

АНДРЮЩЕНКО Алла Рудольфовна

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ
СПЕЦИАЛИСТА В УСЛОВИЯХ ШКОЛ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

13.00.08 – Теория и методика профессионального образования

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Тамбов –2003

Работа выполнена в лаборатории "Информационные технологии в обучении" Тамбовского государственного технического университета

Научный руководитель: *доктор педагогических наук, профессор
Денисова Анна Леонидовна*

Официальные оппоненты: *доктор экономических наук, профессор
Герасимов Борис Иванович*

*кандидат педагогических наук, доцент
Мамонтова Елена Анатольевна*

Ведущая организация: *Воронежский государственный
университет*

Защита состоится 29 апреля 2003 г. в 14 часов в конференц-зале на заседании диссертационного совета ДМ212.260.03 при Тамбовском государственном техническом университете по адресу: 392000, г. Тамбов, ул. Советская, 106

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Тамбовского государственного технического университета

Автореферат разослан 29 марта 2003 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
профессор



Л.В. Самокрутова

Подписано к печати 27.03.2003
Формат 60 × 84 / 16. Гарнитура Times New Roman.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем: 1,4 усл. печ. л.; 1,5 уч.-изд. л.
Тираж 100 экз. С. 220

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, ул. Советская, 106, к. 14

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В новых социально-экономических условиях, связанных с вхождением России в международное информационное пространство, переходом экономики страны к рыночным методам регулирования, опосредующим увеличение скорости устаревания знаний и технологий их усвоения, перед школой остро стоит проблема совершенствования системы подготовки выпускников к будущей профессиональной деятельности.

Создание условий успешного овладения основами профессионального мастерства и формирование интереса учащихся к будущей деятельности является сегодня одной из важнейших задач организации образовательного процесса, призванного обеспечить профессиональное самоопределение личности. Результатом профессионального самоопределения выступает уровень сформированности готовности личности к выбору и овладению специальностью, проектированию вариантов профессионального жизненного пути.

Анализ особенностей профессиональной деятельности вне зависимости от объекта деятельности и условий ее реализации показал, что специалист должен быть готов к принятию решений в условиях неопределенности конкурентной среды. Это актуализирует проблему формирования у будущего специалиста таких элементов профессиональной культуры, как умение формулировать проблему; определять возможности, пути и средства ее разрешения; оптимизировать процесс принятия решений, выступающих ключевыми компетенциями, опосредующими успешность деятельности. Как показывает практика, данная проблема является достаточно актуальной для школ физико-математического профиля, поскольку методически целесообразно совместить профессиональную подготовку с углубленным изучением отдельных дисциплин в рамках интегрированного курса.

Проблемам политехнического образования, трудового обучения и воспитания учащихся, обеспечивающих им подготовку к жизни, рассмотрены в трудах Н.И. Бабкина, В.А. Полякова, В.Д. Симоненко, Д.А. Тхоржевского; вопросам формирования готовности к профессиональной деятельности посвящены исследования А.Л. Денисовой, В.А. Сластенина, Н.К. Солоповой, Н.В. Молотковой и др.; широкий круг вопросов включения учащихся в творческую деятельность нашли отражение в работах П.Н. Андрианова, В.С. Козадаева, А.М. Матюшкина, А.В. Романова и др.; проблемы выявления результативных форм и методов управления подготовкой учащихся к выбору профессии освещены в работах Н.Н. Захарова, С.Н. Чистяковой и др., особенности формирования информационной культуры специалиста, отражающей ее прагматическую сущность, рассмотрены в исследованиях А.Л. Денисовой, О.Е. Бурого-Шмарьяно, Н.Н. Ващекина, В.Г. Воробьева, А.В. Щербаковой и др.

Исследованию проблем совершенствования профессиональной подготовки в школах физико-математического профиля посвящены работы В.С. Козадаева, А.В. Романова и др. Формирование у учащихся умений принятия решений в условиях современной информационной среды и активизация учебно-познавательной деятельности в процессе изучения курса информатики изучались В.Ю. Лысковой, Е.А. Ракитиной.

Однако, несмотря на достижения теории и практики в области формирования профессиональной культуры специалиста, методологии проектирования и использования активных методов и форм обучения (Н.Е. Астафьева, Д.И. Блюменау, А.В. Вербицкий, А.Л. Денисова, В.С. Леднев, Н.В. Молоткова и др.), изучения ориентировочной основы деятельности специалиста и особенностей ее формирования (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Л. Денисова, В.Д. Шадриков), приходится констатировать, что вопросы формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика" в школах физико-математического профиля требуют дополнительного исследования.

В то же время практика профессиональной подготовки учащихся в школах физико-математического профиля позволила автору сформулировать ряд противоречий, основными из которых являются **противоречия** между:

- сложившимися подходами обучения математике в школах физико-математического профиля и требованиями профессии к уровню владения прикладными аспектами математики;
- традиционными формами обучения и спецификой профессионально-ориентированной деятельности, призванной обеспечить формирование элементов профессиональной культуры специалиста;

• репродуктивной основой учебно-познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения образовательной области "Математика" и потребностью рынка труда в подготовке мобильного специалиста, а также личности в творческом самоопределении.

Разрешение сформулированных противоречий определило выбор темы исследования.

Проблема исследования: "Каковы теоретические и методические аспекты формирования элементов профессиональной культуры специалиста в условиях школ физико-математического профиля?"

Цель исследования – теоретическое обоснование, разработка и внедрение методики формирования элементов профессиональной культуры специалиста в школах физико-математического профиля.

Объект исследования – процесс подготовки учащихся в школах физико-математического профиля.

Предмет исследования – методика формирования элементов профессиональной культуры специалиста в школах физико-математического профиля.

В основу исследования положена **гипотеза**, согласно которой качество формирования элементов профессиональной культуры специалиста будет обеспечено, если:

• отбор и конструирование содержания образовательной области "Математика" строится с учетом требований общества к уровню и качеству математической подготовки, обеспечивающей специалисту конкурентную позицию на рынке труда;

• в содержание образовательной области "Математика" включен интегрированный курс "Элементы экономико-математического моделирования", направленный на формирование готовности будущих специалистов к использованию математического аппарата для анализа социально-экономических процессов;

• изучение интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования" строится с учетом логики формирования элементов профессиональной культуры специалиста таких, как умения формулировать проблему; определять возможности, пути и средства ее разрешения; оптимизировать процесс принятия решений.

В соответствии с целью и гипотезой, в исследовании поставлены и решены следующие **задачи**:

1 Сформулирован социальный заказ на организацию профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля.

2 Определены особенности формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика".

3 Разработаны методические средства формирования ключевых компетенций как основы профессиональной культуры специалиста.

4 Разработана технология организации профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля.

5 Проведена опытно-экспериментальная проверка эффективности разработанной методики.

Теоретико-методологической основой исследования являются: теории личности, деятельности, познания, творчества, саморегуляции и самореализации в процессе деятельности, закономерностей формирования навыков владения мыслительными операциями и обобщенных интеллектуальных умений (Д.Н. Богоявленский, Е.Н. Кабанова-Миллер, З.И. Калмыкова, Н.А. Менчинская); теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина); идеи об интегральных характеристиках личности (Б.Г. Ананьев, Л.И. Божович, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн), механизме персонализации личности и ее реализации в деятельности (К.А. Абульханова-Славская, М.С. Коган, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин), ее субъекте (А.Г. Асмолов, Б.Г. Ананьев, Е.А. Климов и др.), индивидуальности и развития (Е.А. Климов, М.С. Коган, В.С. Мерлин); дидактические особенности организации учебно-познавательной деятельности обучаемых (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов); использование задачного и проблемного подходов в обучении (Г.А. Балл, Д.Б. Богоявленский, А.В. Брушлинский, В.В. Давыдов, А.М. Матюшкин, Е.И. Машбиц, А.Г. Мардкович). Существенное значение имели положения о принципиальных основах формирования содержания образования (В.В. Краевский, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин); о задачном подходе и его роли в овладении деятельностью и развитии личности (Н.В. Кузьмина, А.И. Мищенко, Н.Ф. Талызина и др.); о культурологическом подходе в теории и практике педагогического образования (В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев и др.); о формировании готовности к овладению специальностью и профессиональной деятельности (В.А. Сластенин,

А.Л. Денисова и др.). Используются теоретические положения о закономерностях формирования и развития мотивации (В.К. Вилюнас, Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн); формирование потребностей, интересов, установок, ценностных ориентиров (Д.Н. Узнадзе, Р.Х. Шакуров и др.). Существенное значение имели теоретические основы организации целостного педагогического процесса, определения условий и средств, обеспечивающих творческую активность обучающихся, разработанные Н.Е. Астафьевой, А.Л. Денисовой, А.И. Мищенко, В.А. Слостениным, М.С. Чвановой.

Выбор комплекса **методов исследования** определялся целями и задачами исследования. Применялись следующие методы: теоретический анализ учебной и методической литературы по проблеме исследования; моделирование систем и процессов; изучение передового педагогического опыта; эмпирические методы: анкетирование, тестирование, интервьюирование, собеседование; праксиметрические методы – оценка результатов деятельности обучающихся; педагогический эксперимент; статистические методы обработки данных.

Опытно-экспериментальная база исследования.

Исследование проводилось в Тамбовском областном физико-математическом лицее с 1995 по 2003 гг. В исследовании принимали участие учителя математики, ученики школ физико-математического профиля, психологи. В целом исследованием было охвачено свыше 200 человек.

На первом этапе (1995–1997 гг.) проводилось изучение и анализ литературы по теме исследования; изучалась специфика реализаций профессиональных функций специалиста в условиях конкурентной среды с целью определения ключевых компетенций как основы формирования профессиональной культуры специалиста; анализировались социально-экономические предпосылки развития образования в России и, в частности, математического образования с целью выявления основных тенденций и формулирования социального заказа на организацию профессиональной подготовки учащихся в школах физико-математического профиля; изучалась организация профессиональной подготовки учащихся школ физико-математического профиля с позиций формирования элементов профессиональной культуры; определены особенности формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика"; проведен констатирующий эксперимент, намечены цели и задачи обучающего этапа эксперимента.

На втором этапе (1997–2002 гг.) разрабатывались подходы к интеграции содержания образовательных областей "Математика" и "Экономика" как основы формирования ключевых компетенций, определяющих уровень сформированности готовности обучающегося к овладению специальностью; определены методические средства формирования ключевых компетенций как элементов профессиональной культуры специалиста в школах физико-математического профиля; разработаны методические основы отбора и конструирования содержания образовательной области "Математика"; определено содержание интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования" и разработана методика его изучения, подготовлен сборник задач по курсу и другие дидактические материалы; определены дидактические условия и методические принципы, обеспечивающие активизацию процесса формирования профессиональной культуры. Обобщались промежуточные результаты обучающего эксперимента.

На третьем этапе (2002–2003 гг.) осуществлялся количественный и качественный анализ полученных результатов; проведен обобщающий эксперимент по изучению эффективности процесса формирования элементов профессиональной культуры специалиста посредством разработанной методики; выполнены систематизация, обобщение и статистическая обработка экспериментальных данных; сформулированы выводы; завершено оформление диссертации.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается в:

- уточнении содержания понятия профессиональной культуры специалиста с позиций ключевых компетенций, таких как умение: формулировать проблему; определять пути, возможности и средства ее разрешения; оптимизировать процессы принятия решений;
- определении методических основ отбора и конструирования содержания образовательной области "Математика" как средства, обеспечивающего целостность и системность профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля;
- разработке методических средств формирования элементов профессиональной культуры специалиста как основы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения образовательной области "Математика";

- разработке механизма многоуровневой интеграции образовательных областей "Математика" и "Экономика" как основы отбора и конструирования содержания интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", направленного на формирование профессиональных ключевых компетенций как основы профессиональной культуры специалиста;

- разработке структуры и содержания профессиональной подготовки в процессе изучения интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", обеспечивающего формирование готовности будущих специалистов к использованию математического аппарата для анализа социально-экономических процессов и явлений.

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработанная методика формирования элементов профессиональной культуры специалиста реализована в практике изучения интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", внедрена в образовательный процесс ряда школ физико-математического профиля г. Тамбова и обеспечивает формирование готовности выпускников к овладению специальностью;

- разработанные программно-методические и дидактические средства обеспечивают активизацию учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения образовательной области "Математика".

На защиту выносятся:

1 Механизм многоуровневой интеграции образовательных областей "Математика" и "Экономика" как основы отбора и конструирования содержания интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", направленного на формирование профессиональных ключевых компетенций как основы профессиональной культуры специалиста.

2 Методические средства формирования элементов профессиональной культуры специалиста как основы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения образовательной области "Математика".

3 Методика изучения интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования".

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования получили отражение в учебно-методических пособиях, программно-методическом комплексе изучения образовательной области "Математика", методических рекомендациях, научных статьях и докладах автора.

Материалы исследования докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры математики МОУ лицея №14, методических объединениях учителей математики г. Тамбова (1995–2003 гг.); на заседаниях лаборатории "Информационные технологии в обучении" Тамбовского государственного технического университета (1995–2003 гг.); на региональных научно-практических конференциях работников образования (1995–2002 гг.); Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы информатизации общества" в г. Туле (2001 г.); XV Международной научной конференции "Математические методы в технике и технологиях" в г. Тамбове (2002 г.), Международном научно-практическом семинаре "Тенденции становления и развития информационного бизнеса в России" (2002 г.).

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс муниципальных образовательных учреждений лицеев № 14, № 6, № 13 г. Тамбова.

Достоверность полученных результатов исследования

Достоверность решения поставленных в диссертации задач обеспечена методологической обоснованностью исходных положений методики исследования; репрезентативностью выборки участников эксперимента, применением адекватных методов опытно-экспериментального исследования; всесторонним анализом полученных данных и обоснованностью полученных выводов; верифицированностью основных теоретических положений в практике довузовской профессиональной подготовки учащихся.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка основной использованной литературы и приложений.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первая глава "**Психолого-педагогические аспекты формирования элементов профессиональной культуры специалиста в условиях школ физико-математического профиля**" посвящена изучению социального заказа на организацию профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля; особенностям формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика"; изучению современных подхо-

дов к стандартизации профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля.

В исследовании на основе историографического анализа развития математического образования в России сформулированы тенденции формирования социального заказа на организацию профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля. Это потребовало от автора изучения социально-экономических предпосылок, обуславливающих основную образовательную цель, содержание образования (в частности, математического), выявления уровней подготовленности обучающихся, средств достижения цели и категории учебных заведений, призванных обеспечить потребности общества (табл. 1).

С целью определения направленности математической подготовки на формирование элементов профессиональной культуры специалиста автором изучена динамика поступлений выпускников школ физико-математического профиля в вузы России (рис. 1). Это позволило выявить личностные приоритеты учащихся при выборе сферы профессиональной деятельности и проанализировать их с позиций инвариантных и вариативных составляющих профессиональной культуры специалистов.

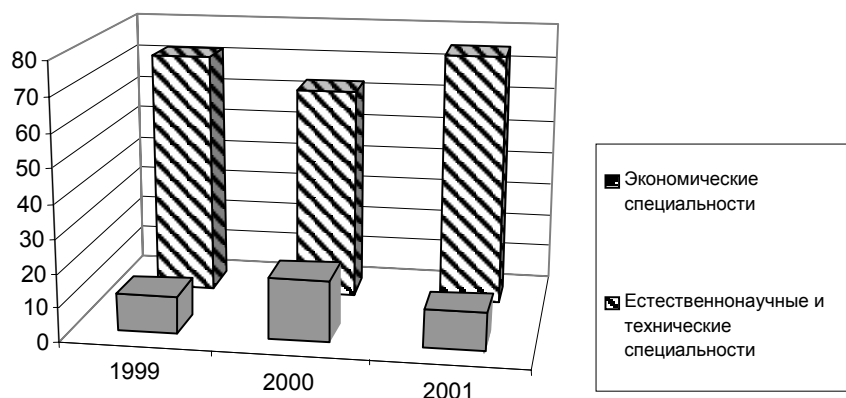


Рис. 1 Динамика поступления выпускников школ физико-математического профиля в вузы России

Рассматривая профессиональную культуру специалиста как владение социально-значимым опытом, в работе подчеркивается, что, вне зависимости от сферы будущей профессиональной деятельности, уровень сформированности культуры определяется готовностью личности к принятию решений в условиях современной конкурентной среды.

Данный подход позволил автору проанализировать роль и место специалиста в социально-экономической системе и выделить инвариантную составляющую его профессиональной культуры, обеспечивающей последнему успешную жизнедеятельность в современных условиях, в частности, умения формулировать проблему; определять пути, возможности и средства ее разрешения; оптимизировать процесс принятия решения.

Выделенные компоненты, являясь ключевыми профессиональными компетенциями, определяют, с одной стороны, основу формирования профессиональной культуры специалиста, с другой – выступают ее элементами. Уровень сформированности данных компетенций рассматривается автором с позиций готовности учащихся к овладению специальностью, т.е. овладению профессионально значимыми видами и средствами деятельности.

Учитывая роль и место образовательной области "Математика" в структуре профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля, автор особое внимание уделяет изучению возможностей формирования выделенных ключевых компетенций средствами математической подготовки.

Анализ социального заказа школе физико-математического профиля позволил автору сформулировать систему требований к организации довузовской профессиональной подготовки:

- ориентация процесса обучения на формирование творческой личности, способной приобретать не только и не столько фактические знания, сколько осознавать принципы и осваивать методы деятельности, умение самостоятельно учиться, творчески использовать эти знания;
- формировать системное мышление, т.е. способность к изучению и обобщению свойств и характеристик элементов систем различной природы, выделять инвариантные и вариативные параметры их оценки, что обеспечит, в свою очередь, формирование готовности учащихся к решению межотраслевых задач;
- реализация дифференцированного подхода в обучении;
- изучение образовательной области "Математика" должно учитывать потребности учащихся в их будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, была показана объективная потребность организации профессиональной подготовки учащихся школ физико-математического профиля на основе углубленного изучения отдельных дисциплин в рамках интегрированного курса.

Вторая глава "Методические средства формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика" посвящена определению дидактических условий активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения образовательной области "Математика"; определению системы методических принципов формирования элементов профессиональной культуры специалиста; разработке модели формирования системы базовых понятий как основы формирования готовности выпускников школ физико-

математического профиля к осознанному выбору профессии.

Опираясь на проведенный анализ существующих подходов к организации учебно-познавательной деятельности учащихся и опыт практической работы, автором определены методические средства формирования элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика". В исследовании к ним отнесены:

1 Отбор и конструирование содержания обучения, ориентированного, с одной стороны, на требования общества к уровню и качеству математической подготовки, обеспечивающей специалисту конкурентную позицию на рынке труда, с другой – обеспечение целостности образовательного процесса в условиях школ физико-математического профиля.

2 Включение в содержание подготовки интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", адекватно отражающего специфику использования математического аппарата для изучения социально-экономических процессов и явлений, направленного на формирование системы ключевых компетенций как основы и элементов профессиональной культуры специалиста.

3 Дидактические условия активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, в частности:

- организацию учебно-информационной профессионально ориентированной среды, релевантной по своим основным характеристикам профессиональной среде специалиста с позиций специфики использования математического аппарата для достижения поставленных целей;

- обеспечение условий творческой самореализации обучающихся в процессе поиска знаний и определения путей и средств их совершенствования;

- обеспечение состоятельности и направленности подготовки на формирование положительной мотивационной основы профессионально-ориентированной деятельности;

- использование активных форм и методов обучения (проведение конкурсов бизнес-идей и их оценка с позиций экономической целесообразности и полезности; разработка проектов и их обоснование; создание инструментальных средств оптимизации процессов принятия решений; организация самостоятельной работы в творческих коллективах; изучение перспективных направлений развития региональной экономики и др.);

- освоение учащимися методов деятельности на уровне рефлексии ее результатов.

4 Организация образовательного процесса на основе реализации системы методических принципов (системности и целостности, проблемности, самореализации и творческой направленности, рефлексивного управления, положительной мотивации познания, полифункциональности) формирования элементов профессиональной культуры специалистов.

Как показывает анализ социально-экономического развития, использование достижений математических наук в процессе решения практических задач во многом определяет современные тенденции развития прикладных отраслей экономики, реализуемых в производственно-технологических, финансово-кредитных, научно-исследовательских и других сложно организованных экономических системах.

Серьезное исследование и анализ любой сложной системы или процесса, как правило, предполагает наличие хорошо структурированной модели. Поскольку под моделью понимается такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал, его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале. Таким образом, анализ состояния и развития экономических систем, как правило, включает в себя применение сложного математического аппарата, предполагающего обширное число методов построения моделей экономических процессов.

В исследовании с целью реализации интеграционного подхода в построении содержания профессиональной подготовки учащихся в условиях физико-математических школ разработан механизм многоуровневой интеграции образовательных областей "Математика", "Экономика" (рис. 2). Предложенный механизм рассматривается в работе с позиций реализации нескольких уровней интеграции.

На первом уровне осуществляется выделение основных содержательных линий образовательных областей "Математика" и "Экономика" в соответствии с целевой установкой организации профессиональной подготовки учащихся. Их интеграция обеспечивает отбор содержательных линий на основе учета системы требований к уровню сформированности ключевых профессиональных компетенций.

Следующий уровень интеграции предполагает определение системы базовых понятий с учетом выделенных содержательных линий, что дает возможность провести согласование на основе определения роли и места математических понятий в процессе исследования экономических категорий. Выделенные понятия соотнесены со спецификой их изучения в рамках образовательной области "Математика" и использования в экономике. Это потребовало от автора при раскрытии содержания понятий проанализировать их трактовку в различных источниках (авторские учебники), выделить присущие определениям недостатки и сформулировать обобщенные рабочие определения с учетом специфики рассмотрения данных понятий в контексте экономических категорий (табл. 2).

Последующая интеграция предусматривает обоснование комплекса математических методов и средств решения задач, а также методов исследования экономических систем, процессов и явлений. Данный комплекс позволяет сформировать систему математических методов и моделей исследования экономических систем и процессов, на основе которой определить структуру и содержание интегрированного курса.

Таким образом, в исследовании была выделена структура методологических знаний, определяющих содержание математической подготовки, и подходы к ее трансформации на изучение социально-экономических систем, что позволило определить специфику формирования математического аппарата решения экономических задач.

Третья глава **"Технология организации профессиональной подготовки в условиях школ физико-математического профиля"** посвящена отбору и конструированию содержания профессионально-ориентированной подготовки в процессе изучения образовательной области "Математика"; разработке методики изучения курса "Элементы экономико-математического моделирования"; опытно-экспериментальной проверке эффективности разработанной методики.

Исследование показало методическую целесообразность включения в образовательную область "Математика" интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", структура и содержание которого строится на основе многоуровневой интеграции образовательных линий "Математики" и "Экономики", обеспечивающих процесс овладения профессионально значимыми видами деятельности.

Рассмотрение специфики образовательных линий позволили выделить следующие аспекты раскрытия содержания данного курса:

- наполнение математических задач экономическим содержанием;
- рассмотрение экономических задач, предполагающих использование математического аппарата.

Если в рамках первого аспекта предусмотрено освоение учащимися методов решения поставленных математических задач, то в рамках второго направления предполагается освоение методов исследования экономических систем и процессов посредством математического инструментария.

Учитывая тот факт, что интегрированный курс призван обеспечить формирование у обучающихся обобщенных способов решения экономических задач, в его содержании, по мнению автора, должны быть отражены все названные аспекты, при преобладающем значении второго направления, поскольку изучение социально-экономических систем предполагает представление аналитических данных не только как результата математической обработки, но и в качестве результата анализа функционирования системы (рис. 3).

Доступный уровень интеграции позволяет при выборе метода решения поставленной задачи в качестве результата рассматривать экономико-математическую модель. Таким образом, на основании предложенного подхода осуществлен отбор задач для реализации названных аспектов изучения данного курса

Исследование и опыт практической деятельности позволил автору сделать заключение о целесообразности рассмотрения в рамках интегрированного курса наиболее характерных методов исследования экономических систем и выработки технологий решения поставленных задач. С этих позиций особое внимание уделено изучению качественных свойств экономических систем, формализации количественных взаимосвязей их элементов и закономерностей развития.

Исходя из данных положений, в качестве основных разделов курса автором выделены:

- развитие методологии экономико-математического моделирования;
- моделирование как метод научного познания;
- классификация моделей в экономике;
- формализация экономической задачи;

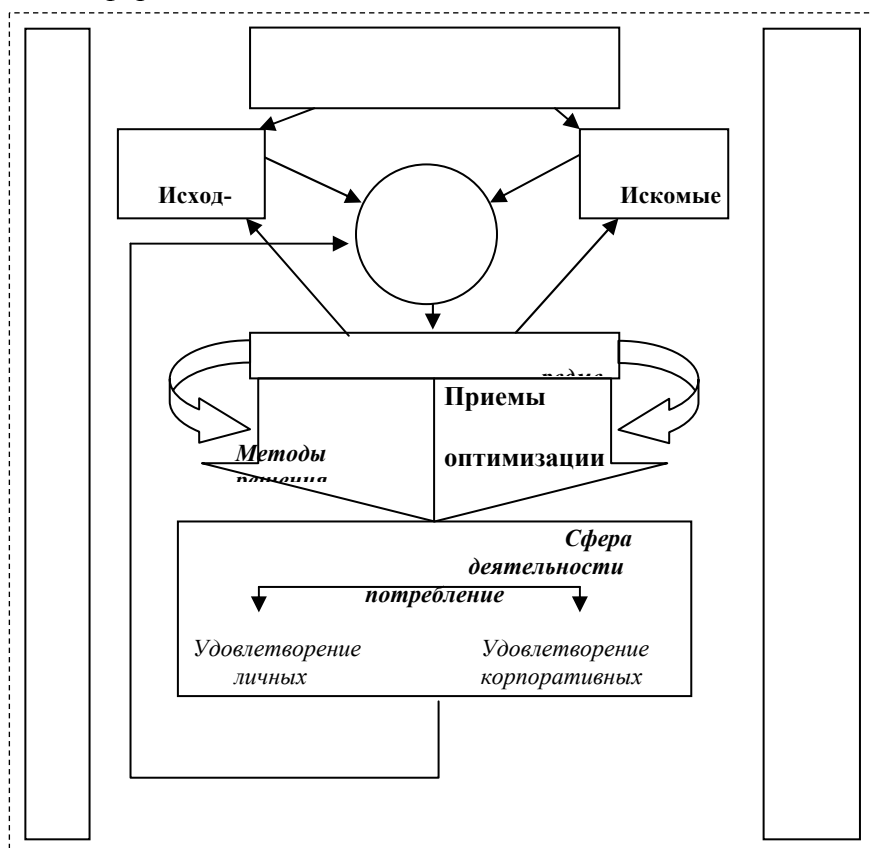


Рис. 3 Модель отбора и конструирования содержания интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования" на основе интеграции образовательных областей "Математика" и "Экономика"

– методы математического программирования в построении и анализе экономических моделей: применение линейного программирования для построения и анализа моделей производства; методы нелинейного программирования в моделировании экономических систем; целочисленное программирование; динамическое программирование; оптимальное управление (принцип максимума);

- моделирование сферы потребления;
- моделирование производственных процессов
- моделирование общего экономического равновесия.

Анализ психолого-педагогических особенностей организации профессиональной подготовки учащихся в условиях школ физико-математического профиля, направленной на формирование готовности выпускника к овладению специальностью, позволил автору сделать вывод о том, что формирование элементов профессиональной культуры специалиста в процессе изучения образовательной области "Математика", возможно при одновременной реализации двух направлений подготовки:

- организация профессиональной подготовки учащихся посредством реализации задачного подхода, т.е. осуществление прикладной направленности базового курса математики;
- использование элементов проблемного обучения с целью активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся и развития их творческой самостоятельности.

Опыт показывает, что для современной практики подготовки учащихся в школах с физико-математическим профилем характерно противоречие между индивидуальным творческим процессом становления и формирования будущего специалиста на этапе довузовской подготовки и массово-репродуктивным характером его подготовки. Однако общее и профессиональное саморазвитие обучающегося зависит от степени индивидуализации и творческой направленности учебного процесса. Следовательно, организация учебно-познавательной деятельности обучаемых, обеспечивающей формирование готовности последних к восприятию и использованию специальной системы знаний, по мнению автора, должна быть ориентирована на реализацию индивидуально-творческого подхода, важным условием реализации которого является предоставление последним возможности реализации субъективной позиции в рамках учебно-информационной модели системы знаний (постановка, организация, реализация проекта).

С учетом данных положений, изучение каждой темы интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования" строится в исследовании на основе реализации следующей технологии:

- 1) формулируется проблемная ситуация, требующая ввода нового понятия, определяется его актуальность и значимость;
- 2) раскрывается содержание нового понятия во взаимосвязи с ранее изученными категориями;
- 3) рассматриваются основные методы решения типовых задач на основе использования средств и методов с учетом нового понятия;
- 4) организуется коллективная, групповая или индивидуальная самостоятельная работа учащихся, ориентированная на разработку моделей и построение проектов исследуемых экономических процессов;
- 5) анализируются полученные результаты. Осуществляется проверка качества усвоения изучаемого понятия в процессе решения задач, предусматривающих:
 - простое оперирование понятиями;
 - построение математической модели изучаемого понятия;
 - исследование экономических систем и процессов с использованием математического аппарата, включающее изученное понятие.

Автором подчеркивается особая значимость реализации условия состязательности и творческой самореализации обучающихся в процессе поиска знаний, определения путей и средств их совершенствования, которое обеспечивается в рамках изучения курса посредством организации конкурсов бизнес-

идей, мини-олимпиад, работы творческих групп и пр. С целью их проведения в исследовании разработан сборник экономических задач, основанный на предложенном подходе к интеграции математического и экономического содержания, рассмотрена технология организации такого типа мероприятий.

Опытно-экспериментальная проверка эффективности разработанной методики осуществлялась в три этапа.

На **первом этапе** – этапе констатирующего эксперимента, проверялась корректность поставленных задач исследования посредством изучения социального заказа на подготовку учащихся школы физико-математического профиля к осознанному выбору будущей специальности.

Исследование позволило выделить элементы профессиональной культуры специалиста, обеспечивающие готовность к овладению специальностью независимо от сферы будущей профессиональной деятельности.

По результатам анкетирования учителей и учащихся, собеседования с преподавателями и психологами, были сделаны следующие выводы:

1 У учащихся присутствует положительная мотивация к изучению интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования".

2 Отбор содержания образовательной области "Математика" призван обеспечивать интеграцию образовательных областей "Математика" и "Экономика" с целью формирования системы ключевых компетенций.

Таким образом, результаты констатирующего эксперимента подтвердили корректность сформулированной рабочей гипотезы и целесообразность поставленных научно-исследовательских задач.

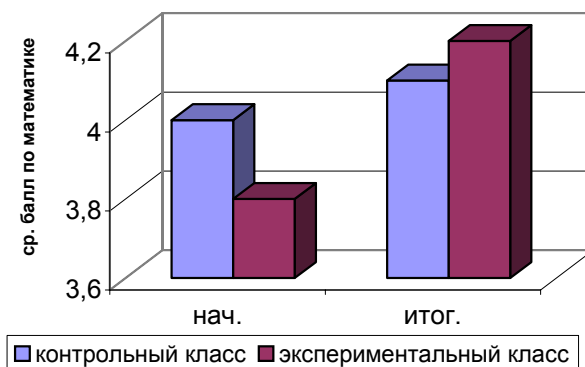
На **втором этапе** – этапе формирующего эксперимента, эффективность предложенных методических основ отбора содержания обучения математике в школах физико-математического профиля определялась посредством организации подготовки в рамках изучения интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования", для реализации которого в условиях школы физико-математического профиля была разработана соответствующая методика. Учитывая уровень математической подготовленности учащихся контрольного и экспериментального классов, в работе констатируется, что стартовые условия в этих классах практически одинаковые. Обучающий эксперимент показал более высокий рейтинг экспериментального класса по математике по отношению к контрольному, что проявляется в высоком уровне сформированности готовности учащихся к активному восприятию, освоению и использованию новых знаний. Помимо этого был отмечен существенный рост уровня сформированности умений учащихся экспериментального класса, связанных с выбором и реализацией технологий решения экономико-математических задач.

На **третьем этапе** – этапе обобщающего эксперимента, были систематизированы и обобщены полученные результаты. В качестве критериев эффективности разработанной методики были выбраны: средняя оценка успеваемости, коэффициент качества знаний, мотивация на изучение математики на более глубоком уровне, выбор направления дальнейшего профессионального образования.

Результаты контрольных работ по математике в экспериментальном и контрольном классах, а также тестовых и контрольных работ по курсу "Элементы экономико-математического моделирования" были обработаны с использованием двустороннего критерия Манна – Уитни, который позволил сделать вывод о том, что они существенно зависят от разработанной методики изучения образовательной области "Математика".

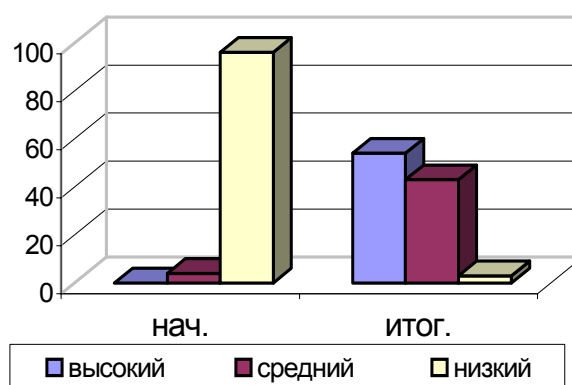
Обобщенные результаты представлены на рис. 4.

Таким образом, результаты экспериментальной проверки показали эффективность предложенной методики изучения интегрированного курса "Элементы экономико-математического моделирования" и его значимость в процессе формирования профессиональной культуры специалиста у учащихся школ физико-математического профиля.



а)

%



б)

Рис. 4 Результаты опытно-экспериментальной проверки эффективности предложенной методики:

а – успеваемость по математике в контрольном и экспериментальном классах;

б – уровень сформированности ключевых компетенций в экспериментальном классе

В **заключении** обобщены результаты выполненного исследования.

Основные результаты исследования отражены в следующих публикациях автора:

1 Андриющенко А.Р. Опыт применения компьютерной техники на уроках математики в Тамбовском областном физико-математическом лицее / А.Р. Андриющенко // Информатизация образования в регионе: Сб. материалов 1-ой науч.-практ. конф. работников образования. Тамбов, 1995. С. 59–60.

2 Андриющенко А.Р. Возможности применения компьютера на уроках математики / А.Р. Андриющенко // Информатизация образования в регионе: Сб. материалов 2-ой науч.-практ. конф. работников образования. Тамбов, 1998. С. 65–66.

3 Андриященко А.Р. Основные тенденции применения новых информационных технологий в образовательном процессе / А.Р. Андриященко // Информатизация образования в регионе: Сб. материалов 3-ой науч.-практ. конф. работников образования. Тамбов, 2000. С. 8.

4 Андриященко А.Р. Современные подходы к отбору содержания образовательной области "Математика" в условиях информатизации общества / А.Р. Андриященко // Проблемы информатизации общества: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Тула, 2001. С. 126.

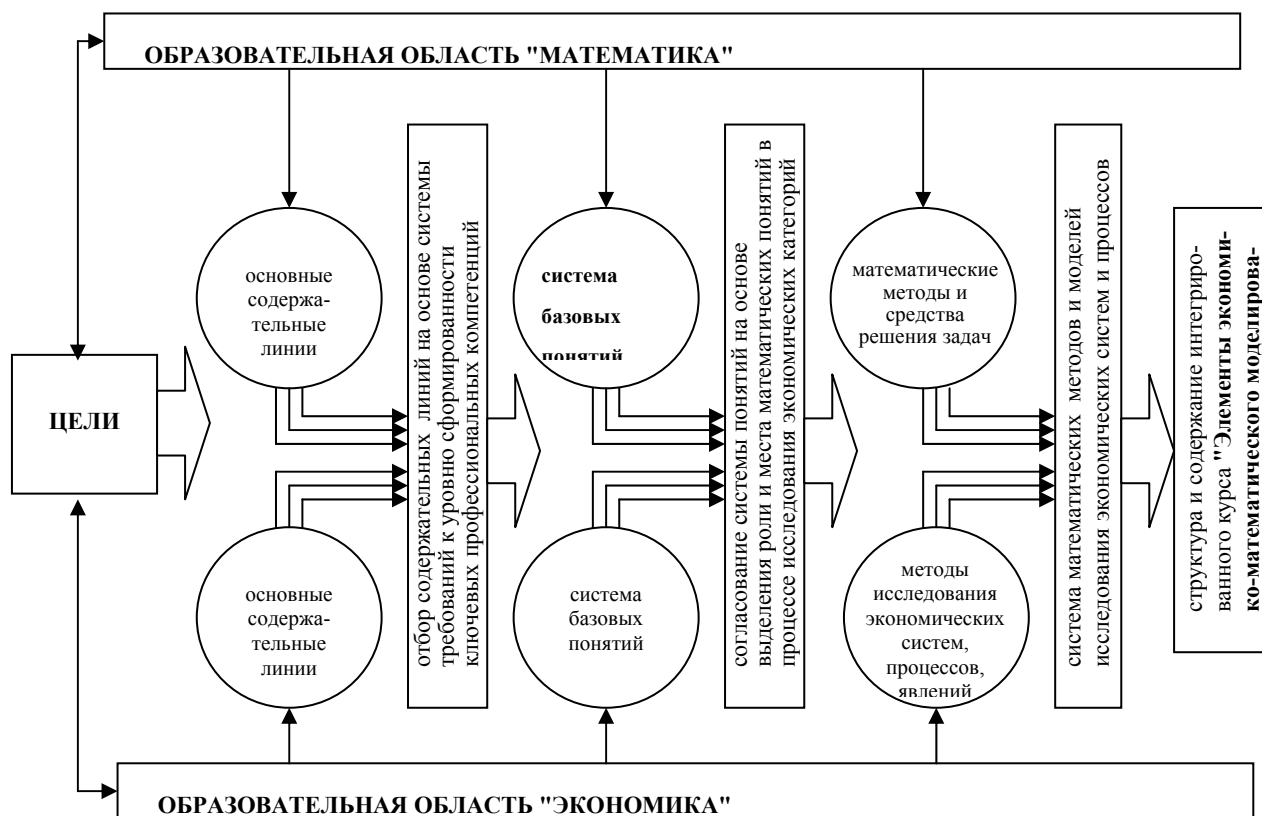
5 Андриященко А.Р. Информатизация образования как средство формирования элементов профессиональной культуры специалиста на этапе довузовской подготовки / А.Р. Андриященко // Информатизация образования в регионе: Сб. материалов 4-ой науч.-практ. конф. работников образования. Тамбов, 2002. С. 52–53.

6 Андриященко А.Р. Общие вопросы информатизации школьного математического образования / А.Р. Андриященко // Математические методы в технике и технологиях: Материалы XV Междунар. науч. конф. Тамбов, 2002. С. 105.

7 Андриященко А.Р. Формирование элементов профессиональной культуры будущего специалиста как показатель готовности выпускника к обучению в ВУЗе / А.Р. Андриященко // Качество информационных услуг: Сб. науч. тр. Тамбов, 2002. Вып. V, т. 2. С. 15–18.

8 Денисова А.Л. Сборник задач по экономике / А.Л. Денисова, В.С. Козадаев, А.Р. Андриященко. Тамбов, 2002. 60 с. (авт. вкл. 60 %).

9 Андриященко А.Р. Комплексные числа и их применение /



А.Р. Андриященко. Тамбов, 2002. 64 с.

Рис. 2 Механизм многоуровневой интеграции образовательных областей "Математика" и "Экономика"

2 Модель формирования системы базовых понятий (фрагмент)

Понятие	Использование в образовательной области "Математика"	Область использования в экономике	Источники			Содержание понятия	Недостатки определений А.Н. Колмогорова (1), Н.Я. Виленкина (2)	Рабочее определение
			А.Н. Колмогоров и др. Алгебра и начала анализа	Н.Я. Виленкин и др. Алгебра и начала анализа	В.В. Вавилов и др. Начала анализа			

Понятие	Использование в образовательной области "Математика"	Область использования в экономике	Источники			Содержание понятия	Недостатки определений А.Н. Колмогорова (1), Н.Я. Виленкина (2)	Рабочее определение
			А.Н. Колмогоров и др. Алгебра и начала анализа	Н.Я. Виленкин и др. Алгебра и начала анализа	В.В. Вавилов и др. Начала анализа			
Предел функции в точке	1) теория функции 2) дифференциальное исчисление 3) интегральное исчисление	1) управление затратами 2) управление транзакционными издержками 3) оптимизация формирования социально-экономической системы	функция f стремится к числу L при x , стремящемся к x_0 , если разность $f(x) - L$ сколь угодно мала, т.е. $ f(x) - L $ становится меньше любого фиксированного $h > 0$ при уменьшении $ \Delta x $, где $\Delta x = x - x_0$	число b называют пределом функции f при $x \rightarrow a$, если эта функция является суммой числа b и функции α , бесконечно малой при $x \rightarrow a$, обозначают: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$	число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \rightarrow a$, если для любого положительного числа ε существует число $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для каждого x , удовлетворяющего условию $0 < x - a < \delta$ выполняется неравенство $ f(x) - A < \varepsilon$	проколота δ -окрестность точки; бесконечно малая функция; свойства предела	(1): нет обозначения для предела; отсутствует понятие h -окрестности; нет специальных обозначений (\exists, \forall) . (2): отсутствует понятие δ -окрестности; нет специальных обозначений (\exists, \forall) .	число A называют пределом функции f в точке x_0 (при $x \rightarrow x_0$), если $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0$ такое, что при всех x , удовлетворяющих неравенству $0 < x - x_0 < \delta$ выполняется условие $ f(x) - A < \varepsilon$ Обозначение: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$

1 Этапы развития математического образования в России (фрагмент)

Этапы развития образования	Социально-экономические предпосылки	Основная образовательная цель	Содержание математического образования	Уровень подготовки	Средства достижения цели	Виды учебных учреждений
IX–XV вв.	- Крещение Руси	воспитание церковных	зачатки арифметики	умение читать	книги (букварь, часослов)	школа при церк-

	- Распространение «книжного учения» - нашествия татар	служащих		и писать	и псалтырь)	ви
1800–1860 гг. период становления светского школьного образования; первые научные исследования в области методики преподавания математики	- установление абсолютной монархии во главе с императором - учреждено Министерством народного просвещения - школьная реформа	дать знания, необходимые специалистам промышленности, армии и флота	- программы по математике - в программу старших классов были включены начала дифференциального и интегрального исчисления и элементы статистики	умение запомнить материал и его практически использовать	- методические книги по математике: "Руководство по арифметике" Ф.И. Буссе; "Алгебра или исчисление конечных" и "О началах геометрии" Н.И. Лобачевского; "Опыт усовершенствования элементов геометрии" С.Е. Гурьева - жесткие наказания заменены более мягкими	- приходское училище - уездное училище - гимназия
1984–1990 гг. период поиска путей восстановления и развития идей реформы	- реорганизация авторитарно-бюрократической системы управления - демократизация экономических отношений - экономическая реформа - переход к рыночным отношениям	воспитание всесторонне-развитой личности	- в школьные программы вошли элементы анализа, геометрические преобразования, векторы - в школу вошли элементы языка теории множеств - изучение предмета стало ориентироваться на иллюстрацию понятия математической модели	владение основами математики и математическими методами исследования операций	- открытие новых учебных заведений с углубленным изучением отдельных предметов - переход на XI- летнее образование - дифференциация и индивидуализация обучения	- общеобразовательные школы - лицеи - гимназии - школы с углубленным изучением отдельных предметов - авторские школы и т.д.

			- началось изучение элементов программирования			
--	--	--	--	--	--	--