

Белик Елена Викторовна

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ  
ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ  
ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени кандидата  
педагогических наук

Ростов-на-Дону

2007

Работа выполнена на кафедре геометрии и методики преподавания математики Педагогического института ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет»

Научный руководитель:

доктор педагогических наук,  
профессор **Татьяна Сергеевна Полякова**

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук,  
профессор **Сергей Георгиевич Манвелов**;  
кандидат философских наук,  
доцент **Светлана Ивановна Масалова**

Ведущая организация: **Ставропольский государственный университет**

Защита состоится «18» октября 2007 г. в 12-30 часов на заседании диссертационного совета К 212.208.11 по присуждению учёной степени кандидата педагогических наук при Педагогическом институте ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет» по адресу: 344065, г. Ростов-на-Дону, пер. Днепроvский, 116.

С диссертацией можно ознакомиться в Зональной научной библиотеке ФГОУ ВПО «ЮФУ» по адресу 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 148.

Автореферат разослан «14» сентября 2007 г.

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

Л.Е. Князева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

### **Актуальность темы исследования.**

Современная стратегия развития высшего педагогического образования определяет его как гуманитарное образование, которое должно обеспечивать готовность выпускника к трансляции культуры на основе межкультурного обмена ценностями, знаниями, способами деятельности, опытом самореализации и др.

Выбор такой стратегии обусловлен тем, что в основу современного образования положен принцип гуманизации, предполагающий создание такой образовательной системы, которая отвечает гуманистическим ценностям и идеалам. Одним из важнейших средств реализации этого принципа в содержательном аспекте является гуманитаризация, задающая системе образования ориентиры не только на формирование знаний и опыта интеллектуальной деятельности, но и на приобщение к культурным и духовным ценностям. Таким образом, основная цель профессионального образования значительно расширяется: помимо адаптации к социуму через профессию человек должен вписаться и в пространство культуры, освоить ее смыслы и ценности.

Широта образования должна достигаться в первую очередь за счет объединения гуманитарного и естественнонаучного знания, следствием чего является интеграция профессиональной и общекультурной подготовки в единстве с развитием личностных качеств будущих специалистов, возвращение образованию общекультурного контекста.

Являясь взаимодополняющими составляющими генетически единого процесса антропо- и социогенеза, образование и культура в ходе истории дифференцировались как содержательно, так и организационно, что привело к их поляризации и расслоению единого культурно-образовательного пространства. Это обусловило разделение их функций: образование стало отвечать за интеллектуальную сферу, а культура за духовные ценности. В результате в содержании, методах и формах образования произошел разрыв с единым культурным полем, традициями мировой и отечественной культуры. Понятие «образованный человек» становится синонимом понятия «информированный человек» и расходится с понятием «культурный человек».

Поэтому основой новой образовательной парадигмы, отмечается в работах Е.В. Бондаревской, А.П. Валицкой, Т.С. Поляковой, В.А. Тестова, Л.Я. Хоронько и др., должна стать социокультурная точка зрения на образование, т.е. понимание образования «как функции

культуры», что предполагает соответствующий подход к определению целей, содержания и методов обучения. Особенно актуальна эта проблема в системе математического образования в силу изначально присущего ему технократизма, преимущественно научного контекста.

Проецируя проблему гуманитаризации в область высшего педагогико-математического образования, отметим, что требования, предъявляемые к современным образовательным системам, порождают противоречие между общекультурным контекстом современного образования и научным контекстом подготовки учителя математики в рамках традиционной системы. В связи с этим возникает проблема, которую Т.С. Полякова инициирует как проблему введения высшего педагогико-математического образования в контекст культуры, воспитания учителя математики как человека не только математической, но и общей культуры.

*Это актуализирует и проблему нашего исследования – поиск средств повышения эффективности профессиональной подготовки бакалавров физико-математического образования.*

Одним из перспективных решений этой проблемы является использование общекультурного потенциала математики, что обусловлено охарактеризованным нами ранее общекультурным контекстом современного образования.

Реализация общекультурного потенциала математики является одним из средств осуществления современных тенденций педагогико-математического образования и разрешает ряд его противоречий.

Во-первых, использование общекультурного потенциала математических курсов позволяет задействовать внутренние возможности специальной подготовки в укреплении интерблоковых и интердисциплинарных связей, разрешая противоречие между общекультурным и специальным блоками дисциплин.

Во-вторых, этот подход разрешает противоречия аксиологического характера между различными системами ценностей. Одной из важнейших его функций является формирование у будущего учителя математики взгляда на математику и математическое образование как общекультурную ценность.

В-третьих, использование общекультурного потенциала математики даёт возможность в значительной мере восстановить баланс между историческим и логическим, образным и абстрактным в профессиональной подготовке бакалавров, разрешая противоречие между различными типами мышления: историческим и логическим; образно-ассоциативным и абстрактно-логическим.

В-четвёртых, реализация общекультурного потенциала математики устраняет противоречие между такими требованиями к подготовке учителя математики, как её фундаментализация, с одной стороны, и гуманитаризация, с другой. Математические курсы, являясь дисциплинами профильной подготовки, фундаментализируют её, т.к. их содержанием являются фундаментальные математические идеи и теории. Использование же общекультурного потенциала математических дисциплин способствует приобщению студентов к богатству гуманитарной культуры.

В диссертации исследуется система реализации общекультурного потенциала математического анализа, который имеет высокую степень абстракции, собственную специфику и методы, оригинальную символику и терминологию. Изучая его, студент педвуза зачастую испытывает большие затруднения в преломлении абстрактных моделей в плоскость реальных процессов и явлений, в создании мотивационной сферы для будущей профессии. С другой стороны, математический анализ имеет большой общекультурный потенциал для осознания будущим учителем сущности математики, её прикладной направленности, воспитательного значения.

Таким образом, использование общекультурного потенциала математического анализа в системе профессиональной подготовки бакалавра способствует разрешению ряда противоречий процесса подготовки учителя математики в педвузе, усиливает его позитивные аспекты, и, как следствие, стабилизирует этот процесс.

Проблема реализации общекультурного потенциала математики в системе не имеет явного представления в методико-педагогических исследованиях. Однако существует ряд исследований в более узком контексте по следующим направлениям.

1. Изучением проблемы использования гуманитарного потенциала математики в математическом образовании занимаются такие исследователи, как И.Ю. Жмурова, А.Г. Мордкович, Е.А. Перминов, Т.С. Полякова, Г.И. Саранцев, В.А. Тестов и др.

2. Проблемы прикладной направленности математики освещены в исследованиях В.И. Арнольда, М.И. Башмакова, Н.Я. Виленкина, Г.Д. Глейзера, Б.В. Гнеденко, А.В. Дорофеевой, А.Н. Колмогорова, Л.Д. Кудрявцева, А.Г. Мордковича, С.Г. Никольского, А.А. Столяра, Л.М. Фридмана, А.Я. Хинчина и др.

3. Историзация математического образования, в том числе и специальной подготовки учителя математики в педвузе, рассматривалась в исследованиях В.В. Бобынина, С.В. Белобородовой, Н.Я. Виленкина,

Г.И. Глейзера, Б.В. Гнеденко, И.Я. Депмана, А.В. Дорофеевой, К.А. Малыгина, И.А. Михайловой, Т.С. Поляковой, М.В. Потоцкого, Ю.В. Романова, К.А. Рыбникова, В.Д. Чистякова, А.П. Юшкевича и др.

Хотя методика обучения различным математическим дисциплинам нашла своё отражение в работах В.И. Арнольда, Р.М. Асланова, О.С. Викторовой, В.И. Игошина, Л.Д. Кудрявцева, Г.Л. Луканкина, А.Г. Мордковича, А.Х. Назиева, М.В. Потоцкого, И.С. Сафуанова, А.А. Столяра, Г.Г. Хамова, Л.В.Шкериной и др., вопросы методики обучения математическому анализу освещаются в немногих диссертационных исследованиях. Так, О.С. Викторова рассматривает методику предупреждения затруднений студентов педвуза в овладении математическим анализом, а Р.М. Асланов – методическую систему обучения дифференциальным уравнениям в педвузе.

Анализ литературы по проблеме позволяет сделать вывод о том, что категориальный и понятийный аппарат реализации общекультурного потенциала математической дисциплины в профессиональной подготовке будущих учителей практически не разработан, отсутствует система обучения, использующая общекультурный потенциал математических дисциплин, в частности, математического анализа.

Это и определяет актуальность *темы* заявленного нами исследования – *теория и методика реализации общекультурного потенциала математического анализа в процессе подготовки бакалавров физико-математического образования.*

#### **Методологический аппарат исследования.**

**Объект исследования** – профессиональная подготовка бакалавров физико-математического образования по профилю «Математика».

**Предмет** – процесс обучения математическому анализу бакалавров физико-математического образования по профилю «Математика» в системе реализации его общекультурного потенциала.

**Цель исследования** – теоретическое обоснование, методическая разработка модели системы реализации общекультурного потенциала курса математического анализа и опытно-экспериментальная проверка эффективности обучения бакалавров физико-математического образования математическому анализу в условиях реализации его общекультурного потенциала.

**Гипотеза исследования.** Использование общекультурного потенциала математического анализа в процессе профессиональной подготовки бакалавров физико-математического образования приведет к повышению качества усвоения конкретных математических знаний,

необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; повысит уровень профессиональной компетентности в области основных общекультурных компонентов содержания математического образования; будет способствовать развитию личностно-смысловой сферы студентов и мотивационного компонента учебной деятельности в области математики, повысит уровень общей, математической и методической культуры бакалавров физико-математического образования, будет способствовать усилению профессиональной направленности специальной их подготовки в педагогическом вузе. Перечисленные позитивные тенденции приобретут ярко выраженный характер, если все основные общекультурные компоненты содержания математического образования будут использоваться в системе.

Цель, предмет и гипотеза исследования определили его ведущие *задачи*:

1. Охарактеризовать концептуальные основы определения целей и содержания специальной подготовки бакалавров физико-математического образования в системе реализации общекультурного потенциала математического анализа.

2. Разработать *понятийный аппарат* и *концептуальные основы* системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в подготовке бакалавров.

3. Разработать модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в профессиональной подготовке бакалавров.

4. Провести диагностику отношения преподавателей и студентов к проблеме использования общекультурного потенциала математики в процессе подготовки бакалавра в педагогическом вузе.

5. Разработать курс по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» и обосновать эффективность его внедрения.

**Методологической основой исследования** являются концепция учителя как человека культуры; концепция рассмотрения содержания образования с культурологических позиций; общенаучные принципы системности и комплексности; такие основополагающие идеи развития высшего педагогического образования, как идеи гуманизации, гуманитаризации, интердисциплинарности, культуро- и природосообразности.

**Теоретической основой исследования** являются

– концепции общих основ образования и воспитания, стратегии его развития (Ю.К. Бабанский, Б.М. Бим-Бад, Е.В. Бондаревская, А.П. Валицкая, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.);

– современные теории педагогического образования, в том числе педагогико-математического (А.П. Валицкая, В.Л. Матросов, Т.С. Полякова, Н.Х. Розов, В.В. Сериков, В.А. Слостенин, И.С. Якиманская и др.);

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

– работы, освещающие актуальные проблемы математического образования (С.И. Архангельский, В.Г. Болтянский, Л.Д. Кудрявцев, А.Г. Мордкович, Н.Г. Ованесов, М.В. Потоцкий, И.С. Сафуанов, А.А. Столяр, Л.М. Фридман и др.);

– теории формирования личности учителя, его педагогической культуры и мастерства (Е.В. Бондаревская, А.П. Валицкая, Т.С. Полякова, В.А. Слостенин и др.);

– теории профессиональной и методической подготовки учителя математики (В.В. Афанасьев, М.М. Буняев, Н.Я. Виленкин, Б.В. Гнеденко, Г.Д. Глейзер, В.А. Гусев, Г.Л. Луканкин, В.Л. Матросов, В.М. Монахов, А.Г. Мордкович, Т.С. Полякова, М.В. Потоцкий, А.В. Ястребов и др.);

– нормативные документы и учебная литература по математическому анализу.

**Технология исследования** включает его методы, основные этапы, а также внедрение и апробацию полученных результатов.

Проблема, цель и задачи исследования обусловили выбор следующих методов:

– научно-теоретические: теоретический анализ философской, историко-математической, методологической, культурологической, педагогической и методической литературы по проблеме исследования, вузовских стандартов, учебных программ педвузов, учебников и учебных пособий по математическому анализу, обобщение опыта гуманитаризации специальной подготовки учителя математики, изучение и обобщение опыта использования отдельных компонентов общекультурного потенциала математических курсов в процессе преподавания математики в вузах;



– эмпирические: беседы с преподавателями математики в педвузах, со студентами; посещение лекций, практических и семинарских занятий с целью выявления структурных компонентов общекультурного потенциала математического анализа; опрос, тестирование, метод самооценки.

– экспериментальные: констатирующий, поисковый и формирующий эксперимент.

– статистические: методы измерения и статистической математической обработки полученных экспериментальных данных, их системный и качественный анализ, графическая интерпретация.

**База исследования:** экспериментальная часть исследования проводилась на факультете математики и информатики Ростовского государственного педагогического университета (РГПУ, ныне ПИ ЮФУ) и в его Каменском, Шахтинском и Зимовниковском филиалах. В нём на различных этапах приняло участие 370 человек. Исследование проводилось в три этапа.

**Первый этап** (2001-2002 гг.) был посвящен разработке общей концепции исследования на основе анализа математической, педагогической, методологической, культурологической и методической литературы; изучалось состояние проблемы и особенности педагогического опыта; формулировалась рабочая гипотеза, планировался констатирующий эксперимент. Разрабатывалась методика диагностики уровня методической компетентности в области общекультурных компонентов содержания математического анализа. Были определены цели, задачи и методы исследования.

На **втором этапе** (2002-2004 гг.) проводился констатирующий эксперимент, осуществлялась опытно-поисковая работа по определению общекультурных компонентов содержания математического анализа, строилась модель реализации его общекультурного потенциала в процессе подготовки бакалавров физико-математического образования. Продолжалось осмысление и обобщение педагогического опыта. Итогом явилась разработка курса по выбору “Историко-методологические проблемы основ математического анализа”. Определён методический аппарат курса: концептуальные основы, программа, тематика лекций и семинарских занятий, содержание общих и индивидуальных творческих заданий к каждому семинару, тематика рефератов, рекомендуемая для их подготовки литература.

На **третьем этапе** (2004-2007 гг.) уточнялась и корректировалась модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в системе профессиональной подготовки

бакалавра физико-математического образования, происходило внедрение разработанного курса по выбору, проводился формирующий эксперимент. Подводились итоги исследования, делались обобщающие и сравнительные выводы, результаты исследования оформлялись в виде кандидатской диссертации.

**Апробация и внедрение результатов** исследования. Результаты исследования докладывались и получили одобрение на научных конференциях, семинарах, совещаниях: межвузовской научно-методической конференции (г. Тверь, 2002); 2-й Российской научно-практической конференции (г. Калуга, 2004); XXIII Всероссийском семинаре преподавателей математики университетов и педагогических вузов (г. Челябинск, 2004); III Всероссийской научной конференции «Проблемы современного математического образования в вузах и школах России» (г. Киров, 2004). О ходе и результатах проводимого исследования автор сообщал также на методических семинарах кафедры геометрии и методики преподавания математики РГПУ (ныне ПИ ЮФУ).

Внедрение научных результатов осуществлялось в процессе публикации статей, научно-методических материалов, а также путем организации опытно-экспериментальной работы в РГПУ и его филиалах.

**Научная новизна** исследования заключается в том, что:

1. Впервые в методико-математической науке предложен вариант решения задачи исследования общекультурного потенциала конкретной математической дисциплины – математического анализа.
2. Разработана и внедрена в практику подготовки бакалавров физико-математического образования модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа.
3. Теоретически и экспериментально обоснована эффективность разработанного и внедрённого в практику подготовки бакалавров физико-математического образования курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа», являющегося основным компонентом системы.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что:

1. Разработан категориальный и понятийный аппарат системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в подготовке бакалавров физико-математического образования.
2. Предложена теоретическая модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в подготовке бакалавров физико-математического образования.
3. Разработаны теоретические основы курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа».

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что апробирована и внедрена в учебный процесс РГПУ (ныне ПИ ЮФУ) модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа, которая может быть эффективно применена в условиях педагогических учебных заведений любого уровня. Конкретизированные нами основные общекультурные компоненты содержания математического анализа могут быть успешно спроецированы в область школьного математического образования.

**Достоверность и обоснованность** полученных научных результатов обеспечивается опорой на достижения психолого-педагогической науки, внутренней непротиворечивостью логики исследования, эффективностью проведённого педагогического эксперимента, использованием математических методов обработки результатов и педагогических критериев в их количественной и качественной интерпретации.

**На защиту выносятся:**

1. Категориальный и понятийный аппарат системы реализации общекультурного потенциала математического анализа.

2. Модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в профессиональной подготовке бакалавров физико-математического образования.

3. Теоретическое и экспериментальное обоснование эффективности курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» как основного компонента системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в профессиональной подготовке бакалавров физико-математического образования.

**Структура диссертации** определяется последовательностью решения задач исследования. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении дана общая характеристика исследования, обоснована актуальность темы, сформулированы объект, предмет, научная проблема, основная цель и вытекающие из нее задачи и методы исследования, представлены гипотеза исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* в результате анализа педагогической, методической и математической литературы, а также современных исследований в области математического образования нами были определены теоретические основания для построения модели системы реализации

общекультурного потенциала курса математического анализа в профессиональной подготовке бакалавров физико-математического образования, описана сама модель, её структура и основные компоненты.

В п. 1.1. выделены теоретические основания для определения цели, задач и содержания математического образования в системе реализации его общекультурного потенциала, обоснован выбор её ведущей концепции.

Традиционно в определении целей математического образования выделяют два характерных направления: утилитарное (прагматическое), нацеленное на потребности применения математики в практической жизни, и концептуальное (или более широко – общекультурное), нацеленное на усиление роли математики в общем развитии человека, которое в современных условиях модернизации высшего образования становится доминирующим. Целиком разделяя общекультурные целевые ориентации математического образования, мы, к сожалению, вынуждены заметить, что к их реализации современный учитель не совсем подготовлен. Одной из основных причин этого является такой подход к специальной подготовке учителя, при котором гуманитарная (общекультурная) составляющая математических курсов далеко не всегда выявляется и реализуется.

Поскольку определение ведущих целей образования должно опираться на научную концептуально-методологическую основу, нами проанализированы различные концепции обучения математике. Концепция обучения любому предмету базируется на методологических основах соответствующей науки. Методологическая концепция, возникшая на рубеже XIX – XX в. в связи с перестройкой математики на теоретико-множественных идеях Г. Кантора, привела к формированию новых подходов в обучении математике. Особый взгляд на математику, как высоко абстрактную и формализованную науку, изучающую математические структуры, определил доминирование в обучении с конца XIX в. дедуктивно-аксиоматической концепции.

В качестве основных математических структур в работах Н. Бурбаки были выделены алгебраические, порядковые и топологические, которые, как отмечают В.И. Арнольд, Г.И. Рузавин, В.А. Тестов, представляют собой, прежде всего, системы хранения знаний и не исчерпывают всю математику. В связи с этим становится актуальной проблема поиска новой парадигмы математического образования, в качестве которой В.А. Тестов предлагает социокультурный системный подход. В рамках этого подхода он выделяет три взаимосогласованные стратегии обучения:

стратегию отбора, стратегию поэтапного длительного обучения, стратегию обучения на социокультурном опыте.

В соответствии с темой исследования мы остановились подробнее на стратегии отбора и обучения на социокультурном опыте, спроецировав их на процесс обучения математическому анализу.

В качестве основания для отбора содержания математического образования нами выбран культурологический подход в следующем контексте [2,5,6]:

– культурологический подход к проектированию современных образовательных систем – это *понимание образования как культурного процесса, осуществляющегося в культуросообразной образовательной среде (Е.В. Бондаревская).*

– культурологический подход в концепции гуманитаризации высшего образования, где основным будет являться *вычленение гуманитарного потенциала негуманитарных дисциплин, обогащение их идеями гуманитарного характера и, как следствие, изменение в какой-то мере стили их изложения (Т.С. Полякова).*

В п. 1.2. нами определена понятийная и категориальная сущность понятия «общекультурный потенциал математического анализа», раскрыты его основные функции.

Проанализировав различные подходы к определению понятия культура, мы охарактеризовали источники, имеющие общекультурный смысл, обосновали место математического анализа как науки в контексте общей культуры.

В связи с этим нами было дано следующее определение: *под общекультурным потенциалом математического анализа мы понимаем комплекс средств данной науки, благодаря которым происходит насыщение личности социокультурными ценностями, в целевом аспекте направленный на превращение богатства человеческой истории во внутреннее богатство личности, на всемерное выявление и развитие сущностных сил человека и активизацию развития духовной культуры личности [2,9].*

Для определения структуры общекультурного потенциала математического анализа мы воспользовались исследованиями Т.Н. Мираковой и Г.В. Дорофеева в области ведущих общекультурных компонентов содержания математического образования, к которым они относят логико-языковой, операционный, структурный, эстетический, этико-регулятивный, философско-мировоззренческий и логико-исторический компоненты. Они были спроецированы нами на курс

математического анализа в системе профессиональной подготовки бакалавров физико-математического образования [2,3,4,5].

Использование общекультурного потенциала курса математического анализа играет значительную роль в совершенствовании специальной подготовки бакалавров физико-математического образования, что определяется многообразием и важностью его основополагающих функций, к которым мы относим: 1) мировоззренческую; 2) гуманитаризирующую; 3) аксиологическую; 4) культуuroобразующую; 5) развивающе-творческую.

В п. 1.3. нами построена модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа. В качестве основных принципов ее построения нами были выбраны принципы практической и гуманитарной направленности, принцип историзма. В соответствии с требованиями стандарта мы выделили в структуре построенной модели четыре модуля.

1-й модуль является органической частью курса математики и курса «Математические модели, методы и теории» (МММиТ). Основными особенностями его являются дискретность, латентность, интродисциплинарность, что обусловлено целями, логикой построения и местом изучения соответствующих математических курсов. В плане реализации основных общекультурных компонентов содержания математического анализа этот модуль является пропедевтическим.

2-й модуль реализуется в курсах математического анализа (5 – 7 семестры) и «Дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных» (4 семестр) и определяется нами как базовый. Содержание и цели обучения математическому анализу предоставляют гораздо больше возможностей для реализации ведущих общекультурных компонентов его содержания. Поскольку он включает вопросы различных приложений, то это даёт возможность усилить логико-языковой, структурный и операционный компонент, который рассматривается нами в контексте дидактического принципа практической направленности обучения. Здесь широко используются междисциплинарные связи с блоком общих математических и естественнонаучных дисциплин.

Использование общекультурных компонентов содержания математического анализа ведётся не систематически и носит по-прежнему дискретный характер. Для этого имеется ряд объективных причин: во-первых, курс имеет свои приоритетные цели и задачи; во-вторых, отмечается существенный недостаток времени на лекциях и практических занятиях для реализации общекультурных задач, в-третьих,

не разработана методика использования общекультурных компонентов содержания математического анализа.

3-й модуль реализуется в курсе по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» (ИМПOMA) – 8 семестр. Этот модуль является основным и имеет вариативный характер.

Обоснуем необходимость выбора для реализации ведущих общекультурных компонентов содержания математического анализа именно курса ИМПOMA. Во-первых, задачи обучения ему непосредственно направлены на их реализацию и носят преимущественно общекультурный характер. Во-вторых, содержание курса по выбору отобрано таким образом, чтобы были использованы целенаправленно и в системе все общекультурные компоненты содержания математического анализа. В-третьих, он имеет ярко выраженную профессиональную направленность.

Характерными особенностями третьего модуля являются целостность и (в отличие от предыдущих, дискретных) непрерывность, так как форма его функционирования – единый курс. Он носит также ярко выраженный системный характер: все общекультурные компоненты реализуются во взаимосвязи друг с другом. Отметим также, что на этом этапе использование общекультурного потенциала математического анализа базируется на его связях с дисциплинами различных циклов и блоков.

4-й модуль системы реализации общекультурного потенциала математического анализа входит в подготовку магистров физико-математического образования, что выходит за рамки исследуемой темы. Отметим лишь, что большие возможности для его реализации предоставляет курс «Современные проблемы науки и образования».

Во *второй главе* нами разработаны теоретико-методические основы курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа», обоснована эффективность его внедрения в процесс обучения бакалавров физико-математического образования.

В п. 2.1. для получения объективной картины о состоянии проблемы нами проведено исследование отношения преподавателей и студентов к использованию общекультурного потенциала математики в математическом образовании.

На основании полученных данных нами сделаны следующие выводы:

- преподаватели математических дисциплин в основном согласны с необходимостью усиления гуманитарного потенциала образования;
- в качестве приоритетных направлений гуманитаризации математического образования названы использование общекультурного

потенциала стандартных математических дисциплин и введение в учебный план интегрированных курсов по выбору;

- в рамках стандартных курсов невозможно в полной мере реализовать общекультурный потенциал математики, для этого необходимы курсы по выбору соответствующей тематики [7];

- на выбор ведущего направления реализации общекультурного потенциала математики оказывают влияние различные факторы, в частности, область профессиональных интересов преподавателя и его представления об этом понятии;

- основной причиной ограниченных возможностей использования общекультурного потенциала математики в рамках стандартных курсов является отсутствие времени и разработанной технологии;

- курсы по выбору общекультурной тематики оказывают некоторое влияние на уровень компетентности в области основных общекультурных компонентов содержания математического образования, но для достижения достаточного уровня необходим специальный курс, рассматривающий их в системе;

- в отношении студентов с различным уровнем компетентности в области основных общекультурных компонентов содержания математического образования к проблеме их использования имеются качественные отличия, которые касаются выбора приоритетного пути гуманитаризации образования, определения основных общекультурных компонентов математического образования, уровня методической компетентности в их реализации;

- уровень компетентности в области основных общекультурных компонентов содержания математического образования оказывает существенное влияние на область учебных и профессиональных интересов студентов.

В п. 2.2. нами охарактеризованы теоретико-методические особенности курса по выбору ИМПОМА, исследована его роль в осуществлении основополагающих функций системы реализации общекультурного потенциала математического анализа [1].

Курс по выбору ИМПОМА читается студентам IV курса отделения математики факультета математики и информатики. Он органически входит в систему подготовки бакалавра. Проиллюстрируем это с помощью рисунка.



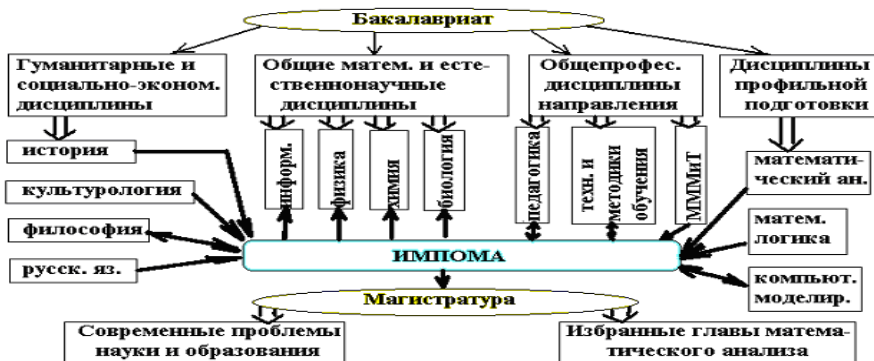


Рис. 1. Место курса по выбору “Историко-методологические проблемы основ математического анализа” в системе подготовки бакалавра физико-математического образования.

Концептуальными основами курса по выбору ИМПОМА являются:

- концепция гуманитаризации высшего образования;
- концепция социокультурного системного подхода к обучению математике, позволяющая в комплексе рассматривать ее связи со всеми сторонами культуры общества;
- концепция личносно ориентированного воспитания, основанная на принципах природо- и культуросообразности, поскольку курс способствует воспитанию учителя математики как человека математической, педагогической, методической и общенациональной российской культуры;
- концепция развития индивида как приоритетной цели образования, которая является альтернативой знаниево ориентированной его парадигме;
- концепция профессионально-педагогической направленности обучения в педагогическом вузе.

Разработанный нами курс предполагает целостное и целенаправленное использование всего комплекса средств математического анализа, благодаря которым происходит насыщение личности социокультурными ценностями: логико-языкового, операционного, структурного, эстетического, этико-регулятивного,

философско-мировоззренческого, логико-исторического компонентов, которые в единстве определяют его место в системе ценностей общечеловеческой культуры и мировоззренческие, гуманизаторские, аксиологические, культуруобразующие, развивающе-творческие возможности в процессе обучения.

Общекультурная направленность курса была выбрана в соответствии с действующей на факультете математики и информатики методической школой Т.С. Поляковой, исследующей проблемы гуманитаризации педагогико-математического образования, а также ориентируясь на культурологический подход и воспитание человека культуры как основную цель образования, определённую педагогической школой Е.В. Бондаревской, действующих на базе РГПУ (ныне ПИ ЮФУ). Итак, генерализирующая идея курса – раскрытие общекультурных смыслов математики, проекция математического содержания на плоскость общекультурных ценностей.

Поскольку курс читается в рамках специального блока дисциплин, то его содержание соответствует целям совершенствования математической подготовки бакалавров.

Курс состоит из инвариантной и вариативной частей. Инвариантная часть включает необходимый минимум информации, вариативный же компонент определяется интересами преподавателя и студентов, не исключает возможности введения в курс новых тем, использования нестандартных форм проведения занятий, дополнительных литературных и информационных источников.

На основе выделенных подходов к отбору содержания, анализа программ по математическому анализу, школьных программ по алгебре и началам анализа, а также курса истории математики в педвузе нами разработана следующая структура курса.

1. Методологические основы математического анализа.
2. Историко-методологический обзор развития математического анализа.
3. Историко-методологические основы теории пределов.
4. Историко-методологические основы дифференциального исчисления.
5. Историко-методологические основы интегрального исчисления.

При подборе материала для различных форм занятий мы руководствовались тем, что в их содержании должны быть представлены следующие основные смысловые линии.

1. Математическая, в которую входят основные понятия, идеи и методы рассматриваемых разделов математического анализа.

2. Методологическая, включающая вопросы методологии математического анализа и теории математического познания.

3. Методическая, в которую входят вопросы методики изучения указанных тем в школьном курсе алгебры и начал анализа и в вузе, анализ литературы для составления личной библиотеки, формирование копилки дидактических материалов, знакомство с педагогическими идеями и преподавательской деятельностью выдающихся отечественных математиков.

4. Общекультурная линия представляет собой вопросы, в которых система знаний математического анализа рассматривается через призму ценностей культуры: господствующего мировоззрения и ведущей ориентации эпохи; нацеленностью научного сообщества на эмпирические или теоретические методы обоснования, способы развития и изложения полученной информации и т.п., раскрываются общекультурные смыслы математики.

5. Практическая линия представлена сферой приложения математического анализа; задачами из различных областей знания, решаемыми методом моделирования; банком задач, наглядно демонстрирующих смысл рассматриваемых понятий, идей, методов.

6. Персоналистическая линия определяется личностью учёного, его индивидуальными качествами и системой мировоззрения.

7. Исследовательская линия включает вопросы, ориентирующие на самостоятельное освоение материала, повышающие творческую активность и интерес к предмету.

П. 2.3. посвящён решению задачи экспериментального характера – проверке гипотезы об эффективности курса по выбору ИМПОМА в повышении уровня компетентности в области общекультурных компонентов содержания математического анализа; общего уровня профессиональной культуры, особенно её методологической составляющей; личностных интеллектуально-ценностных качеств; а также уровня готовности к использованию общекультурного потенциала математики в профессиональной деятельности для реализации основных целей математического образования.

Используя объективные методики, на основании результатов формирующего эксперимента нами были установлены следующие позитивные тенденции у студентов экспериментальной группы. Динамика роста компетентности в области общекультурных компонентов содержания математического анализа оказалась высокой. Наблюдался существенный рост ретроспективно-персоналистического потенциала исторической памяти, адекватность представлений о выдающихся

создателях математического анализа. Влияние на профессиональную подготовку курса ИМПОМА было оценено студентами как существенное. Система их представлений об общекультурных компонентах содержания математического анализа существенно отличалась как от системы контрольной группы, так и от системы этой же группы до эксперимента, причем, эти отличия носили позитивный характер. Наблюдался значительный рост самооценки методической компетентности в области общекультурных компонентов содержания математического образования и ее императивности. Все это является подтверждением эффективности курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа».

### **Общие выводы.**

Одним из наиболее эффективных путей гуманитаризации высшего педагогико-математического образования является реализация общекультурного потенциала математических дисциплин в процессе обучения. Для конкретизации этого направления в ходе проведённого исследования нами были получены следующие выводы и результаты.

1. Охарактеризованы концептуальные основы определения *целей и содержания* специальной подготовки бакалавров физико-математического образования в системе реализации общекультурного потенциала математики:

- в качестве основного принят общекультурный подход к определению целей современного математического образования;
- в основу конструирования содержания математической составляющей положен культурологический подход;
- в качестве научно обоснованной методологической концепции обучения математике принят социокультурный системный подход.

2. Разработан *понятийный аппарат* и *концептуальные основы* системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в подготовке бакалавров:

- впервые введено и охарактеризовано понятие общекультурного потенциала математического анализа;
- уточнены и охарактеризованы такие общекультурные компоненты содержания математического анализа, как логико-языковой, операционный, структурный, эстетический, этико-регулятивный, философско-мировоззренческий, логико-исторический; приведены примеры их реализации в процессе обучения в педвузе;
- вычленены такие основополагающие функции процесса реализации общекультурного потенциала математического анализа, как

мировоззренческая, гуманитаризирующая, аксиологическая, культуuroбразующая, развивающе-творческая;

– показано, как реализуется каждая из функций в процессе обучения бакалавров физико-математического образования математическому анализу.

3. Разработана модель системы реализации общекультурного потенциала математического анализа в профессиональной подготовке бакалавров физико-математического образования, в структуре которой выделено четыре модуля. Для каждого модуля определено место в системе профессиональной подготовки, содержание, выделены специфические особенности.

4. Проведена диагностика отношения преподавателей и студентов к проблеме использования общекультурного потенциала математики:

1) исследован уровень и характер использования преподавателями общекультурного потенциала математических дисциплин;

2) выявлена зависимость выбора приоритетных подходов к его использованию от различных факторов;

3) исследован характер влияния общекультурного потенциала математики на формирование профессиональных и исследовательских интересов студентов, а также на уровень методической компетентности в области основных общекультурных компонентов содержания математического образования.

5. Дано теоретическое обоснование курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» и создан его методический аппарат. Обоснована эффективность его внедрения в процесс подготовки бакалавров.

Таким образом, в процессе проведённого исследования решены все из поставленных нами задач, что обеспечило достижение основной цели исследования и подтвердило сформулированную во введении гипотезу.

### **Публикации автора по теме исследования**

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Белик Е.В. Роль курса по выбору «Историко-методологические проблемы основ математического анализа» в профессиональной подготовке бакалавров физико-математического образования // Наука и образование. Известия Южного отделения РАО и РГПУ. 2006. №4. – С.44 – 52 (0,6 п.л.).

## Остальные публикации

2. Белик Е.В. Возможности реконструирования содержания математических дисциплин в контексте общей культуры // Математическое образование и наука в педвузах на современном этапе: Сб. науч. тр. – Пермь: Изд-во ПГПУ, 2006. С. 150 – 157 (0,4 п.л.).

3. Белик Е.В. Комплексный подход к реализации общекультурного потенциала математики в процессе подготовки учителя в педагогическом вузе // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики: Межвуз. Сб. научн. Тр. Вып. 6.– Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2004. С. 85 – 90 (0,3 п.л.).

4. Белик Е.В. К проблеме гуманитаризации математического образования в педагогическом университете // Тенденции и проблемы развития математического образования: Научно-практич. сб. Вып. 3. – Армавир: РИЦ АГПУ, 2006. С. 18 – 19 (0,1 п.л.).

5. Белик Е.В. Культурологический подход к конструированию содержания математической составляющей подготовки учителя математики // Известия АМИ. Вып. 2. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2005. С. 69 – 72 (0,3 п.л.).

6. Белик Е.В. Методика реализации гуманитарного потенциала курса математического анализа при подготовке учителей математики в педагогическом университете // Проблемы современного математического образования в вузах и школах России: Тез. докл. III Всерос. науч. конф. – Киров: Изд-во ВГГУ, 2004. С. 11 – 12 (0,1 п.л.).

7. Белик Е.В. Об общекультурной направленности математических спецкурсов // Тенденции и проблемы развития математического образования: Научно-практ. сб. Вып. 2./ Под ред. Н.Г. Дендеберя, С.Г. Манвелова. – Армавир: РИЦ АГПУ, 2005. С. 13 – 15 (0,1 п.л.).

8. Белик Е.В., Полякова Т.С. Общекультурный потенциал «Арифметики» Л.Ф. Магницкого // Материалы межвуз. научно-метод. конф. – Тверь: Быстрая копия, 2002. С. 3 – 4 (0,1 п.л./ 0,05).

9. Белик Е.В., Романов Ю.В. Трёхмодульная историко-математическая подготовка учителей математики в педагогических вузах как структурный компонент методики реализации общекультурного потенциала курса математического анализа // Актуальные проблемы преподавания математики в педагогических вузах и средней школе: Тез. докл. XXIII Всерос. семинара преподавателей математики ун-тов и пед. вузов. – Челябинск-Москва, 2004. С. 7 – 8 (0,1 п.л./ 0,05).

Отпечатано в ООО «Астролон»  
Г. Ростов-на-Дону, ул. Студенческая, 4.  
Заказ №966 от 10.09.2007 г. Тираж 100 экз.