова, Д.Я.Стройка не ставится задача формирования у будущего учителя знаний и умений в области использования историко-математического материала при обучении учащихся. Исключение составляют учебные пособия М.Ф.Гильмулина, Р.А.Майера, изданные в Елецком и Красноярском педуниверситетах.

Таким образом, учебники и учебные пособия по дисциплинам, входящим в предметное направление подготовки будущих учителей, не обеспечивают их подготовку к осуществлению обучения математике на основе принципа историзма.

Анализ учебников и учебных пособий по теории и методике обучения математике Н.М. Бескина, В.М.Брадиса, Н.Я.Виленина, Л.В.Виноградовой, В.А.Гусева, В.И.Горбачева, М.В.Егуповой, О.Б.Епишевой, С.Р.Когаловского, Ю.М.Колягина, И.Е.Маловой, Н.В.Метельского, И.Н.Новик, В.В.Репьева, Н.Л.Стефановой, А.А.Столяра, А.А.Темербековой, Е.Ф.Фефилова, Ю.Ф.Фоминых, Л.М.Фридмана, Р.С.Черкасова и др. также позволил сделать вывод о том, что ни в одном из них не представлено в полном объеме содержание, обеспечивающее методическую подготовку будущего учителя математики к использованию элементов истории математики в профессиональной деятельности.

Обобщая результаты анализа учебников и учебных пособий по различным направлениям профессиональной подготовки будущего учителя математики, можно сделать вывод, что их содержание лишь частично, на фрагментарном уровне может обеспечить процесс подготовки студентов к обучению учащихся математике на основе принципа историзма.

Анализ диссертационных исследований, посвященных подготовке учителя математике, позволил установить, что работы С.В.Белобородовой, С.А.Власова, И.Н.Власовой, О.В.Витченко, И.В.Магдановой, Т.С.Поляковой, Ю.В.Романова, И.С.Сафуанова и др. посвящены обозначенной выше проблеме. В них рассматриваются вопросы, связанные с использованием принципа историзма, историко-генетического метода, историко-математического и историко-методического материала при обучении студентов математике. Эти работы условно можно разделить на две группы. Особенностью исследований первой группы является то, что в них наряду с изучением математических дисциплин в программу подготовки студентов включаются курсы, связанные с историей развития соответствующей области математического знания. Результаты исследований, проведенных

И.Н.Власовой, Ю.В.Романовым, показали, что при этом происходит расширение объема и увеличение глубины исторической памяти.

Исследования второй группы (С.В.Белобородова, С.А.Власова, И.С.Сафуанов) раскрывают возможности реализации историко-генетического метода в преподавании математических дисциплин в вузе и школе. Их результаты показали, что использование данного подхода обладает большим потенциалом для реализации персонализированного обучения, меняет взгляды учащихся на математику, предоставляет возможность выбора путей изучения соответствующих разделов математических курсов.

Итак, в исследованиях, посвященных использованию элементов истории математики при преподавании математических дисциплин в вузе, представлены направления работы, обеспечивающие студентам:

- приобретение историко-математических знаний фактологического характера по отдельным разделам математики;
- приобретение знаний об историческом пути возникновения и развития математических понятий;
- формирование на основе контекстного подхода опыта использования историко-генетического метода в обучении.

Исследований, комплексно рассматривающих проблему обучения математике с позиции подготовки студентов к использованию историко-математического материала, в будущей профессиональной деятельности, нет.

В работах В.Г.Бевз, С.В.Белобородовой, Н.А.Буровой, О.В.Витченко, М.Ф.Гильмулина, Т.Л.Годованюк, О.В.Головиной, И.В.Магдановой, А.Е.Томиловой раскрываются отдельные направления подготовки будущего учителя к использованию элементов истории математики в профессиональной деятельности при изучении курса «История математики».

Н.А.Бурова рассматривает курс истории математики как фактор гуманизации и гуманитаризации математического образования в педагогическом вузе. И.В.Магданова вводит курс «Аналитическая геометрии в развитии» как средство систематизации и расширения знаний по истории математики и формирования навыка восприятия математического знания как достояния культуры.

В исследовании В.Г. Бевз курс истории математики рассматривается в качестве интегрирующего при изучении математических дисциплин, что обеспечивает знание студентами фактологического материала истории математики и позволяет сформировать у них позитивно мотивированное отношение к использованию элементов истории математики в будущей профессиональной деятельности. Т.Л.Годованюк предлагает традиционный подход к изучению курса истории математики в педвузе дополнить специально построенной системой индивидуального обучения. Это, по мнению автора, позволит сформировать творческую личность будущего учителя математики.

Таким образом, анализ исследований, посвященных использованию курса истории математики для подготовки будущего учителя к обучению

учащихся на основе принципа историзма, позволяет сделать вывод о том, что в них рассматриваются возможности данного курса для формирования у будущего учителя знаний, умений, способностей по использованию отдельных элементов истории математики в процессе обучения учащихся. Однако, очевидно, что в рамках одного курса, основной целью которого является освещение основных этапов развития математики как науки, не представляется возможным сформировать необходимые учителю знания, умения, способности и обеспечить приобретение опыта практической деятельности по осуществлению обучения учащихся математике на основе принципа историзма.

Обобщая результаты анализа исследований, посвященных подготовке будущего учителя математики, можно сделать вывод, что такой важный на современном этапе ее аспект, как подготовка к обучению на основе принципа историзма, представлен не достаточно полно.

Кроме того, результаты анализа данных исследований показывают, что представленные в них возможности касаются, как правило, одной предметной области (истории математики, отдельных разделов курса математики). Однако в силу многогранности и широкого спектра направлений использования историко-математического содержания в учебно-воспитательном процессе, обеспечить у будущего учителя формирование соответствующих знаний, умений, способностей, опыта практической деятельности, в рамках одного предмета не представляется возможным.

Анализ тенденций и современного состояния системы общего и профессионального образования показал, что существенными факторами, обуславливающими особенности профессиональной, в том числе историко-математической подготовки, являются многоуровневость высшего профессионального образования, вариативность и уровневость общего образования, а также компетентностный подход в образовании.

В соответствии с ГОС ВПО подготовки бакалавра и магистра по направлению «Физико-математическое образование» выпускник, получивший степень (квалификацию) бакалавра физико-математического образования, должен быть готов конструировать содержание обучения и осуществлять его в рамках базисного учебного плана общеобразовательных учреждений России, а выпускник, получивший степень (квалификацию) магистра физико-математического образования - в различных типах учебных заведений, включая профильную школу, а также средние специальные и высшие учебные заведения. Говоря о подготовке выпускника магистратуры к использованию элементов истории математики при ее обучении студентов вузов, необходимо сформировать у него представление о прикладной компоненте истории математики, как ведущей, обеспечить овладение им соответствующим фактологическим материалом, приемами и формами работы, которые целесообразно использовать для ознакомления с историко-математическим материалом данной категории обучающихся. Исходя из этого, историко-математическая подготовка, как вид профессиональной

подготовки, должна быть ориентирована на квалификационные характеристики выпускников бакалавриата и магистратуры. В условиях действия ФГОС ВПО, предусматривающих двухуровневую подготовку, в том числе по направлению «Педагогическое образование», можно сделать вывод о необходимости многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

Анализ ФГОС основного общего образования, концепции профильного обучения, проекта ФГОС среднего (полного) общего образования, ФГОС высшего, среднего и начального профессионального образования по различным направлениям подготовки, специальностям и профессиям позволил сделать вывод о том, что необходимость многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики обусловлена различными возможностями и целями использования историко-математического содержания при обучении математике учащихся на ступенях основного общего образования, среднего (полного) общего образования, в том числе на базовом и профильном уровнях, а также обучающихся учреждений профессионального образования.

Историко-математический материал на уровне основного общего образования является средством, во-первых, обеспечивающим воспитание отношения учащихся к математике как к части общечеловеческой культуры, формирование у них представлений об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, интеллектуальное развитие учащихся за счет анализа историко-математической информации, выбора наиболее рациональных способов решения исторических задач, во-вторых, способствующим повышению мотивации обучения и выбору жизненного и профессионального пути.

В ФГОС основного общего образования также указывается, что изучение курса математики должно обеспечить формирование «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;... представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления».

В примерную учебную программу по математике для основной школы в целях общекультурного развития учащихся, формирования у них представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения включен раздел «Математика в историческом развитии».

На ступени среднего (полного) общего образования, реализуемого в условиях профильного обучения, начального или среднего профессионального образования, историко-математическое содержание, наряду с указанными выше возможностями использования, позволяет сформировать у учащихся представления об областях применения математики и о влиянии ее на развитие других сфер науки и техники.

Таким образом, многоуровневый характер историко-математической подготовки будущего учителя математики обусловлен двумя

взаимосвязанными группами факторов. Первая группа связана с необходимостью подготовки на уровне бакалавриата студентов к использованию элементов истории математики в учреждениях общего образования, а на уровне магистратуры - в различных типах учебных заведений, включая профильную школу, средние специальные и высшие учебные заведения. Вторая группа факторов связана с тем, что содержание историко-математической подготовки определяется целями обучения математике, достижение которых обеспечивается посредством использования элементов истории математики при ее обучении на ступени основного, среднего (полного) общего образования, начального, среднего и высшего профессионального образования.

Вторая тенденция развития отечественной системы образования, реализованная в том числе в ФГОС высшего профессионального образования, состоит в переходе от знаниевой парадигмы образования к компетентностной. В контексте цели и задач проводимого нами исследования, были проанализированы различные подходы к определению понятий компетентность, компетенция, установлена взаимосвязь между ними. Данный анализ позволил нам на основе определения понятия «компетентность», сформулированного А.В.Хуторским, определить историко-математическую компетентность, как владение, обладание учителем совокупностью историко-математических компетенций, включающее личностное отношение к ним и к процессу обучения математике на основе принципа историзма. Придерживаясь и развивая подход А.В.Хуторского, мы считаем, что наличие опыта осуществления процесса обучения учащихся математике на основе принципа историзма является необходимым условием историко-математической компетентности.

На основе сформулированного А.В.Хуторским понятия компетенции нами сделан вывод, что необходимым условием обладания историко-математической компетентностью является сформированность следующих компетенций, называемых нами историко-математическими:

- 1) по поиску, отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания, адекватного поставленным образовательным, воспитательным и развивающим целям обучения, профилю обучения;
- 2) по проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода;
- 3) по оцениванию собственной деятельности, связанной с отбором, конструированием, представлением историко-математического содержания, проектированием и осуществлением обучения учащихся математике на основе принципа историзма.

В третьей главе *«Теоретические основы многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики»* представлена концепция многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, раскрыты ее целевой и содержательный компоненты, описан процессуальный компонент, в рамках которого определены ведущие методы и формы осуществления данного вида подготовки.

Представленная в §3.1 концепция многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики обеспечивает:

- целенаправленный, непрерывный и уровневый процесс осуществления многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики;

- ее направленность на осуществление подготовки выпускников к работе в условиях многоуровневого общего и профессионального образования;

- использование при осуществлении подготовки форм и методов обучения, обеспечивающих эффективное формирование не только историко-математических, но и общекультурных компетенций будущих учителей.

Основу концепции составляют принципы интегративности и многоуровневости, приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов, региональности, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и системности.

Принцип интегративности и многоуровневости является основополагающим при определении целей, содержания и структуры подготовки. Он раскрывает ее межпредметный интегративный характер, обосновывая целесообразность и необходимость многоуровневой историко-математической подготовки на основе совокупности дисциплин различных циклов-социально-гуманитарного, психолого-педагогического, предметного, выявляет и характеризует особенности уровневого подхода в историко-математической подготовке будущего учителя математики.

Вторым принципом концепции многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики является принцип приоритета самостоятельной творческой деятельности студентов, направленный, с одной стороны, на приобретение студентами опыта самостоятельной творческой деятельности, а с другой стороны, обеспечивающий формирование умений по поиску и переработке историко-математической информации.

На подготовку будущего учителя к использованию в обучении учащихся историко-математического материала краеведческого характера, раскрывающего факты жизни и творчества ученых, связанных с их пребыванием в соответствующем регионе ориентирован принцип региональности. Для проведения такой работы с учащимися учитель должен не только владеть известным в истории математики материалом, но и знать краеведческий материал, связанный с именем ученого, уметь использовать при работе с учащимися формы работы, вызывающие у них обостренное чувство гордости за «региональную» причастность к творчеству ученого.

Рассмотрение принципа ведущей роли ИКТ, как основного при осуществлении многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, связано с тем, что он позволяет обеспечить формирование у студентов представлений об электронных источниках историко-математической информации, приобретение ими опыта получения из них информации и ее переработки, приобретение опыта создания

мультимедиа материалов историко-математического содержания, приобретение опыта использования ИКТ при осуществлении обучения учащихся математике на основе принципа историзма, использование компьютерного тестирования в процессе данного вида подготовки.

Достижение целей подготовки, а именно приобретение студентами историко-математической компетентности, связано с восприятием, усвоением и приобретением ими опыта, как творческого применения соответствующего учебного содержания, так и оценивания выполненной деятельности. В свою очередь, успешность овладения студентами различными элементами содержания возможна только на основе выполнения ими адекватной деятельности. Это означает наличие необходимой связи между содержательным и организационным компонентами историко-математической подготовки. Таким образом, имеем функциональную связь между формируемыми целями, содержанием и организацией подготовки.

Исходя из этого, говоря о принципе системности применительно к многоуровневой историко-математической подготовке будущего учителя математики, мы имеем в виду необходимость определения ее целей, адекватного им содержания и соответствующих методов и организационных форм деятельности студентов.

Второе проявление принципа системности состоит в том, что данный вид подготовки должен осуществляться через специальную совокупность дисциплин, взятых в строго определенной последовательности и называемых нами основным дисциплинарным блоком подготовки. Это позволит реализовать уровневый подход к подготовке, охарактеризованный в принципе интегративности и многоуровневости. Наряду с основным дисциплинарным блоком, непосредственно обеспечивающим достижение целей подготовки, целесообразно выделить сопутствующий дисциплинарный блок. Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные студентами при изучении дисциплин этого блока - педагогики, философии, должны быть основой при овладении содержанием историко-математической подготовки и достижении ее целей.

Реализация принципов, включенных в концепцию многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, раскрыта нами при конструировании целей подготовки, определении ее содержания и выявлении процессуальных особенностей осуществления.

На основе принципов интегративности и многоуровневости, региональности и ведущей роли ИКТ в §3.2 выделены и сформулированы цели многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

В соответствии с принципом интегративности и многоуровневости конструирование целей данного вида подготовки должно осуществляться на основе трех факторов: теории и опыта использования элементов истории математики при ее обучении, сущности понятия и структуры историко-методической компетентности; структуры профессиональной деятельности учителя математики. Исходя из этого, процесс выявления и формулировки

целей является трехэтапным. На первом этапе на основе сущности принципа историзма, историко-генетического метода в обучении математике, основных направлений их реализации, а также направлений реализации принципов региональности и ведущей роли ИКТ выявлены и сформулированы цели подготовки, обеспечивающие формирование у студентов представлений, знаний, умений и опыта деятельности по осуществлению обучения математике на основе принципа историзма. На втором этапе установлено соответствие между историко-математическими компетенциями и целями, сформулированными на первом этапе, а также проведено дополнение полученного перечня целями, направленными на формирование положительной мотивации по осуществлению обучения учащихся на основе принципа историзма и приобретение опыта рефлексии деятельности по конструированию учебных материалов историко-математического содержания и проектированию и осуществлению обучения учащихся математике на основе принципа историзма.

На третьем этапе на основе сравнения компонентов структуры профессиональной деятельности учителя, соответствующих им умений, с одной стороны, и сформулированных целей подготовки, с другой стороны, сделан вывод о том, что в процессе достижения данных целей осуществляется работа по формированию всех компонентов структуры деятельности учителя.

Выявленные цели историко-математической подготовки условно могут быть разбиты на четыре группы. К первой относятся цели, в соответствии с которыми у студентов должны быть сформированы знания и представления об осуществлении обучения математике на основе принципа историзма, ко второй – цели, связанные с приобретением опыта осуществления способов действий по некоторому образцу, по некоторому правилу, к третьей – цели, направленные на приобретение опыта творческой деятельности, к четвертой – цели, связанные с приобретением опыта проведения рефлексии деятельности по конструированию учебных материалов историко-математического содержания, проектированию и осуществлению обучения учащихся математике на основе принципа историзма, а также с формированием мотивации по ее выполнению.

Достижение целей указанных групп свидетельствует о владении историко-математической компетентностью.

Анализ работ Ю.К.Бабанского, Д. Брунера, Е. Закшевски, Л.В. Занкова, М.А. Данилова, В.В. Краевского, В.С.Леднева, И.Я.Лернера, М.Н. Скаткина, посвященных проблеме содержания обучения, и рассмотренных нами в контексте определения содержания многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, позволил сделать вывод, что, говоря о содержании данного вида подготовки, необходимо выходить на комбинацию уровней учебного предмета и учебного материала. Это связано с тем, что простое перечисление тем, подлежащих изучению, не дает возможности ответить на вопрос, возможно ли за счет данного содержания достичь целей подготовки. Термин "уровень учебного предмета"

трактуются нами как содержание, несущее специфическую функцию подготовки будущего учителя математики к реализации принципа историзма при обучении учащихся математике, и отражаемое не в одной, а в совокупности дисциплин. Таким образом, мы под содержанием многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики понимаем совокупность тем, вопросов, раскрывающих его сущность, и соответствующий массив учебных материалов, обеспечивающий формирование у студентов историко-математической компетентности.

В соответствии с принципом интегративности и многоуровневости в содержание подготовки не включены вопросы, являющиеся предметом изучения дисциплин - педагогики, философии, информатики, не входящих в историко-математическую подготовку. Обязательному включению подлежат фактологический материал истории математики, ориентированный на осуществление обучения математике в образовательных учреждениях разного уровня на основе принципа историзма и вопросы истории математического образования в контексте использования в процессе обучения математике элементов истории ее развития.

Исходя из принципа приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов при осуществлении историко-математической подготовки, в ее содержание включены задания, выполнение которых предполагает творческую самостоятельную деятельность студентов.

В соответствии с принципом региональности содержание подготовки должно иметь региональную составляющую, связанную с региональным периодом жизни и творчества ученых-математиков, проживавших на территории области, края, республики.

Реализация принципа ведущей роли ИКТ требует включения в содержание подготовки заданий, при выполнении которых у студентов будет формироваться опыт поиска, обработки и представления историко-математического содержания с использованием новых информационных технологий.

В соответствии с принципом системности содержание многоуровневой историко-математической подготовки составляют темы:

1. История математики и ее роль в обучении математике на основе принципа историзма и историко-генетического метода;
2. Персоналистическая компонента истории математики как средство гражданского и нравственного воспитания обучающихся;
3. История математики и философской мысли как средство формирования мировоззрения обучающихся;
4. Язык математики: исторический и обучающий аспекты;
5. Эстетический потенциал истории математики и его реализация при обучении математике;
6. Персоналистическая компонента истории математики как средство формирования познавательного интереса к математике;
7. Прикладная компонента истории математики;

8. Краеведческий и этноматериал историко-математического содержания как средство воспитания учащихся;

9. Исторические задачи математики в процессе обучения учащихся и студентов;

10. ИКТ в обучении математике на основе принципа историзма.

Задания, включенные в учебные материалы, условно разделены на шесть групп. Каждая из них соответственно ориентирована на приобретение студентами историко-математических знаний; формирование опыта осуществления способов действий; приобретение опыта творческой деятельности; обеспечение процесса формирования рефлексии деятельности по конструированию учебных материалов, проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе принципа историзма; повторение, конкретизацию и развитие соответствующего материала курсов педагогики, философии, теории и методики обучения математике, информатики; обеспечение контроля за усвоением элементов содержания.

В соответствии с принципами системности и приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов выявлены особенности процессуального компонента многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, обеспечивающие достижение ее целей. Они представлены в §3.4.

Для каждой группы целей, на достижение которых направлен данный вид подготовки, определены ведущие методы и формы обучения. Для целей первой группы - это лекции, особенностями которых является проведение в начальной их части тестирования в компьютерной форме и последующей индивидуальной коррекционной работы с использованием электронных образовательных ресурсов, и поисковые учебно-исследовательские проекты, направленные на поиск, отбор и систематизацию при их выполнении фактологического историко-математического материала. Для целей второй группы - конструктивные учебно-исследовательские проекты, целью выполнения которых является создание учебных материалов историко-математического содержания. Для целей третьей группы - сочетание и последовательное использование в подготовке студентов учебно-исследовательских проектов, направленных на разработку учебно-методического обеспечения и проектирование уроков, внеклассных мероприятий на основе принципа историзма; деловых игр, в рамках которых осуществляется представление и защита проекта; непрерывной педагогической практики. Достижение целей четвертой группы осуществляется на основе многоэтапной экспертизы проектов и проведенных мероприятий - уроков, внеклассных занятий, реализующих принцип историзма в обучении математике. В проведении экспертизы участвуют разработчики проектов, студенты других групп, учителя, учащиеся.

В четвертой главе «Осуществление многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики» описана обобщенная предметно-уровневая модель историко-математической

подготовки будущего учителя математики, представлены курсы «Воспитательные аспекты истории математики» и «Историзм в обучении математике», являющиеся ключевыми при реализации рассматриваемого вида подготовки, рассмотрены методические особенности их проведения и описана экспериментальная работа по исследуемой проблеме.

Необходимым условием внедрения в практику обучения студентов педагогических вузов многоуровневой историко-математической подготовки является построение ее предметной модели, под которой мы понимаем совокупность учебных курсов, элементов их содержания и видов учебной работы, при изучении и выполнении которых могут быть достигнуты цели подготовки.

В соответствии с принципом интегративности и многоуровневости для формирования у студентов системы историко-математических знаний, осознания ими возможностей и направлений их использования при обучении учащихся математике и приобретения опыта такой деятельности необходимо объединение содержательных возможностей гуманитарных, социально-экономических, общепрофессиональных дисциплин, а также дисциплин предметной подготовки.

В современных условиях работы высшей школы, предоставляющих возможность подготовки будущего учителя математики в рамках реализации различных государственных образовательных стандартов: подготовки специалиста по направлению 032100 «Математика», бакалавра и магистра физико-математического образования, бакалавра педагогического образования, мы посчитали необходимым построить обобщенную предметную модель историко-математической подготовки будущего учителя математики, учитывающую различные варианты подготовки.

Исходя из уровня характера исследуемого вида профессиональной подготовки будущего учителя математики, раскрытого в принципе интегративности и многоуровневости, в §4.1 описана обобщенная предметно-уровневая модель многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, под которой мы понимаем распределенную по уровням обучения совокупность учебных дисциплин, элементов их содержания, видов учебной работы, при изучении и выполнении которых могут быть достигнуты цели подготовки.

Анализ особенностей модели, заключенных в ее наименовании, а также уровней подготовки, описанных в принципе интегративности и многоуровневости, позволил для каждого из них выделить совокупность дисциплин и видов учебной работы. Учебными курсами, при изучении которых обеспечиваются цели подготовки на первом уровне, являются: «Воспитательные аспекты истории математики», «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Элементарная математика» и другие математические курсы, на втором уровне - «История математики», «Историзм в обучении математике», «Теория и методика обучения математике», «История математики и философской мысли», на третьем уровне - «Теория и методика обучения математике», на четвертом уровне -

«Теория и методика обучения математике в профильной школе», «Теория и методика обучения математике в вузе». Видами учебной работы, выполнение которых обеспечивает достижение целей исследуемого вида подготовки, являются курсовые работы, выпускные квалификационные работы (бакалаврские и магистерские диссертации), непрерывная многоуровневая педагогическая практика, осуществляемая в учреждениях общего и профессионального образования.

В §4.2. раскрыты содержательные и организационные аспекты изучения двух ключевых курсов многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики. Это курсы «Воспитательные аспекты истории математики» и «Историзм в обучении математике». Первый из них ориентирован на раскрытие потенциала истории математики для решения воспитательных задач, второй - для решения образовательных и развивающих задач (см. табл. 1).

Таблица 1.

Содержание курса «Историзм в обучении математике»

№ п/п	Тема
1	Принцип историзма и историко-генетический метод в обучении. Историзация математического образования
2	Историко-математическая направленность обучения математике в отечественной школе
3	Опыт использования элементов историзма и генетического метода в зарубежной школе
4	Организация процесса обучения математике на основе использования принципа историзма
5	ИКТ в обучении математике на основе принципа историзма
6	Историко-математический материал как средство формирования мотивации учения школьников
7	Персоналистическая компонента истории математики как средство формирования познавательного интереса к математике
8	Язык математики: исторический и обучающий аспекты
9	Исторические задачи математики в процессе обучения учащихся и студентов
10	Эстетический потенциал истории математики и его реализация при обучении математике
11	Прикладная компонента истории математики

Овладение содержанием курсов осуществляется в процессе лекционных и семинарских занятий.

В силу того, что курс «Воспитательные аспекты истории математики» развивает и конкретизирует представления, знания и умения студентов по организации воспитательной работы с учащимися, структурно его лекционные занятия состоят из двух частей. Первая направлена на актуализацию знаний из курса педагогики и осуществляется в форме индивидуальной работы студентов с электронными образовательными ресурсами, выполняющими функции контроля и коррекции знаний по

соответствующему вопросу курса педагогики. Вторая часть лекций, проводимая, как правило, в форме проблемного изложения или эвристической беседы, направлена на развитие положений педагогики в контексте применения истории математики для решения задач воспитания. Содержательно лекционные занятия по курсу «Историзм в обучении математике» условно разделены на две группы. Первая группа - это лекции, обеспечивающие ознакомление студентов с историей решения проблемы обучения учащихся математике на основе принципа историзма, с сущностью принципа историзма и историко-генетического метода в обучении математике. Вторая группа - лекции, материал которых раскрывает направления применения истории математики для решения образовательных и развивающих задач обучения математике. В силу тесной взаимосвязи данного материала с соответствующим материалом курсов педагогики, психологии, а также теории и методики обучения математике, структурно данные лекции содержат две части: актуализирующую известные знания и развивающую их.

Семинарские занятия по курсам «Воспитательные аспекты истории математики» и «Историзм в обучении математике» можно разделить на три группы. В рамках занятий первой группы, имеющих теоретическую направленность, осуществляется актуализация соответствующих знаний из курсов педагогики, психологии, теории и методики обучения математике и их конкретизация применительно к осуществлению гражданского и нравственного воспитания и обучению учащихся на основе историко-математического содержания. На семинарских занятиях второй группы и в рамках самостоятельной работы студентов осуществляется работа по выполнению поисковых и конструктивных учебно-исследовательских проектов, в том числе по созданию электронных образовательных ресурсов с историко-математическим содержанием (рис.1).



Рис.1. Цифровые образовательные ресурсы, посвященные А.Я.Хинчину и П.Л.Чебышеву.

Семинарские занятия третьей группы предназначены для защиты выполненных проектов. Важной их особенностью является формирование

рефлексии деятельности по использованию историко-математического содержания в целях обучения и воспитания.

В §4.3. описана экспериментальная работа по осуществлению многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики - студентов педвуза, включающая констатирующий, поисковый, обучающий и контролирующий этапы.

В ходе констатирующего этапа эксперимента на основе результатов анкетирования учителей школ, выпускников вузов, преподавателей математики учреждений профессионального образования был получен вывод о низком уровне их историко-математической подготовки. В ходе поискового этапа экспериментальной работы было апробировано содержание курсов, при изучении которых должна осуществляться многоуровневая историко-математическая подготовка, а также тематика курсовых и выпускных квалификационных работ.

В целях проведения обучающего этапа эксперимента были выделены две экспериментальные и одна контрольная группа (К) студентов. Со студентами первой экспериментальной группы (Э1) историко-математическая подготовка осуществлялась в полном объеме. В программу подготовки студентов второй экспериментальной группы (Э2) не были включены отдельные курсы. На рис.2 представлены данные о сформированности историко-математической компетенции по отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания до и после экспериментальной работы

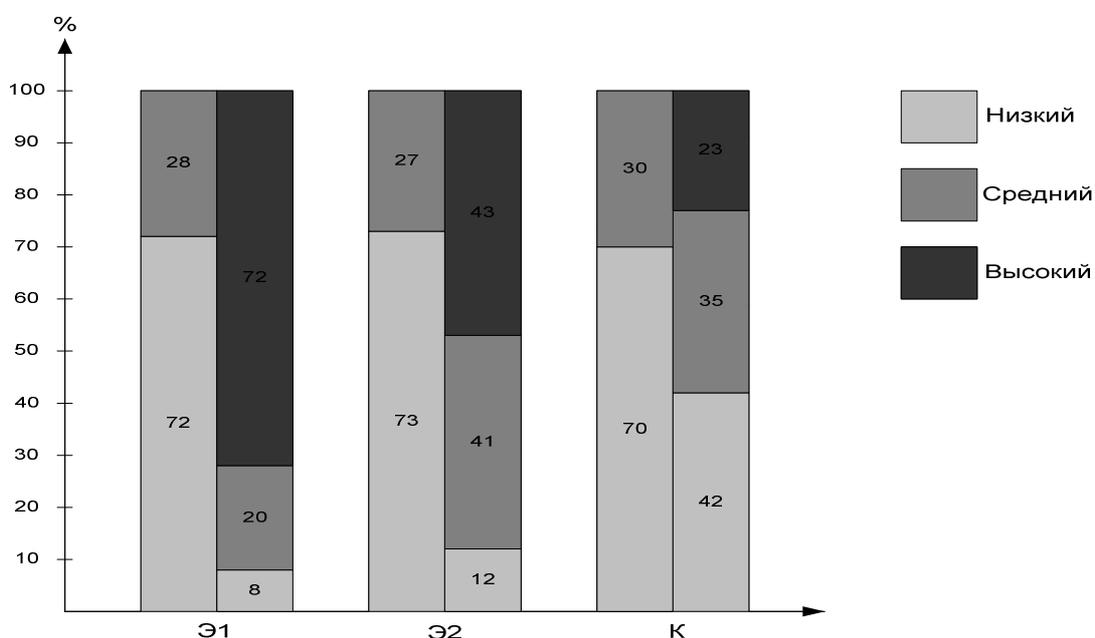


Рис.2. Динамика уровней сформированности историко-математической компетенции по отбору, конструированию и представлению историко-математического содержания

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют об эффективности разработанной и представленной в исследовании многоуровневой историко-математической подготовки. Статистическая обработка результатов эксперимента методом χ^2 подтвердила гипотезу исследования.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о целесообразности внедрения разработанного вида подготовки будущего учителя в практику образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования была достигнута его цель, подтверждена выдвинутая гипотеза и получены **результаты** в решении всех поставленных задач.

1. Анализ практики обучения и исследований, посвященных использованию элементов историзма в обучении математике в русской, советской, зарубежной школе, а также на современном этапе развития школьного математического образования в России, позволяет утверждать, что:

- в основе использования элементов истории математики при ее обучении должен лежать принцип историзма, сущность которого состоит в продуманном планомерном использовании на уроках математики элементов ее истории, их тесном сплетении с систематическим изложением всего материала школьной математики, изучением предмета в его возникновении, развитии и взаимосвязи с другими предметами;

- в истории решения данной проблемы в отечественном образовании можно выделить шесть этапов, отличающихся полнотой включения историко-математического материала в содержание обучения, целями обучения и воспитания, на достижение которых ориентирован историко-математический материал, используемыми для этого приемами и средствами обучения, подходами в реализации историко-генетического метода в обучении;

- в решении проблемы использования элементов историзма и генетического метода в обучении математике в зарубежной школе можно выделить четыре этапа, для которых с разной степенью полноты характерно проведение исследований по таким направлениям, как теория генетического метода в обучении, элементы истории математики в содержании обучения математике, приемы и средства использования элементов истории математики в обучении, использование этноматематики в учебном процессе;

- историко-математический материал целесообразно использовать в целях гражданского, нравственного и эстетического воспитания учащихся; формирования их мировоззрения; целостных представлений о взаимосвязи истории развития цивилизации и математики; реализации культурологической функции обучения; формирования способностей по

восприятию и анализу информации; формирования положительного отношения к предмету, мотивации учебной математической деятельности; формирования опыта творческой интеллектуальной деятельности учащихся; формирования способностей к самостоятельной работе, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий, и др.

- для школьных учебников математики советского и настоящего периода характерно ограниченное включение в них историко-математического содержания.

2. Анализ учебной литературы, на основе которой осуществляется профессиональная подготовка будущего учителя математики, позволил выявить, что учебники и учебные пособия по психолого-педагогическому направлению подготовки не обеспечивают процесс формирования у студентов знаний о принципе историзма в обучении, историко-генетическом методе в обучении и путях их реализации. Содержание, представленное в учебниках и учебных пособиях по дисциплинам, входящим в предметное (математическое) направление подготовки, также не ориентировано на подготовку будущего учителя математики к осуществлению обучения на основе принципа историзма, даже на уровне ознакомления с историко-математическим материалом. Ни в одном из учебных пособий, обеспечивающих методическую подготовку будущего учителя математики, не представлено в полном объеме содержание, обеспечивающее его направленность на методическую подготовку к использованию элементов истории математики в профессиональной деятельности. Обобщением проведенного анализа является вывод о том, что на современном этапе отсутствует целостная историко-математической подготовки будущего учителя математики, обеспечивающая эффективное использование историко-математического содержания при обучении математике в учреждениях общего и профессионального образования различных уровней.

3. Разработанная концепция многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики обеспечивает:

- целенаправленный, непрерывный и уровневый процесс осуществления многоуровневой историко-математической подготовки будущих учителей математики;

- ее направленность на осуществление подготовки выпускников к работе в условиях многоуровневого общего и профессионального образования;

- использование при осуществлении подготовки форм и методов обучения, обеспечивающих эффективное формирование не только историко-математических, но и общекультурных компетенций будущих учителей.

Основу концепции составляют принципы интегративности и многоуровневости, приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов, региональности, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий и системности.

4. Выявлены, сформулированы и разделены на четыре группы цели многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя

математики. К первой относятся цели, в соответствии с которыми у студентов должны быть сформированы знания и представления о принципе историзма, историко-генетическом методе в обучении, о направлениях и средствах их реализации в обучении математике. Вторую группу образуют цели, связанные с приобретением опыта осуществления способов действий по некоторому образцу, по некоторому правилу. Это – приобретение опыта создания учебных материалов историко-математического содержания, представления историко-математической информации в заданном формате. К третьей группе относятся цели, направленные на приобретение опыта творческой деятельности – деятельности по проектированию и проведению уроков, внеклассных мероприятий на основе реализации принципа историзма в обучении и воспитании. Четвертую группу образуют цели, связанные с приобретением опыта проведения рефлексии деятельности по конструированию учебных материалов историко-математического содержания, проектированию и осуществлению обучения учащихся математике на основе принципа историзма, а также с формированием мотивации по ее выполнению.

5. Определено понятие «содержание многоуровневой историко-математической подготовки», под которым понимается совокупность тем, вопросов, раскрывающих его сущность, и соответствующий массив учебных материалов, обеспечивающий формирование у студентов историко-математической компетентности. На основе принципов системности, интегративности и многоуровневости, творческой самостоятельной деятельности студентов, региональности, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий осуществлен отбор тем и учебных материалов, составляющих содержание многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики.

6. Выявлены функции учебных материалов, в соответствии с которыми задания, составляющие ее содержание, разделены на шесть групп. Каждая из них, соответственно, ориентирована на приобретение студентами историко-математических знаний; формирование опыта осуществления способов действий; приобретение опыта творческой деятельности; обеспечение процесса формирования рефлексии деятельности по конструированию учебных материалов, проектированию и осуществлению процесса обучения математике на основе принципа историзма; повторение, конкретизацию и развитие соответствующего материала курсов педагогики, философии, теории и методики обучения математике, информатики; обеспечение контроля за усвоением элементов содержания.

7. Выявлены особенности процессуального компонента многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, обеспечивающие достижение ее целей. К ним относятся: приоритетное использование метода проектов, предполагающее системное выполнение студентами поисковых учебно-исследовательских проектов, направленных на поиск, отбор и систематизацию при их выполнении студентами фактологического историко-математического материала,

конструктивных учебно-исследовательских проектов, направленных на создание учебных материалов историко-математического содержания, разработку учебно-методического обеспечения, а также проектирование уроков, внеклассных мероприятий на основе принципа историзма; многоэтапная экспертиза проектов и проведенных мероприятий их разработчиками, студентами других групп, учителями, школьниками; проведение лекций на основе использования информационно-коммуникационных технологий как средства выявления готовности к восприятию материала, коррекции имеющихся знаний; систематического использования тестирования в процессе подготовки и непрерывная педагогическая практика как средство приобретения опыта обучения учащихся математике на основе принципа историзма.

8. Разработана обобщенная предметно-уровневая модель многоуровневой историко-математической подготовки будущего учителя математики, в рамках которой определены учебные дисциплины («Воспитательные аспекты истории математики», «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Элементарная математика», «История математики», «Историзм в обучении математике», «Теория и методика обучения математике», «История математики и философской мысли», «Теория и методика обучения математике в профильной школе», «Теория и методика обучения математике в вузе»), виды учебной работы (курсовые работы, выпускные квалификационные работы, бакалаврские и магистерские диссертации, непрерывная педагогическая практика), распределенные по уровням подготовки, изучение и выполнение которых обеспечивает достижение целей подготовки.

9. На основании проведенного педагогического эксперимента выявлена положительная динамика формирования историко-математической компетентности студентов в процессе прохождения ими многоуровневой историко-математической подготовки, что свидетельствует об ее эффективности.

Основное содержание и результаты диссертационного исследования отражены в 82 публикациях по теме диссертации, общим объемом более 100 печатных листов. Ниже приведено извлечение из общего списка работ, содержащего 170 наименований. Для публикаций, выполненных в соавторстве, в скобках указан вклад автора диссертации, измеренный в процентах от общего объема публикации.

I. Монографии

1. Поверяя алгеброй гармонию. Пафнутий Львович Чебышев// Платоны и Невтоны земли Калужской. Монография. Коллектив авторов. – Калуга: Изд-во "Гриф", 2002. – С.9-26.

2. Историко-математический аспект в методической подготовке учителя. Монография. – Калуга: КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2004. - 156с.

3. Основоположник теории вероятностей. А.Я.Хинчин // Калужские вехи временных лет. Монография. Коллектив авторов. - Калуга: Изд-во «Гриф», 2004. – с. 315-349.

4. Историко-математическая подготовка будущего учителя математики. Монография.- Москва: Дрофа, 2010.- 88с.

II. Публикации в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ

5. Изучение квадратных уравнений на основе историко-генетического метода // Математика в школе. - №6.- 2000. - С.68-70.

6. Учебно-методическое обеспечение подготовки учителя в области истории математики и математического образования: состояния и перспективы //Преподаватель XXI век. - 2005.- №4. - С.23-26.

7. Учитель-новатор К.Э.Циолковский //Педагогика. - 2007.- №6- С. 64-72. (в соавт. С.Н.Касаткина, 50%).

8. Об одном из подходов к определению целей историко-математической подготовки будущих учителей. // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2010.-№6. - С.104-110.

9. Реализация принципов ведущей роли информационно-коммуникационных технологий в историко-математической подготовке будущих учителей. // Среднее профессиональное образование. 2010.-№7. - С.35-38.

10. О принципах историко-математической подготовки учителей математики. // Педагогика. 2010.-№9. – С.61-65.

11. О решении проблемы использования генетического метода в обучении учащихся математике в работах В.В.Бобынина. // Вестник Поморского университета. Гуманитарные науки. 2010.-№4. - С.129-135

12. Новые информационные технологии в историко-математической подготовке будущего учителя. //Педагогическая информатика. 2010.-№3. - С.53-61.

13. Содержание историко-математической подготовки будущих учителей математики. // Педагогический журнал Башкортостана. 2010.- №4(29). - С.207-218.

III. Книги, учебные пособия

14. Использование элементов истории математики в начальной школе.- Калуга: КГПУ, 1997. - 52с. (в соавт. В.Н.Зиновьева, 50%).

15. П.Л.Чебышев. Материалы к открытому уроку, посвященному 180-летию со дня рождения. – Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2001. – 30с.

16. Из истории русского учебника геометрии. Библиографический указатель. - Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2001.- 42с.

17. Лабораторный практикум по теории и методике обучения математике. *Рекомендовано УМО по специальностям педагогического образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 032100-Математика.* - Калуга: Изд-во КГПУ, 2003.- 100с. (в соавт. И.В.Дробышева, 50%)

18. Теоретические основы методики обучения математике. Тексты лекций. Калуга: КГПУ, 2002.- 130с. (в соавт. И.В.Дробышева, Е.И.Малахова, 30%)

19. Диалог методических идей начального обучения математике в России в XIX-XX веках. Учебное пособие. - Калуга: КГПУ, 2002. – 92с. (в соавт. А.В.Лыфенко, 50%)

20. История математики: Пути формирования знаний о методах решения алгебраических уравнений. *Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 032100 Математика.* – Калуга: КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2004. - 164с.

21. Алгебра: Учебник для учащихся 8 кл. с углубл. изуч. математики. *Рекомендовано Министерством образования и науки РФ;* М.: Просвещение, 2005.- 303с. (в соавт.Н.Я.Виленкин и др., 16%)

22. Школьное геометрическое образование. Часть 1. - Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2006.- 244с.

23. Историзм в обучении математике. Учебное пособие. - М.: Дрофа, 2010.- 64с.

24. Из истории развития методов решения алгебраических уравнений. Элективный курс. - М. - Калуга: Дрофа, 2010. - 160с.

25. История математики. Учебно-методический комплекс для педагогических вузов.- Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2009.- 66с. (в соавт. О.В.Головина- 50%).

26. Теория и методика обучения математике. Учебно-методический комплекс для педагогических вузов - Калуга: Изд-во КГПУ, 2009 .- 208с. (в соавт. И.В.Дробышева, Е.И.Малахова - 30%).

IV. Статьи в журналах, научных, научно-методических сборниках, трудах и материалах международных конференций

27. О возможностях реализации развивающего потенциала старинных задач // Проблемы развития мышления в процессе преподавания математики и информатики. Материалы Всероссийской конференции. - Иркутск: ИрГУ, 1999. – С. 59-60.

28. О возможности построения интегрированного спецкурса по истории математики и истории методики преподавания математики // Проблемы физико-математического образования в педагогических вузах России на современном этапе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ч.1. - Магнитогорск: МГПИ, 1999.- С.32-33.

29. О роли принципа историзма в реализации культурологического подхода к изучению математики в школе //Содержание и методы обучения математике в школе и вузе на рубеже столетий. Исторический и методологический аспекты. XVIII Всероссийский семинар преподавателей математики. – Брянск: БГПУ, 1999.- С.18-19.

30. Исторический подход к обучению математике как средство реализации ее гуманитарного потенциала //Методические аспекты реализации гуманитарного потенциала математического образования. Сборник научных работ, представленных на 53 Герценовские чтения.- Спб.: РГПУ им. А.И.Герцена, 2000.- С.134.

31. Об использовании историко-генетического метода при изучении темы «Квадратные уравнения» //Совершенствование качества образования по курсам математики и информатики в современной школе. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. - Иркутск: ИРГПУ, 2000.- С.63-64 .

32. О необходимости совершенствования историко-математической и историко-методической подготовки будущих учителей математики // XXXV Научные чтения, посвященные разработке творческого наследия К.Э.Циолковского. - Москва: ИИЕТ РАН, 2000.- С.203-204.

33. Об одном из направлений профессионально-педагогической подготовки будущих учителей // Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки будущих учителей математики в педвузах: прошлое, настоящее, будущее. - М.: МГПУ, 2000 - С.143-144.

34. О подготовке учителя математики к реализации историко - культурологического подхода // Качество педагогического образования: история и современность. Материалы Всероссийской научно – практической конференции. - Белгород: БГУ, 2000. - С.221-222.

35. О подготовке учителя математики к реализации принципа историзма. // Актуальные проблемы современного естествознания: тезисы докладов 2-й Международной конференции. - Калуга: КГПУ имени К.Э.Циолковского, 2000. - С.265-266.

36. О комплексе историко-методических материалов для учителя математики. // Материалы межвузовской научно-методической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения В.М.Брадуса. - Тверь: ТвГУ, 2000. – С.33.

37. О различных подходах к историко-математической и историко-методической подготовке будущего учителя математики // Проблемы личностно ориентированного и развивающего обучения: материалы Международной научно-практической конференции. Ч.2. - Смоленск: СГПУ, 2000.- С.210-213.

38. Историко-генетический метод как основа выбора стратегии обучения учащихся математике // Теория и практика преподавания математики и информатики. Сборник методических статей для учителя математики и информатики. - Иркутск: ИРГПУ, 2000. - С.68-73

39. Об исторической компоненте математической подготовки учителя математики. // Образование на пороге нового столетия: традиции и современность. – Пенза: ИПКиПРО, 2000. - С.48-52.

40. О целях подготовки учителя к реализации принципа историзма при обучении учащихся математике и возможностях их достижения. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2.- Калуга: КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2000. - С.31-40.

41. О формировании методических умений будущего учителя математики по реализации принципа историзма в обучении учащихся //

Вопросы преподавания математики в школе и вузе.– Тула: Изд-во ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2001. - С.14-15.

42. П.Л.Чебышев: жизнь и бессмертие. // Математика и механика в современном мире. Материалы Российской научно-практической конференции. – Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2001. - С.21-33.

43. Из опыта формирования историко-методических умений у будущего учителя математики. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвуз.сб.науч.трудов. Выпуск 3. – Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2001. - С.39-47.

44. Изучение арифметической и геометрической прогрессий на основе историко-генетического метода. // Теория и практика преподавания математики и информатики. Выпуск 2. Сборник методических статей для учителя математики и информатики. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2001. - С.27-32.

45. Историко-генетический подход как необходимое условие формирования духовных способностей ребенка. // Духовность личности: проблемы образования и воспитания (История и современность). Тезисы докладов и выступлений на XXI сессии научного Совета по проблемам истории образования и педагогической мысли. – М.: РАО, Институт теории образования и педагогики, 2001. - С.267-270.

46. Об историко-математическом компоненте методической подготовки будущего учителя // Высшая профессиональная подготовка учителей начальных классов на пороге нового тысячелетия. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2001. - С.123-124.

47. Историко-математические знания как основа для новых технологий обучения математике // Народное образование в XXI веке. Тезисы научных докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию МПУ. Выпуск 2. – Москва: Изд-во МПУ "Народный учитель", 2001. - С.18-19.

48. О возможностях использования ранних работ О.Коши в профессиональной подготовке будущего учителя математики // История и методология науки: Межвуз.сб.науч.трудов. - Выпуск 8. - Пермь: ПГУ, 2001. - С.125-130.

49. Историко-математические знания как средство решения современных методических проблем // Актуальные проблемы обучения математике. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Орел: ОГУ, 2002.- С.113-117.

50. О решении проблемы использования историко-математических знаний в процессе обучения учащихся математике // Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и вузе. Выпуск 7.- М.:МПГУ, 2002.- С. 123-129.

51. Историко - математические и историко-методические материалы для студентов педвузов и учителей математики. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Историко-математический и

историко-методический аспекты. Межвуз.сб.науч.трудов. Выпуск 5. - Калуга: Изд-во КГПУ, 2003. - С.15-20.

52. Об одном из методов обучения математике. // Трехвековой юбилей российской математики и физико-математического образования. Материалы межвузовской научно-методической конференции. - Тверь: Изд-во ТГУ, 2003. - С.12-16.

53. О взглядах Д.Д.Мордухай-Болтовского на использование исторического элемента в обучении математике. // Предметно-методическая подготовка будущего учителя математики, информатики и физики: Сборник статей Всероссийской научной конференции. Т1. - Тольятти: ТГУ, 2003.- С.133-138.

54. О средствах подготовки учителя математики к реализации принципа историзма. // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А.Бунина. Вып.5. Серия «Математика, физика». – Елец: ЕГУ им.И.А.Бунина, 2004. - С.171-176.

55. Роль истории науки в подготовке будущего учителя //К.Э.Циолковский и проблемы развития науки и техники. Материалы XXXIX научных чтений памяти К.Э.Циолковского. Калуга: ИД «Эйдос», 2004. - С.235-237 .

56. Александр Яковлевич Хинчин – математик и педагог. // Математика в современном мире: материалы 2-ой Всероссийской научно-практической конференции.- Калуга: КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2004. - С.5-20.

57. Использование элементов историзма в зарубежной школе. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвуз.сб.науч.трудов. Выпуск 6. – Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2004. - С.9-16.

58. Информатизация процесса изучения истории науки. // Методология и методика информатизации образования: концепции, программы, технологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Смоленск: изд-во СГПУ, 2004. - С.178-181.

59. О взглядах зарубежных ученых на решение проблемы использования истории науки в обучении математике. // IV Международная конференция «Проблемы истории физико-математических наук». Материалы конференции. – Тамбов: Изд-во ТГУ им.Г.Р.Державина, 2004. - С.170-177.

60. О средствах осуществления историко-математической подготовки будущего учителя математики. // Труды Международной научно-практической конференции «Педагогические инновации в подготовке учителей». Том 1. - Тараз: ТГПИ.- С.6-9.

61. О методических взглядах К.Э.Циолковского и Н.И.Лобачевского на преподавание физико-математических дисциплин // Научное творчество К.Э.Циолковского и современное развитие его идей. Материалы XL научных чтений памяти К.Э.Циолковского. Калуга: ИП Кошелев А.Б., 2005. - С. 232-233.

62. О взглядах ведущих отечественных математиков на использование историко-генетического метода в обучении учащихся. // Вестник Калужского университета. Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э.Циолковского.-2006.-№1.- С.58-67.

63. Технология создания мультимедийных энциклопедий по истории науки. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Выпуск 8. Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2006 - С.26-34. (в соавт. Е.П.Осьминин, 50%)

64. Элементы историзма в содержании учебников для классов с углубленным изучением математики. // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвуз.сб.науч.трудов. Выпуск 8. Калуга: Изд-во КГПУ им.К.Э.Циолковского, 2006. - С.34-42. (в соавт. А.А.Фаткулина, 50%).

65. О комплексе историко-математических и историко-методических материалов. // Труды четвертых Колмогоровских чтений. Ярославль: Изд-во ЯГПУ. - 2006. - С.361-368.

66. Об основных положениях концепции историко-математической подготовки учителей математики // Современное образование: научные походы, опыт, проблемы, перспективы. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции «Артемовские чтения». Том 1. Пенза: Изд-во ПГПУ, 2010. – С.13-18.

67. О принципах историко-математической направленности профессиональной подготовки учителей математики // Материалы XXIX Всероссийского семинара преподавателей математики высших учебных заведений. - Москва, МГПУ, 2010. - С.67-69.

68. О методах и формах историко-математической подготовки будущих учителей математики // Вестник Калужского университета. Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э.Циолковского. - 2010.№ 3.- С.20-24.

69. Содержание и организация историко-математической подготовки будущих специалистов в области физико-математического образования // VI Международная научно-методическая конференция. - Тирасполь: ПГУ им. Т.Г.Шевченко, 2010. - С.6-8.

70. О необходимости многоуровневой историко-математической подготовки учителей математики // Актуальные проблемы обучения математике. Межвуз.сб.науч.трудов. Выпуск 10. – Калуга: Изд-во КГУ им.К.Э.Циолковского, 2011. – С.20-28.