

*На правах рукописи*

**БЕЛЯНИНА Елена Юрьевна**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Омск – 2007

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет»

**Научный руководитель:** доктор педагогических наук, профессор  
*Далингер Виктор Алексеевич*

**Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор  
*Епишева Ольга Борисовна;*

кандидат педагогических наук, доцент  
*Нуриева Люция Мухаметовна*

**Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»

Защита состоится 13 ноября 2007 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.177.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора педагогических наук при Омском государственном педагогическом университете по адресу: 644099, Омск, наб. Тухачевского, д. 14, ауд. 212.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Омского государственного педагогического университета.

Автореферат разослан 13 октября 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Рагулина М. И.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года одной из основных целей развития образования определила повышение его качества. Качество образования обусловлено соотношением между запросом к системе образования и теми результатами, которые эта система обеспечивает. В условиях современной экономики, которая характеризуется лавинообразным накоплением информации и быстрым устареванием полученных ранее знаний, несоответствие между требованиями на рынке труда и результатами подготовки специалистов в вузе проявляется особенно резко. Традиционная методика преподавания и педагогические средства недостаточно соответствуют новым задачам учебного процесса и не обеспечивают подготовку выпускников, отвечающих требованиям работодателей. Главная проблема заключается в неэффективности системы профессионального образования, которая проявляется в том, что «не видно результата, значимого вне самой системы образования» (Д. А. Иванов, К. Г. Митрофанов, О. В. Соколова). Ответом системы образования на социальный заказ по подготовке высококвалифицированных специалистов стала реализация идеи компетентностного подхода. В соответствии с рекомендациями ЮНЕСКО сегодня актуально рассматривать критерием качества подготовки выпускников высших учебных заведений профессиональную компетентность.

Различными вопросами реализации компетентностного подхода в образовании занимаются В. И. Байденко, А. Н. Дахин, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, О. А. Козырева, Г. К. Селевко, Ю. Г. Татур, А. В. Хуторской, Л. В. Шкерина и др. Компетентностный подход к обучению означает ориентацию на развитие у обучаемых определенных, необходимых обществу и человеку знаний, умений и качеств личности, означающих ее общую способность и готовность к профессиональной деятельности. Их можно развивать средствами многих дисциплин, в частности, математики. Математическая подготовка экономиста обусловлена как профессиональными, так и общекультурными требованиями. Учитывая это, можно с полным правом рассматривать математическую компетентность как структурный компонент профессиональной компетентности будущего экономиста.

Как показывает практика, реализовывать компетентностный подход в образовании целесообразно на основе технологических процедур, которые гарантируют достижение запланированных результатов. Предпосылки технологизации обучения закладывались в работах И. И. Ильсова, Б. И. Коротяева, Н. Ф. Талызиной, Н. А. Менчинской и др. Даль-

нейшее развитие технологический подход к обучению получил в трудах В. П. Беспалько, О. Б. Епишевой, В. Ф. Любичевой, В. М. Монахова, А. И. Нижникова и др.

Проблемой разработки математических курсов для студентов различных специальностей занимались Н. Я. Виленкин, Б. М. Демидович, А. Ж. Жафяров, А. И. Кострикин, Г. Л. Луканкин, В. М. Монахов, А. Г. Мордкович, А. И. Нижников, М. К. Потапов, В. А. Садовничий, В. А. Тестов, Г. Н. Яковлев, И. М. Яглом и др. Экономической ориентацией курса математики применительно к профессиональной школе занимались З. М. Аксютина, И. А. Герасимова, В. А. Далингер, О. О. Замков, В. В. Ковалев, М. С. Красс, Н. Ш. Кремер, З. А. Морозова, Л. И. Ниворожкина, В. А. Уланов и др. Отмечая несомненную значимость и перспективность проведенных исследований, следует заметить, что их основу составляло насыщение курса математики экономическим содержанием, однако недостаточное внимание было уделено педагогическому инструментарию, позволяющему нацелить каждый элемент и этап профессионально-ориентированного процесса обучения студентов математике на объективно диагностируемый конечный результат.

Нами выявлен ряд **противоречий**, связанных с математической подготовкой будущих специалистов экономического профиля, среди которых существенными являются:

- противоречия между необходимостью развития математической компетентности студентов экономических специальностей и недостаточной разработанностью соответствующего дидактического и методического обеспечения;

- противоречия между потребностью социально-экономической сферы в высококвалифицированных экономистах, владеющих современными методами экономической математики и недостаточностью подготовки таких специалистов в условиях традиционной системы математической подготовки будущих специалистов в вузах экономического профиля;

- противоречия между развивающимися в педагогике и методике педагогическими технологиями и практикой преподавания математики в экономических вузах, не использующей разработанные технологии.

Исходя из выявленных противоречий, подтверждающих актуальность исследования, нами была определена **проблема исследования**, которую мы сформулировали в виде вопроса: «Как спроектировать и организовать учебный процесс по математике, чтобы он способствовал развитию математической компетентности студентов экономических специальностей?»

**Объект исследования** – процесс обучения курсу «Математика» в экономическом вузе.

**Предмет исследования** – технологический подход к развитию математической компетентности будущего экономиста.

**Цель исследования** – разработать целевой, содержательный и процессуальный компоненты процесса развития математической компетентности студентов экономических специальностей.

**Гипотеза исследования:** если процесс обучения студентов экономических специальностей курсу «Математика» спроектировать и организовать на основе технологического подхода, обеспечивая профессиональную направленность курса, то это позволит повысить уровень их математической компетентности, так как педагогическая технология гарантирует достижение запланированных результатов и направлена на развитие необходимых свойств личности обучаемого в учебном процессе.

В соответствии с проблемой исследования и для реализации поставленной цели потребовалось решить следующие **частные задачи**:

- 1) выявить психолого-педагогические основы технологии проектирования учебного процесса;
- 2) определить роль математики в подготовке будущего экономиста;
- 3) разработать комплекс профессионально ориентированных задач, направленный на развитие математической компетентности студентов экономических специальностей;
- 4) разработать технолого-методическое оснащение всех этапов проектирования и реализации курса математики, направленное на развитие математической компетентности студентов экономических специальностей;
- 5) провести экспериментальную проверку эффективности спроектированного процесса обучения математике.

**Методологической основой исследования** являются:

- системно-деятельностный подход, предполагающий исследование создаваемых условий и управляющих воздействий как системы, состоящей из совокупности взаимосвязанных элементов (Ю. К. Бабанский, В. П. Беспалько, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, Э. Г. Юдин и др.);
- компетентностный подход в образовании, предполагающий развитие у обучаемых определенных, необходимых обществу и человеку знаний, умений и качеств личности (А. Н. Дахин, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, О. А. Козырева, В. А. Козырев, Ю. Г. Татур, А. В. Хуторской и др.);
- технологический подход к проектированию педагогических объектов и процессов, предполагающий гарантированное достижение планируемых результатов (В. П. Беспалько, В. В. Гузеев, О. Б. Епишева, Е. С. Заир-Бек, М. В. Кларин, О. Е. Ломакина, В. Ф. Любичева, В. М. Моныхов, М. А. Чошанов и др.);

**Теоретической основой** исследования являются:

- концепция профессионального образования (В. П. Беспалько, В. И. Загвязинский, А. Я. Кудрявцев и др.);
- теории, раскрывающие механизмы интеграции междисциплинарных знаний (М. Н. Борулава, В. А. Далингер, В. И. Загвязинский, И. Д. Зверев и др.);
- концепции прикладной и профессиональной направленности обучения математике в вузе (И. И. Баврин, Л. Д. Кудрявцев, Г. Л. Луканкин, А. Г. Мордкович, А. И. Нижников и др.);
- теория учебных и профессионально ориентированных задач (Г. А. Балл, В. П. Беспалько, Ю. М. Колягин, И. Я. Лернер и др.).

При решении поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: *теоретические* (анализ психолого-педагогической, научно-методической, профессионально-прикладной, математической и учебной литературы по проблеме исследования, концептуальный анализ выполненных ранее диссертационных исследований); *эмпирические* (прямое и косвенное наблюдение за ходом учебного процесса); *диагностические* (анкетирование, беседы и опросы студентов, преподавателей вузов, специалистов-практиков, руководителей, педагогический эксперимент: констатирующий, поисковый, формирующий, статистическая обработка результатов); *дескриптивные* (фиксация исследовательского материала и полученных результатов).

**Организация исследования.** Исследование выполнялось в три этапа. *Первый этап* (2003–2004) – в условиях констатирующего эксперимента осуществлялось изучение философской, психолого-педагогической и методической литературы, ее сравнительный анализ, изучение педагогического опыта по проблеме исследования. *Второй этап* (2004–2005) – в условиях поискового эксперимента определялись исходные параметры работы, ее предмет, гипотеза, задачи исследования, методология, научный аппарат, проводилась разработка основных теоретических положений исследования, создание комплекса профессионально ориентированных задач, проектирование курса. *Третий этап* (2005–2007) – проведение формирующего эксперимента, в ходе которого проверялась эффективность разработанной методики обучения математике для развития математической компетентности будущих экономистов. Проводились количественная и качественная оценка всех данных, полученных в ходе эксперимента, анализ, систематизация и обобщение результатов исследования, формулировались выводы исследования и осуществлялось редакционное оформление текста диссертации.

**Научная новизна проведенного исследования** заключается в том, что в отличие от работ Е. В. Бахусовой (2004), Т. А. Долматовой (2006), И. А. Дудковской (2004), Л. М. Нуриевой (2000), в которых проблема использования технологического подхода к проектированию учебного процесса решалась в процессе подготовки студентов неэкономических специальностей, в данном исследовании решена проблема развития математической компетентности студентов экономического профиля на основе технологического подхода с использованием комплекса профессионально ориентированных задач в соответствии с предложенной типологией, в основу которой положены компоненты математической компетентности.

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

- теория и методика обучения математике обогащена знаниями об особенностях использования технологического подхода в контексте развития математической компетентности как структурного компонента профессиональной компетентности студентов экономических специальностей;

- установлена взаимосвязь математической компетентности как структурного компонента профессиональной компетентности будущего экономиста с ее другими компонентами (социальные, общепрофессиональные и специальные компетентности);

- разработаны основные параметры технологии проектирования учебного процесса (целеполагание, диагностика, дозирование домашнего задания, логическая структура учебного процесса, коррекция) и типология задач применительно к курсу математики с учетом особенностей его предметного содержания и возможностей развития у студентов математической компетентности.

**Практическая значимость исследования:**

- разработана и в ходе экспериментальной работы апробирована учебная программа курса математики и определена ее эффективность для развития математической компетентности как структурного компонента профессиональной компетентности будущего экономиста;

- разработано и внедрено технологическое обеспечение процесса обучения математике (система микроцелей изучения курса; атлас технологических карт; система многоуровневых диагностик, адекватных микроцелям; информационный банк задач для диагностики; система дозированных домашних заданий для обеспечения гарантированности достижения результатов обучения; банк задач для коррекции; комплекс профессионально ориентированных задач), способствующее развитию математической компетентности студентов экономических специальностей;

- разработано и внедрено учебно-методическое пособие «Математический анализ в экономических расчетах», которое может быть ис-

пользовано в учебном процессе средних и высших профессиональных заведений, готовящих специалистов экономического профиля;

– результаты исследования могут быть использованы при разработке программ учебных дисциплин на основе Государственных образовательных стандартов третьего поколения, в частности, для создания интегрируемых курсов.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** обеспечиваются четкостью выбранных методологических и теоретических позиций, положенных в основу исследования; поэтапным проведением педагогического эксперимента, сочетанием качественного и количественного анализов его результатов; корректным использованием процедур статистической обработки эмпирических данных.

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

1. Технологический подход к процессу обучения, учитывающий обобщенные цели и задачи учебной дисциплины в системе профессиональной подготовки специалиста, способствует развитию математической компетентности будущих экономистов, так как он студента из объекта обучения обращает в субъект, который способен самостоятельно выстроить индивидуальную траекторию достижения планируемых результатов.

2. Комплекс профессионально ориентированных задач способствует развитию математической компетентности, если он реализуется на основе технологического подхода и составлен с учетом типологии задач, направленной на формирование компонентов математической компетентности (мотивационно-ценностного, когнитивного, конативного), являющейся структурным компонентом профессиональной компетентности будущего экономиста.

3. Развитие математической компетентности студентов обеспечивается использованием в обучающей деятельности преподавателя технологического обеспечения учебного процесса: технологические карты, банк задач для диагностики, банк задач для коррекции, традиционные и инновационные формы диагностики и коррекции, вариативные виды самостоятельной работы студентов в рамках требований ГОС ВПО, универсальные математические пакеты, программы построения и анализа графиков.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась в ходе экспериментальной работы в НОУ ВПО «Евразийский институт экономики, менеджмента, информатики». Основные положения работы были представлены в виде докладов на Международной научной конференции «Наука и образование» (Белово, 2006), Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и информатизации образования», научно-практической конференции «Современные проблемы

науки, социума и образования» (Тула, 2007), межвузовской научно-методической конференции «Актуальные проблемы экономических, социально-гуманитарных и естественных наук» (Омск, 2006), конференциях профессорско-преподавательского состава, научно-методических семинарах и заседаниях кафедры естественнонаучных дисциплин НОУ ВПО «Евразийский институт экономики, менеджмента, информатики» (2003–2007). Результаты работы опубликованы в статьях и тезисах докладов.

**Структура диссертации:** диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и 7 приложений. Текст иллюстрирован рисунками и таблицами, отражающими основные положения и результаты исследования.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, поставлена проблема, определены объект, предмет, цель, сформулированы гипотеза, задачи исследования, его методологические и теоретические основы, охарактеризованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы положения, выносимые на защиту.

**Первая глава** *«Теоретические основы технологического подхода к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей»* состоит из трех параграфов.

В *первом параграфе* на основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы раскрыты особенности технологии проектирования учебного процесса и сущность основных понятий, связанных с реализацией технологии проектирования учебного процесса: «проектирование», «педагогическое проектирование», «педагогическая технология», «технологический подход».

Педагогическое проектирование как научно-педагогическая область сегодня находится на стадии становления, обобщения эмпирического опыта и результатов исследований таких ученых, как Е. С. Заир-Бек, Г. Л. Ильин, В. М. Монахов, А. М. Новиков и др.

Педагогическая технология – это система организации обучения, обладающая некоторыми свойствами, которые принципиально отличают ее от традиционной системы организации обучения. Главное свойство – это гарантированность планируемого результата на всех этапах организации учебного процесса.

Основной смысл технологии проектирования учебного процесса заключается в стандартизации и оптимизации проектировочной деятельности, в нейтрализации субъективных факторов при ее выполнении и воз-

возможности перевода педагогического замысла в проект, представляемый в виде педагогической технологии.

На основе принципов и характеристик, используемых для раскрытия сущности технологического подхода, и в соответствии с целью и задачами нашего исследования мы выделили следующие особенности технологического подхода к развитию математической компетентности будущих экономистов:

- 1) обеспечение целостности проекта параметрической моделью учебного процесса;
- 2) наглядное представление проекта модели в виде атласа технологических карт;
- 3) обоснованный выбор системы учебных задач на отдельных этапах процесса развития, а также средств, обеспечивающих оптимальность процесса;
- 4) выстраивание рабочего поля формирования компонентов математической компетентности, фиксирование изменений в показателях;
- 5) параметрическое задание учебного процесса по математике (целеполагание, диагностика, логическая структура учебного процесса, коррекция, дозирование домашнего задания).

Для проектирования и организации обучения математике выбрана педагогическая технология В. М. Монахова. Данная технология, построенная на основе параметрической модели, является одним из направлений в технологии целостного и системного проектирования учебного процесса и служит действенным инструментом достижения требований государственных образовательных стандартов.

Во *втором параграфе* рассмотрена роль математики в подготовке экономиста и ее отражение в учебниках и учебных пособиях. Анализ современных учебников и учебных пособий по математике для студентов экономических специальностей позволил сделать вывод, что в настоящее время усиливается профессионализация курса математики за счет насыщения курса математики экономическим содержанием. Однако методическая обработка традиционных разделов курса математики, обеспечивающая развитие математической компетентности экономиста, представлена недостаточно. Выясняя роль и место математики в подготовке будущих экономистов, мы установили, что математическая подготовка экономиста важна с различных точек зрения: познавательной, прикладной, логической, исторической, мировоззренческой.

Обучение будущих экономистов математике необходимо строить таким образом, чтобы помочь студентам увидеть математические знания и умения как профессионально значимый инструмент, и достичь этого можно, основываясь на принципе профессиональной направленности

обучения в вузе. В диссертации обосновано, что мощным технологическим инструментарием, оснащающим учебный процесс и способствующим реализации профессиональной направленности математической подготовки специалистов в области экономики, является задачный подход к обучению. В нашем исследовании мы под *задачным подходом* понимаем проектирование и реализацию посредством системы задач образовательного процесса, направленного на развитие математической компетентности как структурного компонента профессиональной компетентности будущего экономиста и предполагающего достижение планируемых результатов.

В *третьем параграфе* рассматривается математическая компетентность будущего экономиста как цель технологии проектирования процесса обучения математике. Раскрыты особенности компетентного подхода в образовании, показаны различные трактовки ключевых терминов этого подхода: «компетенция», «компетентность», «профессиональная компетентность». Рассмотрены понятия «профессиональная компетентность экономиста», «математическая компетентность экономиста».

Наше исследование, направленное на развитие математической компетентности студентов экономических специальностей, основывается на предложенной нами структурной взаимосвязи компонентов профессиональной компетентности будущего экономиста.

Математическую компетентность мы рассматриваем с позиции предметной компетентности, которая в основном ориентирована на применение знаний и умений науки в учебной, профессиональной и практической повседневной деятельности человека. Под *математической компетентностью* понимаем характеристику личности специалиста, отражающую готовность к изучению математики, наличие глубоких и прочных знаний по математике и умение использовать математические методы в профессиональной деятельности.

Контент-анализ различных подходов к определению понятия «математическая компетентность» позволил представить структуру математической компетентности (см. рис. 1) и в качестве компонентов математической компетентности выделить следующие: мотивационно-ценностный, когнитивный, конативный.

В результате теоретического анализа проблемы были обозначены уровни математической компетентности выпускника-экономиста: репродуктивный, профессионально-адаптивный, профессионально-компетентностный, а также показатели их сформированности. Представлены характеристики уровней сформированности компонентов математической компетентности.



Рис. 1. Структура математической компетентности

Во второй главе «Содержание и методические особенности развития математической компетентности студентов экономических специальностей на основе технологического подхода» в соответствии с рассмотренными в первой главе теоретическими положениями решается вопрос проектирования и реализации курса математики, направленного на развитие математической компетентности будущих экономистов.

В первом параграфе представлена процедурно-функциональная схема процесса развития математической компетентности студентов экономических специальностей, отражающая его целевой, содержательный и процессуальный компоненты (см. рис. 2).

С помощью представленной схемы осуществлялось проектирование курса математики в соответствии с ГОС ВПО, в результате которого были получены рабочая программа курса, методическое обеспечение программы курса – атлас технологических карт по всем учебным темам (фрагмент одной из них представлен на рисунке 3) и комплекс профессионально ориентированных задач.

Перевод спроектированных микроцелей в учебные задачи составляет основу проектирования содержания обучения в деятельностной фор-



Рис. 2. Процедурно-функциональная схема процесса развития математической компетентности студентов на основе технологического подхода

<p>Логическая структура учебного процесса</p>	<p>Тема: <b>Функции нескольких переменных</b> Д1 Д2 Д3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</p> <p>Диагностика</p>	<p>© В. М. Монохов Преподаватель: Е. Ю. Белянина</p>	<p>Профессиональная направленность темы</p>
<p><b>Целеполагание</b></p>	<p>Д2. 1) Найти частные производные функций: а) <math>z = e^{x-y}(2x-1)</math>, б) <math>z = (\cos y^2)/x</math>. 2) Найти частные производные функции <math>z = 5x^4 - 3x - y - 1</math> в точке <math>M(1;2)</math> по направлению прямой MN, если <math>N(5;5)</math> 3) Докажите, что функция <math>u = \ln(e^x + e^y + e^z)</math> удовлетворяет соотношению <math>\partial u/\partial x + \partial u/\partial y + \partial u/\partial z = 1</math>. 4) Найдите градиент функции <math>z = \sin(x + \sqrt{y^2})</math> и его модуль для функции в точке <math>M(\pi/2; \sqrt{\pi/2})</math></p>	<p><b>Коррекция</b></p> <p><b>I. Типичные ошибки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в записи области определения функции;</li> <li>– при нахождении частных производных;</li> <li>– при доказательстве того, что функция удовлетворяет данному соотношению;</li> <li>– при нахождении полных дифференциалов;</li> <li>– при использовании формулы для дифференциалов высших порядков;</li> <li>– при нахождении производной сложной функции</li> </ul> <p><b>II. Возможные затруднения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при построении области определения функции;</li> <li>– при построении графиков функции;</li> <li>– при вычислении пределов;</li> <li>– при исследовании функции на непрерывность;</li> <li>– при нахождении наибольшего и наименьшего значения в области;</li> <li>– при исследовании точек границ области;</li> <li>– в понимании различий между частными производными и дифференциалами функций;</li> <li>– при нахождении и дальнейшем исследовании функции с использованием производных по направлениям (возрастание и убывание);</li> <li>– при определении направляющих косинусов</li> </ul>	<p><b>Экономические приложения</b></p> <p>Изокванты (линии постоянного выпуска). Задача об оптимальном распределении ресурсов. Многомерная функция полезности. Уравнение обмена Фишера. Многофакторная производственная функция (функция выпуска). Функция Кобба-Дугласа. Функция с постоянной эластичностью замещения. Функция с постоянными пропорциями. Предельная эффективность ресурса (коэффициент прироста ресурсоотдачи). Предельные полезности. Коэффициент эластичности замещения. Предельная норма замещения. Эластичность взаимозаменяемости ресурсов. I-й закон Госсена (с увеличением потребления товара его полезность уменьшается). Золотое правило экономики для многоресурсной фирмы. Оптимальность по Парето, ящик Эджворта.</p>
<p><b>Ц3.</b> Уметь находить экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функций при решении задач</p>	<p>Д3. 1) Исследовать функцию на экстремум: а) <math>z = x^2 + xy + y^2 + 1/x + 1/y</math>, б) <math>z = x^2 + y^2 - 2 \ln x - 18 \ln y</math>. 2) Функция полезности имеет вид <math>U(x, y) = 2 \ln(x-1) + 3 \ln(y-1)</math>. Цена единицы первого блага равна 9, второго – 17. На приобретение этих благ может быть затрачена сумма, равная 1 000. Как следует распределить эту сумму, чтобы полезность от их приобретения была бы наибольшей? 3) Решите задачу с помощью функции Лагранжа. Производственная функция <math>\pi(x, y) = 30\sqrt{x} \sqrt[3]{y}</math>, стоимость единицы первого ресурса равна 5, второго – 10 (ден. ед.). В силу бюджетных ограничений на ресурсы может быть потрачено не более 600 (ден. ед.). В этих условиях найти оптимальное для производителя значение <math>(x, y)</math> количества используемых ресурсов.</p>		
	<p>4) Предприниматель решил открыть летнее кафе. Зависимость выручки <math>Y</math> от числа столиков <math>M</math> и числа официантов <math>N</math> выражается формулой <math>Y = 10\,000/(M^{1/3} N^{1/4})</math>. Расходы на один столик составляют 6 000 руб., заработная плата официанта – 8 000 руб. (в расчете за одну смену). Найдите оптимальное число столиков</p>		

Рис. 3. Фрагмент технологической карты

ме. Решая задачи на том или ином уровне, обучаемые достигают целей образования.

Для развития математической компетентности будущих экономистов как структурного компонента профессиональной компетентности мы осуществили типологию задач (см. табл. 1) и на ее основе разработали комплекс задач.

Таблица 1

**Типология учебных задач для достижения целей обучения**

Задачи на формирование <i>мотивационно-ценностного</i> компонента математической компетентности	Задачи на воспитание мотивации профессиональной деятельности Задачи на развитие интереса Задачи на социализацию личности
Задачи на формирование <i>когнитивного</i> компонента математической компетентности	Задачи на овладение знаниями изучаемого материала Задачи на обеспечение понимания изучаемого материала Задачи на формирование умений и навыков Задачи на развитие памяти, представления и воображения
Задачи на формирование <i>конативного</i> компонента математической компетентности	Задачи на актуализацию метакогнитивного опыта Задачи на распознавание ситуаций Задачи на формирование мировоззрения

В диссертации на конкретных примерах описана работа преподавателя по разработке материалов для проведения диагностик и коррекционной работы со студентами.

Приведем часть задач для подготовки к диагностике по теме «Производная и дифференциал» (успешное выполнение диагностики гарантирует достижение следующей микроцели: после изучения темы студент должен знать экономический смысл производной, понятие эластичности и уметь их применять при исследовании экономических процессов):

1. Дайте определение эластичности функции.
2. В чем заключается геометрический смысл эластичности?
3. В чем сходство и различие между  $f'(x_0)$  и  $E_{x_0}(f(x_0))$ ?
4. Как по графику зависимости спроса от цены определить характер спроса? Что означает эластичность предложения по цене?
5. Что характеризует эластичность спроса по доходу? Что означает перекрестная эластичность спроса по цене?
6. Вычислите эластичность функций:
  - a)  $y = x^3 \cos x$ ;
  - b)  $y = \log_3(2x^3 + 1)$ ;
  - c)  $y = (\sin x + \cos x)/(\sin x - \cos x)$ ;
  - d)  $y = ax^n$ , где  $a$  и  $n$  – постоянные.

7. Как связаны предельные и средние полные затраты предприятия, если эластичность полных затрат равна единице?

8. Какие экономические задачи решаются с помощью методов дифференциального исчисления?

9. Составьте задачу по изучаемой теме.

Представленный в диссертации банк задач для диагностики и коррекции основан на разработанной нами типологии задач, ориентированной на формирование компонентов математической компетентности.

Во *втором параграфе* показано, что эффективным средством реализации профессиональной направленности математической подготовки студентов экономических специальностей являются профессионально ориентированные задачи. В нашем исследовании под *профессионально ориентированной задачей* понимается задача экономического содержания, для решения которой необходимо использование математического аппарата, соответствующих умений им оперировать, и способствующая профессиональному развитию личности специалиста.

Комплекс профессионально ориентированных задач для включения его в общую систему задач разработан в нашем исследовании в соответствии с типологией, направленной на формирование компонентов математической компетентности.

В комплексе профессионально ориентированных задач мы выделяем два типа задач: «профинформирующие» задачи – это задачи с экономическим содержанием, направленные на формирование основных математических понятий, а также умений и навыков решения стандартных математических задач (экономика выполняет в этом случае функцию приложения и, очевидно, что эти задачи в основном направлены на формирование мотивационно-ценностного и когнитивного компонентов математической компетентности); «профактивизирующие» задачи – задачи с экономическим содержанием, при решении которых используются математические методы (здесь функцию приложения выполняет математика, и данные задачи направлены на формирование когнитивного компонента математической компетентности).

В диссертации обосновано положение о том, что решение профессионально ориентированных задач следует сопровождать работой с табличным процессором *EXCEL* и математическим пакетом *MATHCAD*, которые не только являются удобными инструментами для решения этих задач, но и позволяют визуализировать все этапы их решения.

В *третьем параграфе* описаны организация и результаты педагогического эксперимента, состоящего из трех этапов: констатирующего, поискового и формирующего.

Целями *констатирующего эксперимента* (2003–2004) являлись: определение актуальности исследования; выявление недостатков традиционной методики обучения математике студентов экономических специальностей; определение места и роли математики в развитии математической компетентности будущего экономиста; выбор методов исследования; анкетирование студентов с целью определения их отношения к математике с позиции ее значимости для овладения будущей профессиональной деятельностью; анализ результатов участия студентов специальности «Финансы и кредит» в Интернет-экзамене по курсу «Математика», проводимым Национальным аккредитационным агентством в сфере образования.

На *поисковом этапе* эксперимента (2004–2005) осуществлялся поиск эффективного варианта организации учебного процесса с целью развития математической компетентности и конструирование учебного содержания для обеспечения качества его усвоения.

На *формирующем этапе эксперимента* (2005–2007) проверялась эффективность технологического подхода к развитию математической компетентности студентов.

В формирующем эксперименте участвовало 74 студента первого курса специальности «Финансы и кредит» Евразийского института экономики, менеджмента, информатики. Обучение математике в экспериментальных группах (ЭГ – 50 студентов) велось на технологической основе, в контрольной группе (КГ – 24 студента) – по традиционной методике. Уровень математической подготовки по данным контрольного среза на начало эксперимента был в контрольной и экспериментальных группах примерно одинаков, что было выявлено с помощью статистического критерия Колмогорова-Смирнова (см. рис. 4).

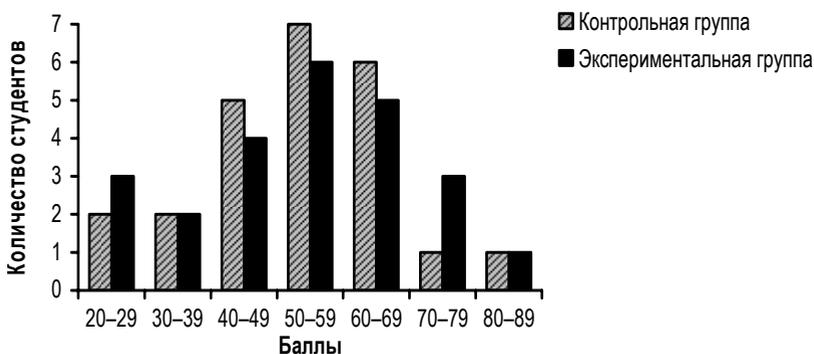


Рис. 4. Данные контрольного среза на начало эксперимента

Для выявления уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента математической компетентности будущего экономиста мы провели анкетирование студентов до эксперимента и после него. После изучения курса в ЭГ процент студентов, характеризующихся профессионально-компетентным уровнем, вырос на 54,2%, в КГ – на 16,7%. Достоверность различий между уровнями мотивационно-ценностного компонента математической компетентности в контрольной и экспериментальной группах после изучения курса определялась по критерию  $\chi^2$  и составила 97,5%.

По результатам диагностик (самостоятельных работ) были рассчитаны коэффициенты сформированности конативного компонента математической компетентности студентов на трех уровнях: репродуктивном, профессионально-адаптивном и профессионально-компетентном.

Результаты показали, что коэффициент сформированности конативного компонента в экспериментальной группе высок на профессионально-адаптивном уровне, а в контрольной – на репродуктивном уровне (см. табл. 2).

Таблица 2

### **Сформированность конативного компонента математической компетентности**

<i>Уровни сформированности конативного компонента</i>	ЭГ		КГ	
	<i>n</i>	<i>K</i>	<i>n</i>	<i>K</i>
Репродуктивный	199	30,71	359	55,40
Профессионально-адаптивный	270	41,67	192	29,63
Профессионально-компетентный	179	27,62	97	14,97

Различия в уровнях сформированности когнитивного компонента в ЭГ и КГ по результатам экзаменов определялись по критерию  $\chi^2$ .

Результаты, представленные на рисунке 5, свидетельствуют о том, что сформированность когнитивного компонента у студентов ЭГ выше на профессионально-компетентном уровне, а у студентов КГ он сформирован в основном на профессионально-адаптивном уровне.

Статистическую оценку эффективности процесса обучения курсу «Математика», спроектированного на технологической основе с использованием комплекса профессионально ориентированных задач с целью развития математической компетентности студентов, мы проверяли не только путем сравнения результатов, достигнутых студентами экспериментальной и контрольной групп, но и сравнивали результаты одних и тех же студентов из экспериментальной группы до начала эксперимента и по его окончании, используя для этого критерий Макнамары.

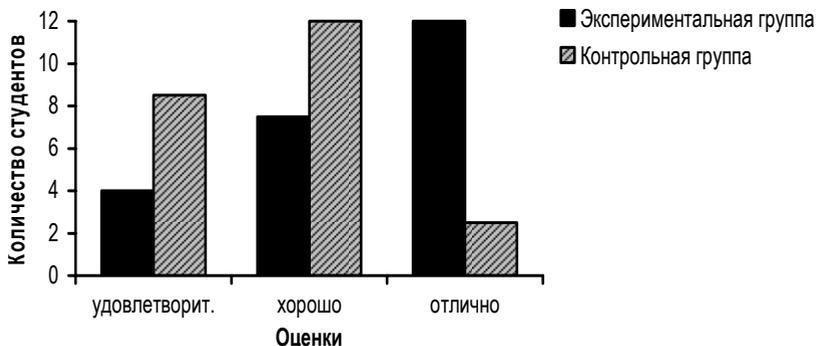


Рис. 5. Результаты экзамена по математике

Применение этого критерия возможно, так как выполнены все его допущения. Анализ экспериментальных данных подтвердил положительное влияние технологического подхода на развитие математической компетентности. Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод о том, что уровень развития математической компетентности у студентов экспериментальных групп в основном соответствует профессионально-адаптивному и профессионально-компетентностному уровням, тогда как математическая компетентность студентов контрольной группы находится преимущественно на репродуктивном и профессионально-адаптивном уровнях.

В ходе проведенного исследования решены поставленные задачи, доказана гипотеза и получены следующие **результаты и выводы**:

1. На основе выявленных психолого-педагогических основ технологии проектирования учебного процесса определены особенности технологического подхода к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей.

2. Раскрыта сущность понятия «математическая компетентность будущего экономиста» и охарактеризованы составляющие его компоненты: мотивационно-ценностный, когнитивный, конативный.

3. Дана характеристика признаков, характеризующих уровень сформированности компонентов математической компетентности (репродуктивный, профессионально-адаптивный, профессионально-компетентностный).

4. Представлена процедурно-функциональная схема процесса развития математической компетентности студентов экономических специальностей на основе технологического подхода.

5. Разработана рабочая программа курса математики, направленная на развитие математической компетентности будущего экономиста

и включающая целевой, содержательный и процессуальный компоненты учебного процесса.

6. Разработана типология задач, способствующая формированию мотивационно-ценностного, когнитивного и конативного компонентов математической компетентности как структурной составляющей профессиональной компетентности будущего специалиста экономического профиля.

7. Разработано технолого-методическое оснащение процесса обучения математике, для чего построена система макро- и микроцелей курса, созданы комплекс профессионально ориентированных задач с экономическим содержанием, банк задач для диагностики и коррекции, спроектированы технологические карты по темам курса математики, в которые включены экономические приложения изучаемых тем, определены особенности использования информационных технологий для решения профессионально ориентированных задач.

8. Разработано и в эксперименте апробировано учебно-методическое пособие «Математический анализ в экономических расчетах», способствующее реализации принципа профессиональной направленности обучения математике студентов экономических специальностей.

Дальнейшее решение исследуемой проблемы может быть направлено на интеграцию курсов образовательной программы «Финансы и кредит» в контексте развития профессиональной компетентности будущего экономиста на основе новых Государственных образовательных стандартов третьего поколения в рамках второй технологии В. М. Монахова, в которой объектом проектирования является траектория профессионального становления специалиста экономического профиля (проектирование учебных планов и программ).

**Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:**

*Публикации в журналах, утвержденных ВАК РФ:*

1. *Белянина, Е. Ю.* Технологический подход к проектированию курса математики для студентов экономических специальностей [Текст] / Е. Ю. Белянина // Омский научный вестник. – 2006. – № 10(48). – С. 165–167.

*Научные статьи и материалы выступлений на конференциях:*

2. *Белянина, Е. Ю.* О технологическом подходе к проектированию курса высшей математики для студентов экономических специальностей [Текст] / Е. Ю. Белянина // Тенденции и перспективы развития легкой промышленности, повышение конкурентоспособности товаров в период подготовки к вступлению России в ВТО. II Международный фестиваль

«формула моды». Науч.-практ. конф. : сб. статей. – Омск : Изд-во ОГИС, 2005. – С. 315–318.

3. *Белянина, Е. Ю.* Взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг как решающий фактор стабильного социально экономического развития области [Текст] / Е. Ю. Белянина, Б. И. Огорелков, Н. А. Пономарева, Л. И. Гашкова // Развитие персонала как необходимые условия экономической и социальной стабильности в регионе : материалы межрегиональной науч.-практ. конф. – Омск: Издат. дом «Наука», 2005. – С. 155–157 (авт. 25%).

4. *Белянина, Е. Ю.* Технология проектирования курса математики в экономическом вузе [Текст] / Е. Ю. Белянина // Современный урок математики: теория и практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 29–30 ноября 2005 г. / Отв. ред. Т. А. Иванова. – Н. Новгород : Изд-во НГПУ, 2005. – С. 206–208.

5. *Белянина, Е. Ю.* Формирование профессиональной компетентности будущих экономистов при изучении курса математики [Текст] / Е. Ю. Белянина // Модернизация образования в условиях глобализации : сб. материалов Междунар. науч. конф., посвященной 75-летию Тюменского государственного университета / Под ред. И. Е. Видт, В. В. Мельника, Г. Ф. Ромашкиной. – Тюмень : Изд-во ТюмГУ, 2005. – Ч. 1. – С. 136–138.

6. *Белянина, Е. Ю.* Эффективность обучения и качество образовательного процесса [Текст] / Е. Ю. Белянина, Н. А. Пономарева, Б. И. Огорелков // Качество образования: консалтинг, менеджмент, сертификация : материалы Междунар. науч.-метод. конф. – Омск : Изд-во ОмГУПС, 2005. – С. 80–87 (авт. 40%).

7. *Белянина, Е. Ю.* Математическая модель рекламной деятельности фирмы [Текст] / Е. Ю. Белянина, Б. И. Огорелков // Актуальные проблемы экономических, социально-гуманитарных и естественных наук. Технологии профессионального образования : материалы межвуз. науч.-метод. конф. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «ЕврИЭМИ», 2006. – С. 44–47 (авт. 50%).

8. *Белянина, Е. Ю.* О переходных процессах в системе педагогических технологий высшего профессионального образования [Текст] / Е. Ю. Белянина, Н. А. Пономарева, Б. И. Огорелков // Актуальные проблемы экономических, социально-гуманитарных и естественных наук. Технологии профессионального образования : материалы межвуз. науч.-метод. конф. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «ЕврИЭМИ», 2006. – С. 6–10 (авт. 40%).

9. *Белянина, Е. Ю.* О применении методов математического анализа к решению нелинейных задач экономических систем неравенств

с параметрами [Текст] / Е. Ю. Белянина, Б. И. Огорелков // Актуальные проблемы экономических, социально-гуманитарных и естественных наук. Технологии профессионального образования : материалы межвуз. науч.-метод. конф. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «ЕврИЭМИ», 2006. – С. 61–65 (авт. 50%).

10. *Белянина, Е. Ю.* К вопросу об особенностях преподавания курса математического анализа для студентов экономических специальностей [Текст] / Е. Ю. Белянина // Актуальные проблемы экономических, социально-гуманитарных и естественных наук. Технологии профессионального образования : материалы межвуз. науч.-метод. конф. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «ЕврИЭМИ», 2006. – С. 103–107.

11. *Белянина, Е. Ю.* Проектирование курса математического анализа для экономических специальностей в Евразийском институте экономики, менеджмента, информатики [Текст] / Е. Ю. Белянина // Наука и образование : материалы VI Междунар. науч. конф. : в 4 ч. – Белово : Изд-во «Беловский полиграфист», 2006. – Ч. 2. – С. 83–87.

12. *Белянина, Е. Ю.* Профессионально ориентированное обучение математике будущих экономистов как важнейшее условие повышения качества их математического образования [Текст] / Е. Ю. Белянина, Б. И. Огорелков // Кадровое обеспечение региональной экономики и управление: правовое поле, проблемы и перспективы : материалы первой Междунар. науч.-практ. конф. – Омск : Изд-во СИБИТ, 2006. – С. 180–185 (авт. 50%).

13. *Белянина, Е. Ю.* К вопросу о формировании компетенций в процессе преподавания общих математических и естественнонаучных дисциплин [Текст] / Е. Ю. Белянина, Н. А. Пономарева, Б. И. Огорелков // Ректор вуза. – 2007. – №2. – С. 35–37 (авт. 40%).

14. *Белянина, Е. Ю.* Математический анализ в экономических расчетах : учеб.-метод. пособие [Текст] / Е. Ю. Белянина. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «ЕврИЭМИ», 2007. – 81 с.

15. *Белянина, Е. Ю.* О технологическом подходе к проектированию учебного процесса [Текст] / Е. Ю. Белянина // Проблемы экономики и информатизации образования : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. / Науч. ред. Е. Б. Карпов. – Тула : Изд-во НОУ ВПО НП «Тульский институт экономики, менеджмента и информатики», 2007. – С. 198–205.

16. *Белянина, Е. Ю.* Проектирование курса математики на основе технологического подхода [Текст] / Е. Ю. Белянина // Современные проблемы науки, социума и образования : материалы науч.-практ. конф. – Тула : Изд-во НОУ ВПО НП «Тульский институт экономики, менеджмента и информатики», 2007. – С. 8–12.

Лицензия ЛР № 020074

Подписано в печать 10.10.07	Формат 60×84/16
Бумага офсетная	Ризография
Печ. л. 1,5	Уч.-изд. л. 1,5
Тираж 100 экз.	Заказ аи-25

---

Издательство ОмГПУ: 644099, Омск, наб. Тухачевского 14