

На правах рукописи

ГИЛЬМУЛЛИН МАНСУР ФАЙЗРАХМАНОВИЧ

**ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА
МАТЕМАТИКО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ
В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания (математика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Ярославль
2009

Работа выполнена на кафедре математического анализа ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

- Научный руководитель:** доктор педагогических наук, профессор
Жохов Аркадий Львович
- Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор
Тестов Владимир Афанасьевич
кандидат физико-математических наук, профессор
Когаловский Сергей Рувимович
- Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет»

Защита состоится 23 декабря 2009 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.307.03 по защите докторских и кандидатских диссертаций на соискание ученой степени кандидата педагогических наук при ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» по адресу: 150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108, ауд. 209.

Отзывы на автореферат присылать по адресу: 150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108, ауд. 209.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского».

Автореферат разослан «__» ноября 2009 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Т.Л. Трошина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Основное назначение современного учителя математики – средствами обучения предмету оказывать учащемуся своевременную помощь в комплексном развитии его личности. Готовность выполнять такую функцию обеспечивается системой сформированных у будущего учителя профессионально важных и профессионально значимых качеств (Б.Ф. Ломов, Ю.П. Поваренков, Е.И. Смирнов, В.Д. Шадриков и др.), составляющих ядро его будущей профессиональной культуры (О.С. Анисимов, А.Л. Жохов и др.). Именно на их формирование у студентов-математиков, на каком-то заранее заданном уровне, и должно быть направлено обучение всему комплексу учебных дисциплин, предусмотренных стандартом высшего профессионального образования для педагогического вуза, включая историю математики. На это нацеливают и нормативные документы. Так, в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования (2005 г., специальность 032100.00 «Математика с дополнительной специальностью»), в квалификационной характеристике выпускника отмечается: «Выпускник, получивший квалификацию учителя математики, должен быть готовым осуществлять обучение и воспитание обучающихся с учетом специфики преподаваемого предмета; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ; использовать разнообразные приемы, методы и средства обучения ...»

Ядро профессиональной культуры будущего учителя математики определяется ценностями, выработанными в профессии и математической культуре, соответствующими им установками, общепедагогическими и методическими основами обучения математике, знанием основных математических объектов «элементарной» математики и умениями оперировать ими. В этом случае имеет смысл пользоваться уточнённым термином *математико-методическая культура* учителя, обозначающего специфический вид культуры такого профессионала.

Профессионально значимым является вопрос о тех возможностях, которыми обладают или при определенных условиях могут обладать содержание и методы обучения в вузе той или иной дисциплине для формирования *базовых элементов* математико-методической культуры студентов педагогического вуза. В этом случае мы используем понятие «*потенциал* соответствующей учебной дисциплины». В частности, для выделения тех профессионально важных и профессионально значимых качеств будущего учителя математики (иногда их объединяют и называют *профессионально ориентированными качествами*), которые могут быть сформированы у него в процессе обучения истории математики, мы используем термин *исторический компонент математико-методической культуры будущего учителя математики* (ИКМК). Этот компонент, как и культура профессионала в целом, рассматривается нами как своеобразный идеал в историко-математической подготовке студента. В его структуре культура задаёт систему ценностей (направленность), а учебный, а затем и профессиональный опыт – деятельностьную основу личности.

Вопрос об опоре на историко-математические знания при подготовке учителя математики в педагогическом вузе не нов. Недостаточное знание учителями истории науки, непонимание и недооценка ее педагогического значения является серьезным препятствием в повышении их мастерства. Для его преодоления из широкой проблемы формирования ИКМК будущего учителя

математики при его обучении всем дисциплинам в вузе мы ограничиваемся её рассмотрением лишь в рамках одной дисциплины – «История математики», считая её ведущей в решении данной проблемы.

К настоящему времени накоплен значительный научно-методический материал по многим вопросам изучения и применения истории математики на различных ступенях образования, как школьного, так и вузовского. Так, в докторской диссертации Т.С. Поляковой обосновывается необходимость расширения содержания историко-методической подготовки учителей математики в педагогическом вузе в форме системы знаний по истории школьного математического образования. Различным вопросам преподавания курса истории математики посвящен ряд кандидатских диссертаций: его роли и значению как одного из важнейших факторов гуманизации и гуманитаризации математического образования (Н.А. Бурова), отбору содержания этого курса и методики его реализации (А.Е. Томилова), его роли в геометрической подготовке учителя математики (Ю.В. Романов). Методологические вопросы обучения истории математики исследовались Т.А. Ивановой, Г.И. Саранцевым, В.А. Тестовым, М.В. Шабановой и др. В ряде исследований построены различные модели профессионально-направленной историко-математической и историко-методической подготовки учителей математики в педвузах (С.В. Белобородова, Н.А. Бурова, Ю.А. Дробышев, Р.А. Майер, А.Е. Малых, С.Н. Марков, Т.С. Полякова, К.А. Рыбников, А.Е. Томилова и др.). Накоплен большой опыт по формированию умений использовать исторический материал в рамках различных математических и методических курсов и спецкурсов (В.В. Афанасьев, И.Н. Власова, А.Л. Жохов, А.Е. Малых, Н.И. Мерлина, Л.П. Шибасов и др.).

Несмотря на достигнутые успехи и полученные положительные результаты, приходится констатировать, что в практике подготовки будущих учителей истории математики отводится все еще несущественное место, и она не отвечает специфике педагогического вуза. В существующих образовательных стандартах высшего профессионального образования и программах цели изучения дисциплины будущими учителями ясно не очерчены. Преобладающие цели – развитие интереса студентов к математике, их кругозора и т.п. При ведении этого курса зачастую используются традиционные формы и средства – изложение сведений о различных фактах и задачах, о конкретных деятелях в области математики или, редко, – математического образования. Формирование профессионально ориентированных качеств будущего учителя математики, связанных с использованием исторического материала, если и осуществлялось, то чаще всего эпизодически, нецеленаправленно и традиционно. Таким образом, до сих пор не были решены основные *методические* вопросы: ради чего, что конкретно и на каком уровне должен усвоить будущий учитель математики из почти необъятного объёма сведений по истории развития математической культуры (включая и математическое образование).

Проведенное анкетирование студентов по вопросам их отношения к преподаванию курса истории математики и тестирование для оценки реального уровня историко-математических знаний показывают, что только 52% студентов считают, что изучение истории математики полезно для развития интереса к математике. Большинство анкетированных (90%) не видят связи историко-математических материалов с решением задач будущей профессии, а их изуче-

ние сводят в основном к запоминанию отдельных имен и разрозненных фактов, особенно тех, которые даются в школьных учебниках.

Анкетирование учителей математики показало, что большинство из них (95%) чаще всего использует историко-математический материал во внеклассной и учебно-исследовательской работе учащихся, «для развития их интереса». В основное учебное время отдельные исторические факты сообщаются ученикам от случая к случаю, в систематическом их использовании многие учителя не видят необходимости. Вместе с тем, 68% учителей оценивают свою историко-математическую подготовку как неудовлетворительную, хотя и не связывают это со своими профессиональными задачами и культурой.

Анализ целей и задач обучения истории математики с выше намеченных позиций направленности педагогического образования на формирование личностных качеств, составляющих основу математико-методической культуры учителя математики, позволяет выделить основные **противоречия** в сложившейся системе историко-математической подготовки будущего учителя математики. Ими являются противоречия между:

- современными требованиями к уровню сформированности профессионально ориентированных качеств (ценностей, установок, знаний, умений) будущих учителей математики в их историческом аспекте и ограниченностью возможностей по их формированию в сложившейся системе обучения истории математики;

- богатейшим потенциалом истории математики в формировании основ математико-методической культуры будущего учителя, и неразработанностью единой методической линии обучения данному курсу для этой цели;

- потребностью и возможностью использовать *учебные ситуации профессионального развития* (УСПР), соответствующие им *задачи* с историко-методическим содержанием (УИМЗ) и элементы диалога культур как механизмы формирования исторического компонента математико-методической культуры будущих учителей математики, и недостаточной разработанностью возможностей и методики их актуализации и применения при обучении истории математики.

Приведенные противоречия требуют разрешения. Таким образом, в настоящее время стоит вопрос об *определении основной направленности* обучения истории математики в педагогическом вузе и, как следствие, о разработке научно-методической основы (элементов теории, содержания и методики) её реализации. Всё вышесказанное и определяет **актуальность исследования** и его **тему**: «Формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в педагогическом вузе».

Необходимостью разрешения выявленных противоречий определяется **научная проблема исследования**: каковы педагогические условия, содержание и средства формирования исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики в процессе обучения истории математики в педагогическом вузе?

Цель исследования – выявить и разработать педагогические условия, содержание и средства формирования исторического компонента математико-методической культуры студентов в процессе обучения истории математики в педагогическом вузе.

Объект исследования – процесс обучения истории математики в педагогических вузах.

Предмет исследования – научно-методическая основа формирования ис-

торического компонента математико-методической культуры студентов в процессе их обучения истории математики в педагогических вузах.

Гипотеза исследования. Формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в педагогическом вузе будет эффективным, если:

- изучение истории математики будет мотивировано для студентов необходимостью формирования личностных профессионально ориентированных качеств, связанных с применением ими фактов из истории математики в будущей деятельности учителя математики;

- будут созданы условия и средства, обеспечивающие применение будущими учителями потенциала истории математики для решения задач и проблем исследовательской и учебно-профессиональной деятельности;

- в качестве средств и механизмов формирования исторического компонента математико-методической культуры будут использованы *учебные ситуации профессионального развития (УСПР)*, *серии учебных историко-методических задач (УИМЗ)*, процедуры деятельности по их решению, а также диалог культур в его различных формах, в частности в форме диалога культур преподавателя и студентов, фрагментов регионально-национальной и мировой истории математики и математического образования и др.

Исходя из предмета исследования, для достижения поставленной цели и проверки выдвинутой гипотезы были определены следующие **задачи диссертационного исследования**:

1. В ходе анализа научных исследований по обучению истории математики в вузах выявить тенденции совершенствования этого процесса, степень разработанности проблемы формирования основ математико-методической культуры студентов как будущих профессионалов и уточнить понятийный аппарат проблемы исследования.

2. Определить сущность и характеристики исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики, выявить возможности его формирования при обучении истории математики.

3. Разработать дидактическую модель и методическую систему обучения истории математики, направленного на формирование исторического компонента математико-методической культуры студентов.

4. Создать учебно-методический комплекс по истории математики для педагогических вузов, включающий наборы УСПР и УИМЗ, элементы диалога культур и методику их использования в процессе обучения истории математики как средств формирования качеств из ИКМК будущего учителя математики.

5. Осуществить экспериментальную проверку эффективности воздействия разработанной методической системы на формирование ИКМК студентов в процессе обучения истории математики.

Теоретико-методологические основы исследования составили:

- психолого-педагогические теории культурно-исторической определенности науки и образования и воспитания культуры профессионала (Л.С. Выготский, Г.В. Дорофеев, А.Л. Жохов, Т.А. Иванова, Н.Б. Крылова, В.А. Кузнецова, А.Г. Мордкович, А.М. Новиков, М.И. Рожков, С.Л. Рубинштейн, Г.В. Суходольский, В.А. Тестов и др.);

- теории профессиональной подготовки и концепции профессионально-педагогического обучения будущих учителей математики (Н.Я. Виленкин,

В.А. Гусев, В.А. Кузнецова, Н.Л. Стефанова, Г.И. Саранцев, Е.И. Смирнов, А.А. Столяр, Л.М. Фридман, В.Д. Шадриков, А.В. Ястребов и др.);

– теоретические положения психологии и методики подготовки учителей и стратегии и технологии обучения математике в педагогическом вузе, в том числе инновационных (В.В. Афанасьев, Ю.М. Колягин, С.Р. Когаловский, Г.Л. Луканкин, В.М. Монахов, А.Г. Мордкович, Ю.П. Поваренков, Г.И. Саранцев, Е.И. Смирнов, В.А. Тестов и др.);

– теоретические и содержательные основы и опыт обучения истории математики в педвузе (И.К. Андронов, И.Г. Башмакова, Н.А. Бурова, С.В. Белобородова, Б.В. Гнеденко, Р.З. Гушель, С.С. Демидов, А.Л. Жохов, Р.А. Майер, А.Е. Малых, Н.И. Мерлина, В.П. Одинец, Е.С. Петрова, К.А. Рыбников, А.Е. Томилова, Е.А. Фрибус, А.П. Юшкевич и др.);

– теория деятельностного подхода (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина, Л.М. Фридман и др.);

– методологические основы методики обучения математике и историко-методической подготовки учителей математики (Ю.М. Колягин, М. Нугмонов, Т.С. Полякова, Г.И. Саранцев, Е.И. Смирнов, В.А. Тестов, М.В. Шабанова и др.); комплексно-интегративный подход к построению педагогических концепций, теории создания учебных ситуаций и задач профессионального развития (В.П. Беспалько, В.А. Гусев, А.Л. Жохов, В.А. Кузнецова, В.А. Мазилев, И.Я. Лернер, В.В. Сериков, А.В. Ястребов и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**: *теоретические* (анализ философской, культурологической, психолого-педагогической, методико-математической, историко-математической литературы по проблеме исследования и др.); *эмпирические* (наблюдение за деятельностью студентов в учебном процессе; анкетирование студентов, школьников, учителей и преподавателей; анализ контрольных, самостоятельных, научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ студентов); *общенаучные* (логико-дидактический анализ учебных пособий по математике и истории её развития, по методике обучения истории математики в вузах, сравнение и обобщение учебного материала по данному вопросу); *статистические* (обработка результатов педагогического эксперимента, их количественный и качественный анализ).

Опытно-экспериментальной базой явился физико-математический факультет ГОУ ВПО «Елабужский государственный педагогический университет». В части эксперимента участвовали учителя и учащиеся средних общеобразовательных учебных заведений г. Елабуги, г. Менделеевска, г. Нижнекамска Республики Татарстан.

Этапы исследования. Исследование проводилось с 2000 по 2009 год в три этапа. На **первом этапе** (организационном, 2000-2004 гг.) изучалась литература по проблеме исследования, анализировался опыт ведения различных историко-математических курсов в вузах страны, разрабатывались опытные учебные материалы по истории математики. Были осуществлены констатирующий и поисковый эксперименты. Определялись цель, задачи, предмет, гипотеза исследования. Выявлялись дидактические основы обучения истории математики.

На **втором этапе** (экспериментальном, 2004-2007 гг.) осуществлялась разработка теоретических основ проблемы исследования. Изучались работы по проблемам профессионально-педагогической подготовки и формирования основ математико-методической культуры будущих учителей. Создавалась и

фрагментарно апробировалась методическая система обучения истории математики в педагогическом вузе, направленного на формирование профессионально ориентированных качеств ИКМК студентов. В процесс обучения вводились УСПР, УИМЗ и другие средства обучения.

На **третьем этапе** (обобщающем, 2007-2009 гг.) проводился формирующий эксперимент – обучение, направленное на формирование профессионально ориентированных качеств ИКМК будущего учителя математики, с внедрением в процесс обучения экспериментальной методической системы обучения истории математики. Создавался учебно-методический комплекс, реализующий эту систему. Были опубликованы статьи, учебное пособие для студентов «История математики», результаты историко-математических краеведческих исследований студентов. Подводились итоги эксперимента. Уточнялись экспериментальные и теоретические выводы. Оформлялся текст диссертации.

Научная новизна исследования состоит в том, что:

1. На основе систематизации понятий «культура профессионала», «профессионально ориентированные качества специалиста» выявлена сущность исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики как «среза» этой культуры (модель ИКМК) и профессионально-ценностного ориентира (направленности) процесса обучения студентов истории математики в педагогическом вузе.

2. Определены и конкретизированы научные основы методики формирования ИКМК будущего учителя математики при обучении истории математики (организация процесса обучения истории математики в педагогическом вузе на основе дидактической модели как совокупности основной цели, задач, принципов и педагогических условий достижения цели; включение выявленных видов УСПР и УИМЗ в лекции и практические задания для создания методических проблем, использование их как мотивационной основы и средств организации самостоятельной учебной и исследовательской деятельности студентов; обязательное наличие блока сравнения и коррекции поставленной цели и результата).

3. Выявлены механизмы и средства эффективного воздействия на формирование профессионально ориентированных качеств ИКМК студентов в процессе обучения истории математики в педагогическом вузе. Наиболее значимыми из них с позиций поставленной проблемы являются: методическая система, диалог культур как условие и средство коммуникации и формирования ИКМК и его отдельных элементов; типы УСПР и серии УИМЗ, способствующие достижению целей формирования ИКМК; участие студентов в организации музея истории математики и его работы по краеведению, в разработке проектов, элективных курсов историко-методической направленности и др.).

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что:

1. Определены основные составляющие модели ИКМК (*содержательно-знаниевая, деятельностно-операционная, диалогово-рефлексивная*) и дана их детализация. Модель содержит группы профессионально ориентированных качеств (конкретных ценностных ориентаций, видов знаний, умений и профессиональных действий), наличие которых у будущего профессионала является основой по использованию им историко-математических фактов в профессиональной деятельности. Профессионально значимыми из них являются умения: грамотно работать с библиографией; анализировать и синтезировать историко-математические факты с позиций возможности их использования для мотивации и организации изучения школьниками математики; определять их методическую ценность и отбирать значи-

мые с позиций методологии обучения математике; накапливать и систематизировать учебно-методические материалы для дальнейшего использования и трансляции и др.

2. Уточнен понятийный аппарат, относящийся к методике формирования ИКМК будущего учителя математики (выделены группы профессионально ориентированных ведущих видов учебной историко-методической деятельности по формированию ИКМК: использование историко-математических фактов для совершенствования учебной и профессиональной деятельности; аналитико-синтетические умения по выявлению в исторических текстах и накоплению методически ценной информации; рефлексия и профессиональная оценка найденных историко-математических материалов и своих возможностей по их использованию при разработке учебных материалов к урокам математики; прогноз и трансляция и др.)

3. Выявлены и обоснованы педагогические условия в виде использования методической системы, включающей закономерности формирования элементов ИКМК, уровни и критерии их сформированности, коллективного субъекта «преподаватель-студент» как организующего звена всего процесса с различными функциями субъектов деятельности; средства учебной деятельности в виде наборов УСПР и УИМЗ, форм диалога культур, другие средства, определяемые учебно-методическим комплексом обучения истории математики и др.

Практическая значимость исследования заключается в том, что:

1. Раскрыт потенциал истории математики как профессионально значимой учебной дисциплины, непосредственно направленной на формирование основных компонентов ИКМК будущего учителя математики. Разработаны и апробированы дидактическая модель процесса формирования историко-методических знаний, умений и способов деятельности при обучении истории математики в педагогическом вузе и методическая система как его управляющее звено.

2. Разработан и реализован учебно-методический комплекс, способствующий формированию исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики, издано и апробировано учебное пособие для студентов педагогических вузов «История математики».

3. Разработаны и апробированы учебные материалы, дидактические средства, помогающие формированию элементов математико-методической культуры будущего учителя математики (учебные ситуации и задачи, образцы историко-математического анализа учебного материала, синоптические таблицы, организация музея истории математики с элементами краеведения, сочинения, проекты, элективные курсы историко-методической направленности и др.).

4. Часть исследования посвящена регионально-национальному компоненту истории математики, сведения о котором успешно применяются при подготовке специалистов в вузах, расположенных в регионах, а также учителями на практике (Татарстан). Изданы историко-математические краеведческие исследования, образцы историко-математических сочинений студентов.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются: опорой на фундаментальные исследования в области философии, культурологии, истории математики, педагогики, психологии, методики обучения математике и её истории; проведением комплексного теоретического анализа проблемы; соответствием методов исследования его предмету, целям, задачам; проведенным педагогическим экспериментом с использованием адекватных математико-статистических методов обработки его результатов.

Личный вклад автора заключается в разработке, обосновании и экспериментальной проверке эффективности методической системы обучения истории

математики, направляющей процесс формирования ИКМК будущего учителя; в разработке педагогических условий и средств его формирования; системы учебных ситуаций профессионального развития и учебных историко-методических задач; в создании учебно-методического комплекса по истории математики для педвузов.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялось путем проведения всего комплекса занятий по предмету «История математики» для студентов дневного и заочного отделений физико-математического факультета ЕГПУ ежегодно в трех потоках в период с 1996 по 2009 годы. Параллельно элементы нашей методики опробовались на педагогической практике, в курсовых и выпускных квалификационных работах. В 2007-2009 гг. работала проблемная группа «Историко-математическое краеведение», секция «История математики» в вузовской студенческой научной конференции. **Основные положения исследования обсуждались на заседаниях** научно-методических семинаров, на секциях научной конференции кафедр алгебры и геометрии, педагогики, отечественной и всеобщей истории ЕГПУ. Результаты исследования неоднократно докладывались на Всероссийском семинаре преподавателей математики университетов и педагогических вузов (2004-2009), Всероссийских научных конференциях в Саранске (2002), Тольятти (2003, 2005, 2009), Международных научных конференциях в Санкт-Петербурге (2004), Тамбове (2006), Перми (2007), в Ярославле (2003, 2004, 2009). По тематике диссертации имеется 40 публикаций за 2002-2009 гг., в них отражены основные положения исследования. Издано учебное пособие «История математики», получившее гриф УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона (2009 г.), вошедшее в состав УМК по данному курсу. Комплекс внедрен в учебный процесс ЕГПУ.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Обучение истории математики в педагогическом вузе необходимо и возможно подчинить формированию ИКМК будущего учителя математики. В качестве структурных составляющих ИКМК выделяются содержательно-знаниевая, деятельностно-операционная, диалогово-рефлексивная. Они во взаимосвязях и взаимном дополнении определяют группы элементов ИКМК – необходимых качеств будущего учителя математики (ценностно-ориентационные, транслирующие; рефлексивно-оценочные; аналитико-синтетические, источниковедческие, содержательно-методические, методологические и др. – по отбору и использованию в профессиональной деятельности историко-математических фактов).

2. Подготовка студентов педагогического вуза при обучении истории математики к выполнению ряда профессионально ориентированных действий с использованием фактов из истории математики (постановка целей уроков математики, выбор средств и методов обучения с учетом исторического опыта, определение мотивационно-развивающих элементов содержания обучения математике и др.) будет эффективной, если:

– процесс обучения истории математики будет осуществляться с опорой на дидактическую модель под управлением методической системы обучения истории математики, все компоненты которой подчинены основной направленности процесса (цель как проект результата обучения – совокупность формируемых качеств ИКМК; содержание обучения истории математики как система историко- и математико-методических знаний и умений студентов; взаимодей-

ствующая пара «преподаватель-студент»; учебные материалы по истории математики как совокупность различного рода произведений культуры и др.);

– в основу учебной деятельности студентов будут положены процессы разрешения УСПР, решения учебных историко-методических задач (УИМЗ) и различные формы диалога культур (как диалог в парах преподаватель-студент, студент-студент, учитель-ученик, студент-практикант и ученик; между математикой как наукой и математическим образованием и др.);

– будет реализован комплексно-интегративный подход к организации процесса обучения истории математики, обеспечивающий для каждого студента возможности формирования и развития опыта его профессионально значимой деятельности (дидактические средства, акты творческой деятельности, презентация результатов личного опыта, групповые и индивидуальные формы самостоятельной учебной деятельности и др.).

3. Совокупность предлагаемых УСПР и УИМЗ является эффективным средством формирования профессионально ориентированных качеств ИКМК будущего учителя математики, если: (а) каждая ситуация и задача задается соответствующим предполагаемым результатом учебной деятельности – запланированными элементами математико-методической культуры или их взаимосвязанными группами; (б) материализованной базой и инструментом их создания являются произведения культуры, обогащенные развивающими заданиями для данной формы деятельности; (в) процесс решения задач организуется с использованием целесообразных форм диалога культур.

Структура диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 210 наименований и 7 приложений. Общий объем работы – 230 страниц, из них 182 страниц основного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** дана общая характеристика состояния историко-математической подготовки будущих учителей; выявлены отдельные противоречия в этой области, степень разработанности темы и обоснована актуальность; определены объект, предмет, проблема, цель, задачи и методы исследования; выдвинута рабочая гипотеза. Раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; описаны этапы, формы апробации и внедрения в практику основных результатов; изложены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Теоретико-методологические основы организации процесса обучения истории математики будущих учителей в педагогическом вузе» посвящена анализу состояния исследуемой проблемы и разработке научных основ формирования исторического компонента математико-методической культуры студентов при обучении истории математики в педагогическом вузе.

В § 1.1. «Современное состояние историко-математической подготовки учителей» проанализировано значительное число исследований по проблемам историко-математического образования. Как результат анализа был сделан ряд выводов: многими исследователями признаётся необходимость дальнейшего совершенствования историко-математической подготовки студентов педагогического вуза, в том числе и с целью повышения уровня их культуры; в ряде исследований были выдвинуты и обоснованы конкретные предложения по совершенствованию отдельных сторон историко-математического образования

будущих учителей математики.

Вместе с тем, несмотря на полученные положительные результаты, существующая система обучения истории математики в педагогическом вузе не удовлетворяет требованиям к подготовке современных учителей математики. В их подготовке выделяются *проблемы*, определившие основные *противоречия* процесса обучения истории математики в педагогическом вузе (с. 4-5).

В § 1.2. «*Теоретико-методические основы формирования исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики*» обосновывается необходимость изменения общей направленности процесса обучения истории математики в педагогическом вузе. Теоретической основой построения авторской методической системы явился комплексно-интегративный подход (А.Л. Жохов, В.А. Мазилев и др.) с выделенными в нем аспектами системного, деятельностного и культурологического подходов. Это дало возможность выявить элементы математико-методической культуры, имеющиеся в различных методических системах, сравнить их и, с учетом собственного опыта, выделить составляющие исторического компонента математико-методической культуры (ИКМК) и обнаружить логику его формирования.

Под «*профессиональной культурой*» понимается взаимопроникновение и взаимное дополнение результатов трех процессов: *ознакомления* со сведениями из соответствующей области профессиональных знаний (результат процесса – «*информированность*» и «*владение*» знаниями на уровне средств профессиональной деятельности); *совершенствования операционных основ* и средств профессиональной деятельности (результат процесса – «*способы учебной деятельности*»); «*диалогизирование*», «*диалог культур*» (результат процесса – «*взаимопонимание*», «*содуховность*», «*способность к диалогу культур*»). «*Срез*» математико-методической культуры будущего профессионала в плоскости проблемы данного исследования обосновывает целесообразность использования основного понятия: «*исторический компонент математико-методической культуры (ИКМК) будущего учителя математики*» и позволяет выделить его структурные *составляющие*: *содержательно-знаниевую, деятельностно-операционную, диалогово-рефлексивную*.

Содержательно-знаниевая составляющая выполняет *образовательную функцию* в историко-математической подготовке будущего учителя математики и наполняется сведениями об отдельных исторических фактах, закономерностях развития математической культуры или её отдельных содержательно-методических линий, о средствах познания математики. Критерием ее сформированности является владение знаниями по истории математики и методами математического познания на уровне средств учебной деятельности, а в будущем – и обучения математике.

Основная функция *деятельностно-операционной* составляющей ИКМК – *результативная*: способствовать формированию у студентов *профессиональных умений и навыков* – усваивать профессионально-значимые историко-математические знания на уровне познавательных, трудовых и иных действий, которые обеспечивают эффективную реализацию функций профессионала.

Диалогово-рефлексивная (собственно культурологическая) составляющая реализует *ценностно-ориентационную и координирующую* функции. Критерием ее сформированности являются понимание целесообразности диалога различных культур и положительный настрой на его использование в своей профессиональной деятельности. Одним из показателей сформированности ее элементов является желание вклю-

чаться в диалог культур и поддерживать его, а также наличие у студента представлений об уровне своей математико-методической культуры. Группы качеств, выделенные по их функциональной направленности, и их краткие характеристики даны в *следующей модели*.

Таблица 1.

Структурно-интегративная модель ИКМК

подструктуры исторического компонента математико-методической культуры		
(1) диалогово-рефлексивная составляющая	(2) деятельностно-операционная составляющая	(3) содержательно-знаниевая составляющая
профессиональные мотивы, эмоции, оценки	профессиональные умения и навыки	профессиональные знания
1. ценностно-ориентационные (определять смысловую и методическую ценность математико-исторических текстов, использовать как ориентиры и др.); 2. культурдиалогические (понимать важность коммуникации в профессии; умение включаться в диалог культур, создавать собственные произведения математико-методической культуры); 3. рефлексивно-оценочные и развивающие (отслеживать свои действия и результаты, оценивать их с позиций профес. знач.); 4. прогнозирующие, транслирующие (прогнозировать возможности применения выявленных средств и методов в измененных условиях; создавать такие условия; осуществлять перенос приобретенных знаний и действий на новые ситуации и др.)	1. целеполагающие (формулировать цель изучения историко-математических фактов, определять методические возможности и средства их использования в ШКМ) 2. источниковедческие и аналитико-синтетические (работать с библиографией; анализировать и синтезировать историко-матем. факты с целью их использования для изучения математики школьниками, накапливать материалы); 3. организационно-конструктивные (выстраивать учебные материалы с использованием историко-матем. фактов и знаний логики и этапов матем. познания); 4. содержательно-генетические (исследовать происхождение ключевых понятий, содержательно-методических линий и др.) 5. содержательно-методические (накапливать и систематизировать историко-методические материалы для использования в обучении математики и трансляции, выстраивать их как фундамент содержательно-метод. линий ШКМ); 6. мотивационно-развивающие (использовать историко-матем. факты для мотивации изучения математики уч-мися, для их умственного развития и др.)	1. аналитико-синтетические, объектные (обобщённые знания об источниках и основных этапах развития математической культуры; о кризисах в ее развитии и способах их преодоления, о роли и вкладе отдельных ученых); 2. методологические (знания о методах, о логике и этапах математического познания; о задачах и этапах математического моделирования...); 3. отечествоведческие (знания об этапах развития математики в России и её регионах, о роли отечественных ученых); 4. образовательные (знания о взаимосвязях развития математики и матем. образов., об использов. в обучении матем. методов познания и моделирования, о типах задач).

Под *формированием* ИКМК понимается процесс наполнения личного опыта учебной или квазипрофессиональной деятельности студента отдельными, хотя и взаимосвязанными качествами или их группами из названных его составляющих. При выполнении определенных условий у студентов формируется *потенциал математико-методической культуры*, включающий в идеале профессионально-ориентированные качества из всех подструктур ИКМК. Этот процесс регулируется выявленными *закономерностями*: (1) процесс формирования ИКМК является объективным, существенным и необходимым явлением в обучении истории математики; (2) отдельные группы качеств ИКМК и даже их элементы (отдельные качества) возникают как единый механизм целостной ориентации студента в образовательном пространстве; (3) ИКМК в своем формировании и развитии проходит последовательно все свои уровни, от низкого к высокому, наполняясь соответствующими взаимосвязанными качествами из его отдельных групп; (4) новые качества ИКМК будущего учителя формируются в результате деятельности студента по разрешению учебных ситуаций профессионального развития и при решении сопутствующих учебных историко-методических задач; (5) ИКМК является необходимой, но недостаточной составляющей личности профессионала. В формировании ИКМК через набор УСПР и УИМЗ ведущую роль играет диалог культур, организованный в процессе обучения

истории математики в различных формах и сочетаниях.

В построенной методике степень выраженности критериев по каждой составляющей является основанием для выделения *уровней сформированности* ИКМК будущего учителя: *начальный, средний, высокий*, определяемых соответственно *репродуктивной, репродуктивно-продуктивной и творческой* деятельностью студента. За эталон сформированности ИКМК у студента принимается высокий (творческий) уровень учителя. Содержательная характеристика уровней приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Уровни сформированности ИКМК будущего учителя

Уровни	Составляющие ИКМК		
	диалогово-рефлексивная	деятельностно-операционная	содержательно-знаниевая
Начальный (<i>репродуктивный</i>)	Непонимание значения истории математики для постижения современной математики. Отсутствие интереса к историч. фактам и возможностям их применения в обучении; нежелание и неумение публично представить свои знания, боязнь критики.	Навыки работы с ист.-мат. материалом и библиографией не сформированы. Историко-математические знания не используются в учебной и педагогической деятельности или используются по «приказу» и бессистемно. Оценка уровня своих знаний и умений не развита.	Историко-математич. знания поверхностные, формальные, на уровне отрывочных сведений и не систематизированы, часто ошибочны как по существу, так и в связи с изучаемым в школе материалом.
Средний (<i>репродуктивно-продуктивный</i>)	Наличие у студентов понимания ценности фактов из истории математики и желания изучать их, в т.ч. в связи с использованием в школе; адекватная самооценка; готовность к переносу знаний и действий не проявляется.	Стиль познания основан на копировании опыта других педагогов. Наблюдаются попытки использовать истор.-матем. факты в создании уч.-метод. материалов, но их адаптация страдает наличием ошибок, неполнотой информации и действий.	Историко-математич. знания на уровне информации об отдельных фактах или их группах, систематизация по разным основаниям, связи с профессией, задачами нестойкие, часто внешние и эпизодические.
Высокий (<i>творческий</i>)	Осознанно мотивир. отношение к необходимости формирования личных ПОК, связанных с использованием историко-математ. знаний; потребность в них устойчива; проявляется способность к контролю и самоконтролю. Частично накоплен опыт по переносу усвоенных историко-матем. знаний в новые услов.	Усвоены основные приемы применения исторического материала в педагогической деятельности; осуществляется поиск новых форм и методов работы на историко-матем. основе. Сформирована привычка к поиску, творческой переработке и включению историко-матем. фактов в личный опыт профессиональной деятельности.	Профессиональные историко-матем. знания усвоены до уровня личных средств математического познания и средств обучения математике в школе; знания целостные, системные по отдельным содержательно-методическим линиям или математическим теориям.

В § 1.3. «*Культурологический подход в обучении математике и истории математики*» уточняется смысл культуросозидающей роли математического образования и его влияния на обучение истории математики. Обосновывается, что культура – это, прежде всего, взаимная дополняемость, взаимопроникновение и обогащение различных культур, их диалог, гуманное творчество, поступок, не разрушающий личность и общество. Проектирование этого понимания культуры на обучение истории математики позволяет выделить и с разной степенью полноты рассмотреть следующие *формы* диалога культур: (1) диалог математико-образовательных текстов, созданных разными лицами и, возможно, в разное время; (2) материализация такого диалога в разговорном и/или исследовательском диалоге (как форме и стиле общения) преподавателя и студента, учителя и ученика, студента и автора каких-либо материалов (историческая персона, автор учебника или какого-либо текста и пр.), студента-практиканта и ученика и т.п., образующих взаимодействующие пары; (3) математическая культура по отдельным её содержательным линиям в разные исторические периоды её развития; (4) математика и образование, также в разные периоды и в географически разных местах. Возможны и другие формы.

В § 1.4. «*Учебные ситуации профессионального развития и учебные историко-методические задачи*» вводится одно из основных средств формирования

элементов ИКМК будущего учителя – *учебные ситуации профессионального развития* (УСПР). УСПР побуждает студента к соответствующим действиям, прежде всего – выбору своей позиции. УСПР могут организовываться с помощью серии *учебных историко-методических задач* (УИМЗ). Инструментом создания УСПР и УИМЗ является *произведение культуры* – элемент математической культуры, представленный в любом из его возможных воплощений, например, сугубо математические, математико-методические или культурно-исторические тексты. УИМЗ является материализацией УСПР в форме конкретной задачи или серии задач с историко-математическим содержанием, содержащих систему заданий методического характера, раскрывающих совокупность противоречий данной УСПР. Типы УСПР и соответствующие УИМЗ определяются ведущей целью (доминантой) – направленностью ситуаций на формирование некоторых определенных профессионально ориентированных качеств будущего учителя математики. В качестве таковых берутся группы качеств, зафиксированные в структурно-интегративной модели ИКМК. Приведем пример УСПР, вариант его предъявления студентам и соответствующей УИМЗ.

Тип УСПР-1. (*поисково-мобилизующие, историко-аналитические и синтетические, прогностические*). **Дано:** описание известного из истории математического факта, символа, термина, закономерности (как они даны в истории математики). **Задания.** 1. Охарактеризуйте, возможно, предположительно, данный факт с позиций: (а) кто стоял у истоков его возникновения и в какую историческую эпоху, в каких условиях, для удовлетворения каких нужд он возник; (б) можно ли обобщить этот факт, что тогда можно положить в основу? 2. Как с современных позиций называется основание для описываемого обобщения? Где, в каких разделах математики, в других областях знаний встречается такой способ? Сформулируйте закономерность данного обобщения и укажите области её применения.

Вариант для студентов: «В повседневной жизни человеку приходится сталкиваться с названиями больших чисел. Вам – будущим учителям – придется отвечать на вопросы учеников, например, что такое «триллион», почему его так назвали? Как это объяснить? Существует ли закономерность в названиях таких чисел?» **УИМЗ-1.** Известно, что итальянскому путешественнику Марко Поло (1254-1323) приписывается первое применение термина «*millione*» – «большая тысяча». Никола Шюке (1445-1500), французский математик и врач, в сочинении «Наука о числах в трёх частях» (1484) по аналогии ввёл термины: биллион, триллион и т.д. до нониллиона.

Задания: 1. Дайте характеристику математических объектов, для которых используются данные термины, и охарактеризуйте закономерность их появления. Определите, что обозначает последний термин. Продолжите, если это возможно, данный ряд терминов и соответствующих объектов. 2. Проанализируйте современное состояние использования данных терминов, изменилось ли оно со времён Шюке, есть ли среди них термины «октиллион», «миллиард», что они означают? 3. Как назывались большие числа у разных народов и в разные времена? Сравните исторические сведения по этому вопросу о математической культуре славян, арабов и других народов (по выбору). 4. В каких областях современных знаний человек встречается с необходимостью давать названия большим или маленьким числам, какими терминами в этом случае ему приходится оперировать? Объясните с точки зрения общего принципа, что такое «нанотехнология».

Решение учебной историко-методической задачи включает следующие этапы: 1) осмысление и вхождение в ситуацию; 2) актуализация математических, историко-математических, специальных знаний, необходимых для ответа на вопросы заданий;

3) выбор, выполнение или конструирование соответствующих действий; 4) выбор средств и методов; 5) составление ответов на вопросы заданий; 6) рефлексивный анализ проделанных действий; 7) оценка адекватности полученных результатов данной ситуации; 8) выбор позиции по данной ситуации; 9) оценка результатов своей деятельности, перенос в новые условия.

Нами выделены 10 типов УСПР. Опыт показал, что наиболее значительными из них являются: *поисково-мобилизующие, историко-аналитические и синтетические; методолого-методические, источниковедческие и транслирующие, рефлексивно-оценочные, мотивирующие участие в диалоге культур; устанавливающие взаимосвязи развития математики и математического образования.* В Приложении 1 диссертации представлены развернутые описания всех типов, приведен банк УИМЗ и их конкретные примеры. Для определения возможного вклада УИМЗ в формирование тех или иных качеств ИКМК студента вводится понятие «*потенциал УИМЗ*», которую, по завершении студентом процедуры решения, можно использовать как комплексную оценку сформированности у студента каких-либо качеств из соответствующих трех групп ИКМК, что подробно описано в главе 3. Механизм использования типов УСПР и соответствующих УИМЗ в формировании профессионально ориентированных качеств ИКМК на соответствующих уровнях представляется в таблице 3. В третьем столбце описывается набор специальных средств, методов и форм обучения истории математики, которые могут применяться в технологии повышения уровней сформированности профессионально ориентированных качеств студента.

Таблица 3.

Уровни сформированности ИКМК и механизмы их повышения

Уровни	УСПР, УИМЗ (Приложение 1)	Специальные средства, методы, формы (§2.4.)
Начальный	УСПР-1,3,4,6,7. УИМЗ-1.1, 1.2, 3.1, 4.1, 6.1, 6.2, 7.2.	Историческая идентификация. Обучающие тесты. Реферат. Историко-матем. сочинения. Сборник ист. задач. Линия расширения понятия числа. Школьный кабинет математики. История мат. инструментов.
Средний	УСПР-3,4,5,8,9,10. УИМЗ-3.2, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 8.1, 9.2, 10.1.	Сопоставительное изучение учебников. Тестирование. Двухединный историко-методический реферат. Дидактические материалы. УИМЗ. Тематическое планирование. Линия ключевых матем. понятий и приложений. Историко-матем. и историко-метод. проекты. Музей истории матем.
Высокий	УСПР-2,7,8,9,10. УИМЗ-2.1, 2.2, 7.1, 8.2, 9.1, 10.2.	Составление синоптических таблиц. Выделение историко-методических линий. Историко-матем. и историко-метод. элективные курсы. УСПР. УИМЗ. История эвристик. Историко-матем. краеведение.

В § 1.5. «*Методология методики обучения истории математики*» строится дидактическая модель целостного процесса обучения истории математики в педагогическом вузе (как система различных модулей процесса обучения истории математики) и конструируется соответствующая *методическая система обучения истории математики* (МС ОИМ) как звено, управляющее процессом. Комплексно-интегративный подход позволил выделить основные *принципы организации процесса обучения истории математики и функционирования МС ОИМ*. Они названы в соответствующем модуле дидактической модели (рис. 1). Согласно одному из принципов (*согласованности*) МС ОИМ встраивается в процесс обучения истории математики в педагогическом вузе, направляет его и управляет им. Эффективное взаимодействие ее модулей является условием достижения целей обучения истории математики. Обосновывается, что эта система будет обеспечивать достижение доминантной цели – формирования и развития

профессионально ориентированных качеств ИКМК, если будет состоять из следующих *компонентов*: (1) цель обучения истории математики как образ (проект) результата; (2) содержание обучения истории математики; (3) взаимодействующая пара «преподаватель-студент»; (4) закономерности, условия, предпосылки функционирования методической системы обучения истории математики; (5) учебные материалы по истории математики как совокупность различного рода произведений культуры; (6) средства, формы и методы обучения истории математики; (7) результат обучения истории математики –

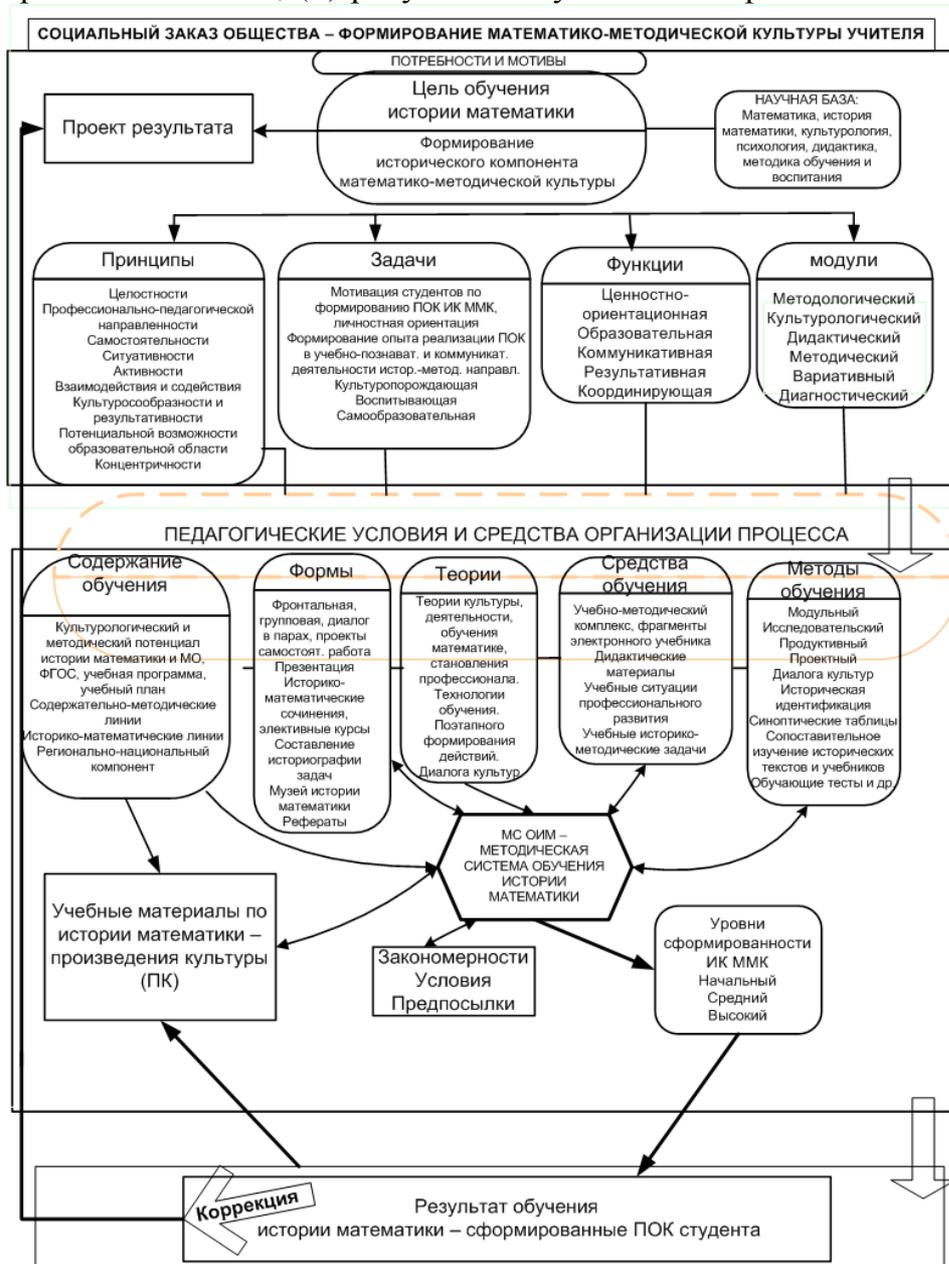


Рис. 1. Дидактическая модель процесса обучения истории математики

совокупность сформированных у студента на каком-то этапе отдельных или группы взаимосвязанных профессионально ориентированных качеств ИКМК. Компоненты МС ОИМ выделяются по своей *ведущей функции* в процессе достижения цели. Итогом первой главы является построение теоретико-методологических основ обучения истории математики в педагогическом вузе.

Вторая глава «*Методическая система обучения истории математики, направленная на формирование исторического компонента математико-*

методической культуры» посвящена подробному описанию компонентов МС ОИМ, условий их функционирования и связей между ними.

В § 2.1 «*Определение содержания обучения истории математики*» проводится анализ факторов, влияющих на его наполнение. Содержание обучения истории математики определяется как система историко-методических «научных знаний, умений и навыков, отношений и опыта творческой деятельности, овладение которыми обеспечивает разностороннее развитие»¹ личности студента и его подготовку к профессиональной деятельности. Поэтому содержание обучения включает *потенциал* математико-методической культуры как совокупность качеств личности будущего профессионала, которые могут быть сформированы у него при обучении истории математики.

В составе содержания учебного предмета «История математики» мы выделяем две части – базовую и вариативную. *Базовая часть* определяется ФГОС и программой курса, наполняет содержательно-знаниевую составляющую ИКМК. *Вариативная часть* определяется основной целью формирования ИКМК и наполняет деятельностно-операционную и диалогово-рефлексивную составляющие. В *базовую часть* содержания обучения мы включаем сведения о развитии математики и математического образования в различных известных цивилизациях: от древних – Востока и Греции до математики современного мира, включая историю отечественной математики. В *вариативную часть* включаются сведения: из истории математики в школе; о регионально-национальном компоненте истории математики; об учебных ситуациях и историко-методических задачах профессионального развития; истории математического образования; истории содержательно-методических линий и др.

В отличие от традиционно хронологического (линейного) или тематического, наиболее удачным, на наш взгляд, является комбинированный подход к построению содержания курса. Это комбинирование происходит за счет использования различных методов, форм и средств обучения. Вопросы историко-математического краеведения вводятся в содержание обучения как отдельный концентр. Они играют непосредственную роль в процессе культуросообразного обучения математике в национальной республике. Как важная часть этого концентра описана история математики Татарстана с глубокой древности до середины XX века. Представляет особый интерес изучение истории Казанской математической школы, научной и методико-математической школы Н.И. Лобачевского, системы математического образования в мусульманских школах – мектебе и медресе, методической системы выдающегося просветителя XIX века Каюма Насыри.

В § 2.2 «*Модель результата и цели обучения истории математики*» исследуется проблема целеполагания. В рамках данного исследования выделены образовательные, воспитательные и практические группы целей, соответствующие традиционным функциям обучения. Они же устанавливаются на четырех уровнях: теоретического представления; учебного предмета; учебных материалов; учебного процесса. В диссертации показывается, что знаниевая форма задания целей не эффективна, так как не учитывает их личностный характер. Поэтому в нашем опыте мы исходим из личностно и профессионально ориентированной цели: формирования профессионально ориентированных качеств ИКМК будущего учителя. Тогда цели задаются как *проект (модель) результа-*

¹ Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Издат. центр «Академия», 2000. – 176 с. – С. 137.

та – идеального, но зафиксированного образа образовательного продукта, который ожидает получить субъект (общество, преподаватель, студент) в результате применения данной методической системы. Моделью результата может быть совокупность конкретных личностных качеств из ИКМК. Задание такой цели в форме прогнозируемого результата для конкретного этапа или конкретного студента является *основной функцией* модели результата, в связи с чем данный компонент получает другое название – *цель обучения истории математики*. Он является ведущим компонентом МС ОИМ.

В качестве самостоятельного компонента МС ОИМ выделяется *результат обучения* истории математики. Необходимость его выделения в качестве самостоятельного компонента определяется тем, что результат реального процесса обучения, как правило, расходится с заданной в проекте идеальной целью. Тогда и возникает необходимость в фиксации, сравнении с первоначальной целью и коррекции как цели, так и достигнутого результата, что и определяет *рефлексивно-коррекционную функцию* данного компонента.

В § 2.3 «*Учебный материал истории математики*» исследуется проблема отбора и наполнения учебного материала по данному курсу. Учебный материал рассматривается как самостоятельный компонент МС ОИМ. Его функция – быть *материализованным носителем проекта результата* и *средством* достижения целей. К его элементам мы относим не только традиционные различные носители учебной информации по истории математики, но и произведения культуры, создаваемые, в том числе в парах преподаватель-студент, студент-студент и др., авторский учебный курс, фрагменты текстов учебников, историко-математические тексты; учебные задания (в первую очередь, УСПР, УИМЗ, записанные фрагменты диалога культур). В диссертации обосновывается ряд требований и рекомендаций по конструированию различных содержательных элементов учебного материала.

В § 2.4 «*Средства, формы и методы обучения истории математики*» выделяются основные из них, использованные в нашем опыте. Апробированными из них являются: *историческая идентификация* – отождествление, соотнесение изучаемого периода развития математики, или даже истории отдельного математического факта с соответствующей исторической эпохой; *составление синоптических* (сводных) таблиц, дающих обзор всех частей сложного целого; *сопоставительное изучение* школьных учебников математики, истории и истории математики; *выделение историко-методических линий* школьного курса математики (мировоззренческая; персоналистская; ключевых математических понятий; математических методов; приложений математики и др.); *историография задач, историко-математические сочинения, проекты, элективные курсы, музей истории математики*. К базовым средствам обучения отнесены авторское учебное пособие «История математики» и учебно-методический комплекс. Описаны и *специальные средства: учебные историко-методические задачи, история эвристик, история математических инструментов*.

В § 2.5. «*Комплексный подход к формированию начального опыта профессиональной деятельности*» рассматриваются некоторые направления обогащения личного опыта будущих учителей в процессе их учебной деятельности по изучению истории математики (обоснование введения новых понятий, задач, теорий с историко-математических и методологических позиций, применение

результатов анализа для организации обучения математике и др.). В диссертации приводятся соответствующие примеры. В § 2.6. «Учебно-методический комплекс по истории математики» описывается авторский УМК.

В третьей главе «Экспериментальная проверка эффективности формирования исторического компонента математико-методической культуры» описываются этапы экспериментального обучения курсу истории математики на базе физико-математического факультета ЕГПУ. Целью эксперимента была эмпирическая проверка гипотезы исследования об эффективности условий формирования профессионально ориентированных качеств ИКМК у группы студентов с использованием разработанной дидактической модели и МС ОИМ.

В § 3.1. «Методика проведения экспериментальной работы» были разработаны методики диагностики уровня сформированности ИКМК и отдельных его составляющих. На формирующем этапе эксперимента были выделены экспериментальная и контрольная группы в количестве 24 и 20 студентов соответственно. Равный исходный уровень сформированности ИКМК у студентов этих групп оценивался по двум методикам статистическими методами с применением критерия χ^2 и критерия Вилкоксона-Манна-Уитни. Обучаемые в экспериментальных и контрольных группах сравниваются по показателям сформированности отдельных качеств ИКМК в начале педагогического эксперимента и после его проведения. Используется тестовая оценка уровня сформированности ИКМК и отдельных его составляющих.

Тест состоит из двух частей. Задания части 1 оцениваются отдельно только по факту ответа на сформулированный вопрос и используются в формировании данных по шкале отношений, как число правильных ответов. Вторая часть теста состоит из УИМЗ, охарактеризованных своими потенциалами (см. § 1.4). Обе части оцениваются в порядковой шкале {начальный, средний, высокий}, так что сравнение характеристик двух групп проходит по двум методикам.

В § 3.2. «Анализ результатов педагогического эксперимента» эти методики применяются для установления статистических совпадений или различий состояний экспериментальной и контрольной групп до начала и после окончания эксперимента. Первая методика называется «Тестовая методика однозначных оценок по шкале отношений». Она проводится по традиционной схеме и выполняется по статистическому критерию Вилкоксона и делается вывод об однородности выборок – массивов данных о количестве правильно сделанных каждым студентом заданий из первой части теста. Это означает стартовую идентичность контрольной и экспериментальной групп, определенную по данной методике.

Вторая методика называется «Диагностическая методика комплексных оценок по шкале порядка». В этой методике используются данные о выполнении обеих частей теста. Оценки проводятся в трехзначной порядковой шкале {начальный, средний, высокий}. Для определения агрегированной оценки качества выполнения каждым студентом каждого задания, а затем и общей экспертной оценки студента в этой шкале используется специальный алгоритм. Обработывается большой массив данных: каждый из 44 студентов по 14 позициям каждого из заданий. Поэтому используются электронные таблицы. Результаты вычислений используются для построения двух выборок по числу студентов, имеющих названные уровни сформированности ИКМК. Эти выборки обрабатываются с применением критерия χ^2 . Эмпирическое значение $\chi^2 = 0,96$ сравнивается с табличным значением $\chi^2 = 5,99$ ($0,96 < 5,99$). Делается стандартная оценка

выдвинутой нулевой гипотезы о статистической однородности двух выборок.

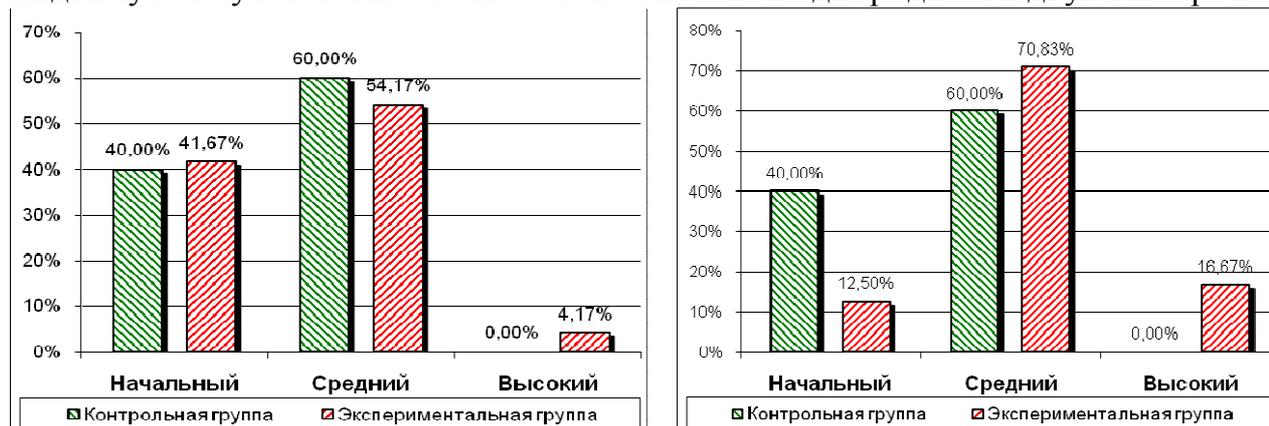


Диаграмма 1. Результаты измерений начального и конечного уровня сформированности ИМКК

После проведения экспериментального обучения все методики диагностики были применены снова. По всем методикам оценки получается одинаковый вывод о том, что начальные состояния экспериментальной и контрольной группы совпадают, а конечные – различаются. Например, по второй методике: $\chi_{\text{экс}}^2 = 6,87$, $\chi_{0,05}^2 = 5,99$, $6,87 > 5,99$, поэтому делается вывод о достоверности различий сравниваемых выборок, то есть, справедлива альтернативная гипотеза.

В связи с этим обоснованно принимается вывод, что эффект изменений вызван применением экспериментальной методики обучения. Результаты обоих измерений отражены в диаграмме 1.

В **заключении** подведены итоги исследования, изложены основные результаты и выводы, обозначены направления продолжения проблемы исследования:

1. Определены составляющие исторического компонента математико-методической культуры будущего учителя математики (содержательно-знаниевая, деятельностно-операционная, диалогово-рефлексивная), их функции, отдельные элементы (профессионально ориентированные качества) и связи между ними, уровни и критерии сформированности. Раскрыты теоретико-методические основы (принципы, цели, педагогические условия, содержание и средства) формирования профессионально ориентированных качеств студента при обучении истории математики в вузе.

2. Разработана методическая система обучения истории математики в педагогическом вузе, нацеленная на формирование ИМКК будущего учителя математики, и ее необходимые компоненты. Все компоненты системы выделяются по своей ведущей функции в процессе достижения основной цели – формирования ИМКК.

3. Разработаны серии учебных ситуаций профессионального развития и учебных историко-методических задач как методических средств формирования взаимосвязанных групп качеств математико-методической культуры будущего учителя математики и методика их использования в процессе обучения истории математики. Создан необходимый учебно-методический комплекс по истории математики для студентов педагогических вузов. В ходе эксперимента апробированы наиболее эффективные элементы этого комплекса.

4. Разработана методика диагностики уровней сформированности ИМКК будущего учителя математики на основе тестов, учебных историко-методических задач и другого инструментария; осуществлена эксперименталь-

ная проверка эффективности использования разработанной методической системы при обучении студентов истории математики в педагогическом вузе.

Полученные результаты теоретического и экспериментального исследования дают основания считать, что поставленные в исследовании задачи решены и его цели достигнуты. Перспективы развития данного исследования могут проявляться во внедрении спроектированной методической системы в практику преподавания истории математики в педагогических вузах, на курсах повышения квалификации учителей математики и преподавателей вузов, применении аналогичных методических систем и их компонентов (в частности, УСПР и УИМЗ) в обучении другим учебным дисциплинам, дальнейшей разработке теории профессиональной культуры учителя математики и роли истории математики в повышении ее уровня.

Основное содержание исследования отражено в следующих публикациях:

1. Гильмуллин, М.Ф. Методика обучения истории математики в педвузе [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – №16 (40): Аспирантские тетради: Научный журнал. – СПб., 2007. – С. 390-393. (0,35 п.л.) **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**

2. Гильмуллин, М.Ф. Формирование исторического компонента профессионального опыта и культуры будущего учителя математики [Текст] / М.Ф. Гильмуллин, А.Л. Жохов // Ярославский педагогический вестник. – 2009. – № (60). – С. 103-106. (0,3 п.л., личный вклад автора – 50%) **(Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ)**

3. Гильмуллин, М.Ф. История математики с точки зрения гуманитаризации образования [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Гуманитаризация среднего и высшего математического образования: методология, теория и практика: материалы Всероссийской научной конф.: в 2 ч. – Часть 1. – Саранск: Мордовский гос. пед. инст, 2002. – С. 163-165. (0,19 п.л.)

4. Гильмуллин, М.Ф. О методической системе обучения истории математики в педвузе [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Предметно-методическая подготовка будущего учителя математики, информатики и физики: сб. статей Всероссийской научной конференции: в 2 т. – Том 1. – Тольятти: ТГУ, 2003 – С. 139-144. (0,38 п.л.)

5. Гильмуллин, М.Ф. Влияние принципов профессиональной направленности на методическую систему обучения истории математики [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Труды Вторых Колмогоровских чтений. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2004 – С. 110-116. (0,44 п.л.)

6. Гильмуллин, М.Ф. Обучение истории математики с методическим уклоном [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Проблемы повышения эффективности образовательного процесса в высших учебных заведениях: сб. науч.-метод. статей / Под ред. Л.П. Бестужевой. – Ярославль: Яросл. гос. ун-т, 2004. – С. 53-58. (0,38 п.л.)

7. Гильмуллин, М.Ф. Национально-региональный компонент истории математики / М.Ф. Гильмуллин [Текст] // Концепции математического образования: сборник трудов по материалам II Международной научной конференции "Математика. Образование. Культура": в 3-х ч. – Часть 2. – Тольятти: ТГУ, 2005. – С. 135-139. (0,31 п.л.)

8. Гильмуллин, М.Ф. Математика и методика обучения математике: исторические параллели [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Проблемы теории и практики обучения математике: сб. науч. работ, представленных на Международную научную конферен-

цию "59 Герценовские чтения". – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – С. 9-12. (0,25 п.л.)

9. Гильмуллин, М.Ф. Новые понятия методики обучения истории математики [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Современное математическое образование и проблемы истории и методологии математики: Междунар. науч конф.: 6-я Всеросс. школа по ист. матем. / Отв. ред. А.А. Артемов. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2006. – С. 208-212. (0,31 п.л.)

10. Гильмуллин, М.Ф. История эвристик в обучении математике [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Методическая подготовка учителя математики в педвузе: методология, теория, практика: межвуз. сб. науч. тр. / Под ред. Г.И. Саранцева. – Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2007. – С. 108-113. (0,38 п.л.)

11. Гильмуллин, М.Ф. Краеведческая научно-исследовательская работа в системе историко-математической подготовки будущих учителей [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Актуальные проблемы высшего профессионального образования в России: материалы межвузовской научно-практической конференции – Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2007. – С. 106-112. (0,44 п.л.)

12. Гильмуллин, М.Ф. Культурологический подход к истории математики [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Современная математика и математическое образование, проблемы истории и философии математики: международная научная конференция / Отв. ред. А.А. Артемов. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2008. – С. 168-171. (0,25 п.л.)

13. Гильмуллин, М.Ф. Историко-математическая компетентность как срез профессиональной культуры учителя [Текст] / М.Ф. Гильмуллин // Проблемы преемственности в обучении математике на уровне общего и профессионального образования: материалы XXVIII Всероссийского семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УрГПУ, ГОУ ВПО РГППУ, 2009. – С. 68-69. (0,13 п.л.)

14. Гильмуллин, М.Ф. История математики: учебное пособие [Текст] / М.Ф. Гильмуллин. – Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2009. – 212 с. (13,25 п.л.)

Формат 60x92/16.
Объем 1,5 п. л. Тираж 100 экз.
Заказ №

Типография
ГОО ВПО «Ярославский государственный
педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

150000, г. Ярославль, Которосльская наб., 44