

На правах рукописи

Нагелаури Нино Карловна

**МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ
НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШИХ
КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика)

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук**

Москва – 2006

**Работа выполнена на кафедре теории и методики обучения математике
математического факультета
Московского педагогического государственного университета**

Научные руководители: доктор педагогических наук, профессор
ГУСЕВ Валерий Александрович

кандидат педагогических наук, доцент
БАЛЫЦЮК Наталия Брониславовна

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук,
профессор КРАСС Максим Семенович

кандидат педагогических наук,
профессор ЖДАНОВ Сергей Александрович

Ведущая организация: Калужский государственный педагогический
университет им. К.Э. Циолковского

Защита состоится «17» февраля 2006 года в 16⁰⁰ часов
на заседании Диссертационного совета К 212.154.11 при Московском
педагогическом государственном университете по адресу: 107140, Москва,
Краснопродная ул., д. 14, математический факультет МПГУ, ауд. 301.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МПГУ по адресу:
119992, Москва, Малая Пироговская ул., д. 1.

Автореферат разослан «16» II 2006 года

Ученый секретарь
Диссертационного совета



Н.И. Чиканцева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

На современном этапе общественно-политического и социально-экономического развития России объективной необходимостью явилась модернизация системы образования, требующая повышения общеэкономической грамотности граждан страны. В связи с этим, в настоящее время, в школах вводится курс экономики. Вместе с тем, экономическая образованность и экономическое мышление формируется не только при изучении курса экономики, но и на основе таких предметов как история и обществоведение, география и др. Особая роль внедрения экономики в предметы, изучаемые в школе, принадлежит математике. Объясняется это тем, что процесс экономического образования и воспитания в современных условиях немыслим без опоры на математические знания. Взаимодействие математики и экономики приносит обоюдную пользу: математика получает широчайшее поле для многообразных приложений; экономика – инструмент для получения новых знаний.

Основная цель, которая стоит перед современной российской школой – формирование всесторонне и гармонично развитой личности. Одним из методов достижения этой цели является усиление прикладной направленности обучения предметов в школе, в том числе и математике.

Прикладной направленностью школьного курса математики в разное время занимались такие ученые, как И.И. Баврин, Г.Д. Глейзер, Б.В. Гнеденко, В.А. Гусев, Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, А.Д. Мышкис, Н.Д. Никандров, Н.А. Терешин, В.В. Фирсов, Л.Э. Хаймина, И.М. Шапиро и др.

Возможность усиления прикладной направленности школьной математики мы видим за счет рассмотрения задач с экономическим содержанием, в частности, задач экономики недвижимости. Выбор задач, фабула которых раскрывает вопросы экономики недвижимости, обусловлен тем, что:

1. Стратегическим направлением развития России является создание рыночной экономики, формирование и развитие рыночных отношений, а рынок недвижимости является одним из тех направлений, развитие которых служит решающим условием успеха преобразований экономической системы в целом.

2. На сегодняшний день, понятия связанные с недвижимостью непосредственно входят в дом каждого гражданина независимо от сферы его деятельности.

Говоря об экономике недвижимости, мы опираемся на работы таких



ученых как П.Г. Грабового, А.Г. Грязновой, Л.Л. Игнатова, Л.Н. Тэпмана, М.А. Федотовой, Дж. Фридмана и др.

Решение математических задач с экономическим содержанием, как и любых задач с практическим содержанием опирается на метод математического моделирования, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформулированной на языке математики.

О необходимости изучения математического моделирования В.И. Арнольд отмечает: «Умение составлять адекватные модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования. Успех приносит не столько применение готовых рецептов, сколько математический подход к явлениям реального мира».

Использование математического моделирования связывают с преодолением формальности усвоения знаний, развитием исследовательских навыков, развитием интеллектуальных способностей

Ряд проблем по обучению школьников математическому моделированию, как основному методу познания реальности, рассмотрен в работах В.И. Арнольда, А.Я. Блоха, Б.В. Гнеденко, В.М. Монахова, А.Д. Мышкиса, Н.А. Терешина, И.М. Шапиро и др. Психолого-педагогическим вопросам формирования у школьников понятия математической модели посвящены работы В.В. Давыдова, Л.М. Фридмана и др.

При решении задач с экономическим содержанием необходимо учитывать в различные сроки большое количество переменных и зависимостей между ними, изменение и уточнение исходных описаний, что приводит к необходимости использовать компьютер в учебном процессе

Вопросам использования информационных технологий в образовании посвящены работы и исследования таких ученых, как Н.Б. Бальшок, М.М. Буняев, И.В. Дробышева, А.П. Ершов, С.А. Жданов, Э.И. Кузнецов, Е.А. Мамонтова, Л.П. Мартиросян, В.Л. Матросов, Е.И. Машбин, Е.Ю. Огурцова, И.В. Роберт, Н.Ф. Тальзина, В.А. Трайнев и др.

В данных работах рассматриваются проблемы совершенствования образования в связи с применением информационных технологий, исследуются условия модификации учебного взаимодействия между участниками образовательного процесса, а также развития дидактических принципов обучения, осуществляемого в условиях использования информационных технологий.

Появление электронных вычислительных машин в первой половине XXв., быстрое развитие вычислительной математики, повсеместное

использование вычислительной техники чрезвычайно расширило возможности математического моделирования. В связи с этим, в 50-е гг. XX века появляется новый метод исследования «вычислительный эксперимент», разработанный школой А.А. Самарского, - который состоит в замене исходного объекта математической моделью и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Вычислительному эксперименту посвящены работы А.А. Самарского, Ю.П. Попова, А.П. Михайлова и др.

Теоретическому обоснованию необходимости изучения вычислительного эксперимента в системе «школа-Вуз» посвящены работы и исследования таких ученых, как А.Г. Гейна, Л.П. Глазовой, Л.Б. Рахимжановой, А.В. Рябых, Е.К. Хеннера, А.П. Шестакова и др. Но данные работы связаны с изучением и использованием вычислительного эксперимента в рамках курса «Информатика и Информационные технологии» для учащихся общеобразовательных классов и классов с углубленным изучением информатики или студентов Вузов.

Основой вычислительного эксперимента является математическое моделирование, теоретической базой – прикладная математика, а технической – мощные электронные вычислительные машины. Он сводится к экспериментированию с математической моделью, варьированию параметрами, «проигрыванию» с помощью модели различных ситуаций, что делает его использование педагогически целесообразным при разработке методики решения задач с экономическим содержанием.

Работы, посвященные включению в курс математики различных прикладных задач экономического содержания, охватывают следующие проблемы:

1. Разработка математического аппарата для факультативных курсов и аудиторных занятий в 10-11 классах, с углубленным изучением экономики. Этот аппарат является основой создания экономических приложений математики и содержит, как правило, элементы линейной алгебры, матричное исчисление, элементы теории графов, теории вероятностей, теории игр, логики и т. д. Рассмотрение такого спектра математических вопросов значительно расширяет кругозор учащихся и показывает разнообразие применения математических методов в решении экономических задач. Этим вопросам посвящены работы П.Т. и Н.П. Апанасовых, О.А. Клименковой, Л.Д. Рябоконева, Н.А. Хоркиной и др. С этим материалом знакомятся те учащиеся, которые сделали свой выбор в пользу экономики.

2. Разработка материалов по экономике, которые учитель может

использовать на уроках математики для иллюстрации примерами из экономической тематики отдельных математических понятий, утверждений и свойств. Этим вопросам посвящены работы Е.Ф. и Н.А. Винокуровых, А.А. Мишкевича, Д.В. Ожерельева, Л.Д. Рябоконева, А.С. Симонова, Ф.Э. Эсетова и других авторов.

3. Ряд работ посвящен анализу экономического содержания вузовских курсов математического анализа, алгебры, теории вероятностей и т.д. В этих исследованиях устанавливается связь «школа-Вуз» по ряду общих задач, рассматриваемых в 10-11 классах школы и на младших курсах вуза. Речь, прежде всего, идет о повышении экономической культуры школьников и студентов, и рассмотрение экономического содержания ряда вопросов, связанных с понятиями предела, производной, интеграла. Здесь можно назвать следующих ученых: С.Г. Григорьев, Э.А. Локтионова и др.

4. Использование современных информационных технологий при решении задач с экономическим содержанием. Исследованием в данном направлении занимались А.А. Коротченкова, Д.В. Никаноренков и др. Но в данных работах предлагается использование информационных технологий при обучении студентов ВУЗов.

Тем не менее, следует отметить, что в работах, посвященных рассмотрению вопросов экономики на занятиях по математике, уделяется недостаточно внимания возможностям компьютерных технологий обучения при решении задач с экономическим содержанием учащихся старших классов средней общеобразовательной школы, и практически отсутствуют задачи экономики недвижимости.

Анализ научно-методических исследований по проблеме диссертации и современного состояния школьного математического образования позволяет говорить о существовании **противоречия** между педагогической возможностью использования вычислительного эксперимента при решении математических задач с экономическим содержанием и практическим отсутствием его при разработке методики решения данных задач.

Вышесказанное делает **актуальной** тему исследования «Методика решения задач с экономическим содержанием на факультативных занятиях по математике в старших классах средней школы с использованием вычислительного эксперимента».

Проблема исследования заключается в поиске путей усиления прикладной направленности обучения математике в старших классах средней школы.

Объектом исследования является процесс обучения математике в старших классах средней школы.

Предметом исследования является методика решения задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента на факультативных занятиях по математике в старших классах средней школы.

Цель исследования заключается в разработке программно-методического обеспечения факультативного курса для средней общеобразовательной школы «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости», позволяющего усилить прикладные аспекты школьного курса математики.

В ходе исследования была выдвинута и сформулирована **гипотеза** исследования: использование педагогических возможностей вычислительного эксперимента будет способствовать совершенствованию методики решения задач с экономическим содержанием в старших классах средней школы.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо было решить следующие **задачи**:

- на основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы по проблеме исследования выявить возможность реализации прикладной направленности школьной математики через решение задач с экономическим содержанием;
- исследовать педагогические возможности использования вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием;
- создать программно-методическое обеспечение факультативного курса по математике для старших классов средней школы: «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости»;
- экспериментально проверить эффективность предложенной методики решения задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**:

- теоретический анализ философской, психолого-педагогической и научно-методической литературы по теме исследования;
- анализ программ, учебных пособий и дидактических материалов по математике, информатике и дисциплинам экономического цикла;
- проведение педагогических измерений: анкетирование и тестирование учащихся, опрос преподавателей математики и информатики;
- экспериментальная проверка эффективности предложенной методики

решения задач с экономическим содержанием;

- статистическая обработка результатов исследования.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- теоретически обоснована возможность усиления прикладной направленности обучения школьной математике через решение задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента;
- разработана методика решения математических задач с экономическим содержанием в условиях компьютерных технологий обучения;
- разработано программно-методическое обеспечение факультативных занятий по математике «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости» для учащихся старших классов средней школы

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

- усиление прикладной направленности обучения математике реализовано за счет решения задач с экономическим содержанием, фабула которых раскрывает вопросы доходного и затратного метода оценки недвижимости, некоторых вопросов управления недвижимостью, прогнозирования на основе следующего математического аппарата: арифметическая и геометрическая прогрессия, проценты, линейное программирование, метод наименьших квадратов;
- разработанная методика решения задач с экономическим содержанием с применением вычислительного эксперимента может быть использована для проведения факультативных занятий в старших классах средней школы;
- выявленные педагогические возможности метода вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием могут быть использованы для повышения эффективности методики обучения математике на различных организационных уровнях обучения предмету;
- разработанный факультативный курс по математике может быть использован для реализации профильного обучения в старших классах в виде элективного курса.

Обоснованность и достоверность результатов диссертации обеспечивается использованием в ходе исследования современных достижений педагогики, психологии и методики преподавания математики, многосторонним анализом проблемы, согласованностью полученных выводов с основными положениями методики обучения математики и концепцией современного школьного математического образования, последовательным

проведением педагогического эксперимента и положительными результатами экспериментального обучения.

На защиту выносятся следующие **положения**:

1. Теоретическое обоснование разработки методики решения задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента, позволяющее усилить прикладную направленность обучения школьной математике.
2. Программно-методическое обеспечение факультативного курса по математике «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости», реализующее педагогические возможности компьютерных технологий обучения.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные теоретические положения диссертации, результаты педагогического эксперимента и сделанные по ним выводы получили отражение в докладах и сообщениях на научно-методической конференции МПГУ (г. Москва, 2005г.), межвузовской научно-практической конференции «Виттевские чтения-2004» (г.Москва, 2005г.), аспирантских семинарах кафедры методики преподавания математики МПГУ (г.Москва, 2004г., 2005г.), а также посредством публикаций.

Внедрение результатов диссертационного исследования осуществлялась путем проведения факультативного курса по разработанной методике. Педагогический эксперимент проводился в 2000-2004гг в 10-11 классах в ГОУ СОШ №1961 и с 2004г по 2005г. в ГОУ СОШ № 898 ЮЗАО г. Москвы.

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертационной работы 201с., список литературы содержит 210 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность исследования, формулируются проблема, цель, гипотеза исследования, определяются объект, предмет, задачи и методы исследования, раскрывается научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, излагаются основные положения, выносимые на защиту.

В *первой главе* «Теоретические основы использования вычислительного эксперимента при решении математических задач с экономическим содержанием» на основе изучения, анализа и обобщения соответствующей

психолого-педагогической, научно-методической литературы нами определена роль задач с экономическим содержанием в обучении математике в старших классах средней школы; проведен анализ теоретической и технической базы вычислительного эксперимента; исследованы педагогические возможности компьютерных технологий обучения школьной математике.

В *первом параграфе* данной главы рассматривается необходимость и возможность усиления прикладной направленности обучения математике в старших классах путем решения математических задач с экономическим содержанием.

На основе определений задача с практическим содержанием и прикладная задача, дается определение математическим задач с экономическим содержанием.

Исходя из поставленной нами цели диссертационного исследования, разработана схема решения математических задач с экономическим содержанием, состоящая из шести этапов: постановка экономической проблемы и ее качественный анализ, построение математической модели, исследование модели, разработка алгоритма для численного решения, численное решение, изучение найденного решения (уточнение). В основе перечисленных этапов решения математических задач с экономическим содержанием лежит понятие математической модели, в связи с этим рассматривается вопрос возможности и необходимости введения данного понятия в школу.

Решение математических задач с экономическим содержанием средствами математики в подавляющем большинстве случаев предполагает применение компьютера, в связи с этим во *втором параграфе* рассматривается метод вычислительного эксперимента, как метод, порожденный преобладающим использованием компьютеров для изучения математических моделей. Описаны положительные и отрицательные стороны вычислительного эксперимента. На основе выделенных этапов математического моделирования в *первом параграфе*, разработана схема реализации вычислительного эксперимента для решения математических задач с экономическим содержанием в старших классах средней школы, содержащая следующие элементы: постановка экономической проблемы и ее качественный анализ, построение математической модели, исследование модели, разработка алгоритма решения, отображение модели на компьютер, расчеты, изучение найденного решения (уточнение).

Поскольку технической базой вычислительного эксперимента является компьютер, то в *третьем параграфе* на основе научно-методической,

психолого-педагогической литературы был рассмотрен вопрос о положительных и отрицательных сторонах компьютерных технологий обучения математике. Определены положительные стороны программы *Microsoft Excel* для реализации вычислительного эксперимента в старших классах средней школы. Были сформулированы возможности вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием на основе программы *Microsoft Excel*.

Методика решения математических задач с экономическим содержанием рассматривается во второй главе диссертации: «Методика использования вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием на факультативных занятиях по математике в старших классах средней школы».

В данной главе отобрано содержание факультативных занятий по математике «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости» для старших классов средней школы. Предложена методика решения математических задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента, показана эффективность разработанной методики.

В *первом параграфе* данной главы проанализированы основные принципы и критерии отбора содержания факультативного курса по математике на основе изучения соответствующей литературы. Подчеркивается целесообразность рассмотрения задач экономики недвижимости в старших классах, и при этом, практическое отсутствие данных задач в учебных пособиях по математике, алгебре и началам анализа в 10-11 классах. Выделяются следующие вопросы экономики недвижимости: доходный метод оценки недвижимости, затратный метод оценки недвижимости, некоторые вопросы управления недвижимостью, прогнозирование. Определяется математический аппарат для включения данных вопросов в факультативный курс: арифметическая и геометрическая прогрессии, проценты, линейное программирование, метод наименьших квадратов. Рассмотрена возможность включения данных вопросов в факультативный курс для учащихся старших классов на основе анализа знаний и умений, необходимых при решении задач, и уровень обязательной подготовки учащихся 10-11 классов.

Во *втором параграфе* изложена методика обучения учащихся 10-11 классов решению математических задач экономики недвижимости с использованием вычислительного эксперимента на факультативных занятиях. Выявлены проблемы «безкомпьютерного» обучения и показаны пути их

устранения с помощью вычислительного эксперимента Параграф состоит из трех частей.

Первая часть второго параграфа посвящена математическим задачам с экономическим содержанием, в основе решения которых лежат шесть функций сложного процента и методическим рекомендациям по их решению. Это задачи, связанные с методом капитализации и с методом дисконтирования денежных потоков при доходном подходе к оценке недвижимости. В начале пункта делается акцент на то, что необходимо заинтересовать учащихся, а для этого предлагаются задания, имеющие в основе исторические факты или, задачи с оригинальным решением, не требующие долгих вычислений. Также, в начале изучения факультативного курса, предлагается рассматривать задачи, математическая модель которых показывает начисление по простым процентам, а условия задач различны, что позволяет обратить все внимание учащихся на понятие модели, этапы математического моделирования и на экономические термины. Отмечается необходимость создания учащимися, по ходу изучения данной темы, таблицы со следующими заголовками столбцов: Название – Модель – Применение, где будут отражены шесть функций сложного процента, область их применения и названия.

Показаны проблемы «безкомпьютерного» обучения:

- 1 Трудоемкость расчетов (при начислении сложных процентов).
2. Сложность изучения поведения модели при различных входных данных, которое позволило бы обратить внимание учащихся на следующие вопросы (пример объяснения разницы между сложными и простыми процентами):
 - математики: свойства показательной функции;
 - экономики: существование невыгодного инвестирования проектов, существование убытков (Когда? Почему?).
- 3 Метод подбора (при нахождении периода начисления) и др.

Затем, их решение, с помощью поискового вычислительного эксперимента: отражение модели на компьютер и дальнейшем ее использовании для решения других задач, сокращение времени на вычисление, наглядность представления данных с помощью графиков, диаграмм и др. Отмечена необходимость узнавать мнения учащихся о поведении модели до эксперимента, а далее подтверждение их гипотез или опровержение. Результатом изучения данной темы стала таблица с шестью моделями сложного процента, а также их реализация на компьютере.

Так как большинство экономических задач зависит от наилучшего способа использования ресурсов, то вторая часть второго пункта посвящена

задачам на затратный метод оценки недвижимости и вопросам управления недвижимостью. В данной части рассматриваются основы затратного метода оценки недвижимости и два метода решения задач линейного программирования: графический и симплекс – метод.

Нами выделяются три типа математических задач с экономическим содержанием на линейное программирование.

Проблема «безкомпьютерного» обучения, возникающая на данном этапе факультативных занятий: потеря большого количества времени на вычисление (симплекс-метод), невозможность представить информацию в динамике (графический метод). Решается данная проблема, путем использования оптимизационного вычислительного эксперимента, реализованного с помощью инструмента Поиск решений, а также, с помощью построения графиков. При проведении вычислительного эксперимента отмечается нецелесообразность автоматизации работы при решении первых задач, поскольку учащийся получит готовые результаты, не проявив активности, творчества, поиска. Возможность менять значения затрат вручную, при этом следя за тем, чтобы выполнялись ограничения, приведет учащегося к лучшему пониманию и знанию предмета исследования, и только после этого можно приступать к автоматизации действий.

В данном пункте рассматривается вопрос анализа модели на чувствительность – процесса, реализуемого после получения оптимального решения. В рамках такого анализа выявляется чувствительность оптимального решения к определенным изменениям исходной модели.

Третья часть второго параграфа посвящена изучению прогнозирования в экономике недвижимости на основе метода наименьших квадратов. Отмечено, что изучение данного метода формирует у учащихся навык подбора функции, знакомит учащихся с понятием и вычислением частной производной, теоремой о необходимом условии существования экстремума функции нескольких переменных и др

Методически целесообразным видится следующая последовательность рассмотрения данной темы:

1. Решение задач с экономическим содержанием, для которых очевиден вид функциональной зависимости между величинами данными в задаче, и, возможностью построить модель по исходным данным с помощью системы уравнений.
2. Задачи, с увеличенным количеством экспериментальных данных (более трех пар), на основе которых показывается применение метода наименьших

квадратов (с использованием *Microsoft Excel*, как калькулятора);

3. Задачи, для которых сложно сделать предположение об аналитической форме кривой наилучшим образом описывающей экспериментальные данные. В условиях диагностического вычислительного эксперимента показаны такие возможности *Microsoft Excel*, как построение тренда, и отображение коэффициента детерминированности.

При построении модели показана необходимость обращать внимание учащихся на важность информации о характере процесса и учета всех данных, предоставляемых в задаче.

Можно отметить, что использование вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием позволяет уделить особое внимание этапу исследования математической модели и наполнить его более глубоким содержанием.

Заключительный третий параграф второй главы содержит описание педагогического эксперимента, основную цель которого составляла проверка эффективности разработанной методики решения математических задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента.

Экспериментальная работа проводилась в ГОУ СОШ №1961 ЮЗАО г. Москвы с 2000г. по 2004г. и в ГОУ СОШ №898 ЮЗАО г. Москвы 2004-2005гг. Всего в педагогическом эксперименте приняло участие более 120 человек. Проведенный эксперимент условно делился на три этапа: 1) констатирующий, 2) поисковый, 3) обучающий.

Основные выводы по первому – констатирующему, этапу эксперимента позволили выявить возможность усиления прикладной направленности математики через решение математических задач с экономическим содержанием. На данном этапе были сформулированы цель, задачи и гипотеза исследования.

В ходе второго – поискового, этапа педагогического эксперимента: была установлена возможность использования задач с экономическим содержанием на факультативных занятиях; разработана методика решения задач экономики недвижимости в условиях вычислительного эксперимента для учащихся старших классов средней школы.

Обучающий этап эксперимента проводился в рамках факультативного курса, в количестве тридцати двух часов.

В ходе третьего этапа было показано, что разработанная методика решения математических задач с экономическим содержанием с

использованием вычислительного эксперимента эффективна.

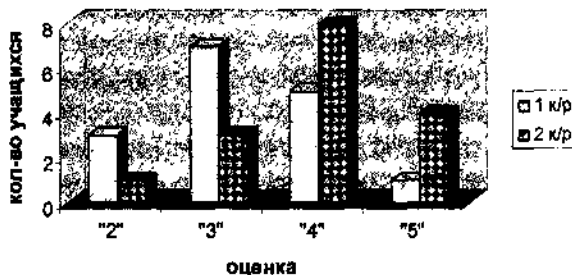
Эффективность разработанной методики решения задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента проверялась и оценивалась по результатам анализа самостоятельных работ, которые проводились по темам: «Оценка недвижимости. Доходный метод оценки недвижимости», «Задачи линейного программирования в управлении недвижимостью», «Прогнозирование в экономике недвижимости» и контрольной работы.

Анализ самостоятельных работ показал доступность отобранного материала и качество его усвоения.

Для проверки влияния предложенной методики на улучшение качества знаний по математике, учащимся в начале и в конце факультативного курса было предложено решить контрольную работу на оценку знаний и умений, охватывающую требования к уровням обязательной подготовки учащихся 11 классов в соответствии со стандартами среднего (полного) общего образования по математике.

Сравнительный анализ результатов по контрольной работе проведенной до и после изучения факультативного курса, показан на диаграмме 1.

Диаграмма 1



Для анализа результатов опытной проверки использовались методы статистической обработки данных, в частности, критерии Крамера-Уэлча и Вилкоксона – Манна – Уитни.

Педагогический эксперимент показал, что использование вычислительного эксперимента при решении задач с экономическим содержанием позволило:

1 Организовать творческую, исследовательскую деятельность учащихся. В связи с тем, что учащимся была знакома программа *Microsoft Excel*, то не возникало неверия в свои силы при ее использовании. Возможности,

предоставляемые программой (автоматизация вычислений, построение графиков, диаграмм, динамичное представление информации), позволили усилить мотивацию учения.

2. Реализовать связь теории с практикой (основой вычислительного эксперимента является математическое моделирование, теоретической базой - прикладная математика).

3. Уделить внимание следующим этапам математического моделирования: постановке экономической проблемы и ее качественному анализу, построению математической модели, исследованию модели, изучению найденного решения.

Модели, отраженные на компьютере, требовались учащимся при решении не одной задачи, что привело к повышению интереса, вызванного потребностью сохранять сделанную на уроке работу для дальнейшего ее использования.

4. Визуализировать учебную информацию, представить ее в виде графиков, диаграмм.

5. Высвободить учебное время за счет выполнения на компьютере трудоемких вычислительных работ и деятельности связанной с числовым анализом.

6. Усилить математическую сторону факультативных занятий, а в связи с этим, расширить область экономики, из которой были взяты задачи.

В ходе педагогического эксперимента была отмечена эффективность управления процессом обучения за счет активности учащихся. Факультативный курс расширил кругозор учащихся, способствовал развитию логического мышления, помог в дальнейшем эффективно изучать основной курс математики. Рекомендуемая методика изучения данного факультатива оказала благоприятное воздействие на общее развитие учащихся, способствовала развитию творческих, исследовательских способностей.

В заключении диссертационной работы сформулированы основные выводы и полученные результаты исследования:

1. На основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы по проблеме исследования теоретически обоснована возможность усиления прикладной направленности обучения математике в старших классах средней школы через решение задач, фабула которых раскрывает вопросы экономики недвижимости - актуального на сегодняшний день элемента рыночной экономики.

2. Проанализированы педагогические возможности компьютерных

технологий обучения математике. Вычислительный эксперимент выделен как метод решения математических задач с экономическим содержанием, который позволяет экспериментировать с математической моделью, варьировать параметрами, «проигрывать» с помощью модели различные ситуации. Разработаны этапы решения задачи с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента.

3. Разработано программно-методическое обеспечение факультативного курса по математике «Вычислительный эксперимент – метод решения задач экономики недвижимости». Содержание факультативного курса опирается на изучаемый в школе и дополнительно вводимый аппарат по математике (геометрический и симплексный методы решения задач линейного программирования, понятие частных производных, метод наименьших квадратов), экономике (некоторые вопросы экономики недвижимости) и может быть использовано для реализации элективного курса.

4. Используя педагогические возможности компьютерных технологий обучения школьной математике, разработана и реализована методика решения математических задач экономики недвижимости с использованием вычислительного эксперимента на основе программы *Microsoft Excel*.

5. Проведен педагогический эксперимент, который показал эффективность методики решения математических задач с экономическим содержанием с использованием вычислительного эксперимента. Рассмотрение математических задач с экономическим содержанием на факультативных занятиях способствует раскрытию и расширению прикладного аспекта изучаемого математического материала, а использование вычислительного эксперимента делает методику более эффективной.

Перспективы данного исследования связываются нами с рассмотрением задач с экономическим содержанием из экономики недвижимости на разнообразных формах организации образовательного процесса, наполнением задачами из других областей экономики, а также с использованием технологии вычислительного эксперимента на более высоком уровне, достижение которого возможно при использовании различных математических пакетов

Основные положения диссертационной работы отражены в *следующих публикациях*:

1. Нателаури Н.К. Некоторые вопросы экономико-математического моделирования в школе. // Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и в ВУЗе. Выпуск 6. – М.: МПГУ, 2001. – С 46-48. – 0,17 п.л.

2. Нателаури Н.К. Математическое моделирование в задачах на управление недвижимостью.// Экономика. – Тбилиси, 2004. - №11-12. – С. 67 – 72. – 0,38 п.л. (в соавторстве с Бальцок Н.Б., авторский вклад 50%).

3. Нателаури Н.К. Возможности использования элементов линейного программирования на уроках математики.// Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и ВУЗе. Выпуск 9. – М.: Прометей, 2004. – С. 59-64. – 0,32 п.л.

4. Нателаури Н.К. К вопросу о методике решения математических задач с экономическим содержанием в старшей школе.// Актуальные проблемы математики, информатики и математического образования (юбилейный сборник). – М.: МПГУ, 2004. – С. 505-508. – 0,25 п.л.

5. Нателаури Н.К. К вопросу о методике решения математических задач по управлению недвижимостью в условиях компьютерного обучения на факультативных занятиях в старшей школе.// Научные труды МПГУ. Серия: Естественные науки. Сборник статей. – М.: ГНО Издательство «Прометей» МПГУ, 2005. – С. 98-100. – 0,19 п.л.

6. Нателаури Н. Кредиты и займы в предпринимательской деятельности // გადასახადები და აღრიცხვა.- Тбилиси, 2005. - №13. – С. 14-16. – 0,3 п.л. (на грузинском языке) (в соавторстве с Нателаури И., авторский вклад 50%).

7. Нателаури Н.К. Педагогические возможности обучения на занятиях по математике в условиях информационных технологий.// Проблемы совершенствования математической подготовки в школе и ВУЗе. Выпуск 10. – М.: Прометей, 2005. – С. 78-82. – 0,27 п.л.

8. Нателаури Н. Ипотечное кредитование: проблемы и перспективы.// Виттевские чтения – 2005: Материалы Межвузовской научно-практической конференции. Тезисы докладов и выступлений. – М.: МБИ, 2005. – С. 93-95. – 0,15 п.л. (в соавторстве с Нателаури М., авторский вклад 50%).



Подп. к печ. 26.12.2005 Объем 1 п.л. Заказ №. 485 Тир 100 экз.

Типография МПГУ

2006A
1755

№ - 1755