

РОЩЕНКО Ольга Евгеньевна

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Красноярск – 2010

Работа выполнена на кафедре геометрии и методики обучения математике ГОУ
ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент
Григорий Михайлович Серёгин

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Светлана Ивановна Осипова

кандидат педагогических наук, доцент
Александр Антонович Шрайнер

Ведущая организация: **ГОУ ВПО «Российский государственный
социальный университет»**

Защита состоится «11» июня 2010 г. в 16 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.099.16 при Сибирском федеральном университете по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26, ауд. Ж 1-15.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Сибирского федерального университета по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д. 26, ауд. Г 2-74.

Автореферат разослан «10» мая 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета  В.А. Шершнева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Система специального образования в России накопила значительный опыт, однако сегодня для всех очевидно, что она нуждается в тех изменениях, которые приблизили бы ее к цивилизованному пути развития, к общечеловеческим ценностям. В настоящее время наметилась положительная динамика в изменении отношения общества к людям с особыми потребностями. Такое изменение отношения связано с повышением информативности общества о проблемах инвалидов, а также с общей тенденцией гуманизации социума в целом и системы образования в частности. Одновременно происходят изменения и в самосознании инвалидов. Все это привело к тому, что остро встал вопрос о такой организации реабилитации, обучения и воспитания «особых» детей, которая позволила бы им самореализоваться и стать полноценными членами общества.

Одним из наиболее эффективных механизмов повышения социального статуса и защищенности лиц с ограниченными возможностями здоровья является получение ими полноценного профессионального образования, для чего необходим поиск путей, способствующих повышению уровня образования данной категории.

Однако не более 1,5 % от общего числа инвалидов поступают в вузы. Существуют определенные препятствия при получении высшего образования инвалидами. Одной из основных таких причин является недостаточная подготовка выпускников специальных (коррекционных) школ. Более того, выпускники этих школ не осваивают программы среднего (полного) общего образования, а значит, не имея аттестат, не могут поступать в вуз.

Ограниченный словарный запас и недостаточное развитие понятийного мышления определяют выбор методов обучения на основе современных подходов, учитывающих особенности усвоения глухими и слабослышащими учащимися. Как показывают исследования в области обучения математике лиц с недостатками слуха, у данной категории учащихся возникают значительные трудности при усвоении математического материала (И.М. Гилевич, А.П. Гозова, А.И. Дьячков, Е.А. Жеребятьева, И.А. Никольская, Г.В. Розанова, Н.Ф. Слезина, В.Б. Сухова, Л.И. Тигранова, В.В. Тимохин и др.).

В основном такие исследования проводились на материале обучения математике учащихся младшего и среднего звеньев специальной школы. Дальнейший курс математики (алгебра и начала анализа, стереометрия) является качественно новой ступенью по отношению к предшествующему курсу математики и характеризуется повышением уровня обучения, целенаправленным усвоением математического аппарата, усилением роли теоретических знаний, развитием пространственного воображения, использованием обобщений и дедуктивных заключений. При изучении данного курса возникает ряд

дополнительных трудностей, усугубляющихся особенностями познавательной деятельности и речевого развития учащихся с недостатками слуха.

Особенности обучения взрослых глухих и слабослышащих учащихся рассматриваются лишь в отдельных работах, отражающих, в основном, практический опыт учителей. В частности, некоторые работы посвящены обучению физике (Н.М. Булычева, Т.К. Стуре и др.), химии (Л.Е. Ковшенко, Г.П. Чертова и др.), литературе (Е.А. Малхасьян и др.), черчению (В.Н. Чулков и др.).

Вопросы обучения математике взрослых учащихся с нарушениями слуха разработаны в меньшей степени. В основном предлагается методика изложения лишь отдельных тем курса математики. Так, в работах И.А. Витухиной уделяется внимание формированию основных понятий при изучении свойств функций (с помощью производной) в вечерних и профессиональных школах для глухих. Исследования И.А. Михаленковой посвящены выявлению закономерностей формирования пространственных представлений у глухих учащихся вечерней школы на материале стереометрии, но в них не рассматривается методика обучения. Также в этих работах не уделяется достаточного внимания развитию коммуникативных возможностей учащихся, развитию математической речи в процессе обучения математике. Кроме того, не рассматривается обучение слабослышащих учащихся.

Глухие и слабослышащие студенты – особый контингент. Анализ трудностей и психологических характеристик выпускников спецшкол показывает, что в основном начальный уровень подготовки по математике студентов с нарушением слуха достаточно низкий. При их обучении часто возникают специфические трудности, с которыми обычно не сталкиваются преподаватели традиционных учебных заведений. Для данной категории студентов необходимо искать такие формы подачи материала, которые отличались бы наибольшей визуализацией, использовать элементы коррекционной работы, например, словарь понятий по математике, а также программы информационной поддержки процесса обучения. Так, применение информационных технологий обеспечивает как большую наглядность, так и индивидуальный подход к каждому студенту.

Надо заметить, что уровень математической подготовки студентов с нарушением слуха в связи с особенностями данной категории отличается от математической подготовки других обучающихся, а методическое обеспечение обучения математике для этой группы разработано недостаточно, что сказывается на результатах обучения. Поэтому существует необходимость использования такой методической системы обучения математике, которая бы способствовала повышению уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью разрешения следующих противоречий:

– между современными требованиями к математической подготовке специалистов и низким фактическим уровнем математической подготовки студентов с нарушением слуха;

– между необходимостью учета особенностей усвоения математических знаний глухими и слабослышащими обучающимися и недостаточной разработанностью методик обучения математике, учитывающих эти особенности.

Наличие указанных противоречий определило **проблему исследования**, состоящую в поисках путей, способствующих повышению уровня математической подготовки студентов с нарушениями слуха.

Цель исследования заключается в разработке, теоретическом обосновании и экспериментальной проверке методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха, обеспечивающей повышение уровня их математической подготовки.

Объектом исследования является процесс обучения математике глухих и слабослышащих студентов профессиональных реабилитационно-образовательных учреждений.

Предметом исследования является методическая система обучения математике студентов с нарушением слуха.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что если обучение математике студентов с нарушением слуха реализовывать, используя методическую систему, основанную на:

- индивидуализированном подходе, позволяющем учитывать особенности студентов с нарушением слуха;
- существенном повышении уровня наглядности и эстетичности представления математических объектов посредством рационального использования ИКТ;
- применении средств и методов, позволяющих формировать логическое мышление обучаемых и развивать их коммуникативные возможности,

то будет обеспечено повышение уровня их математической подготовки, а именно: повысится уровень усвоения базовых математических знаний, умений и навыков, активизируется познавательная деятельность, будут формироваться навыки самостоятельной работы, система теоретических знаний студентов с нарушением слуха.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы исследования были определены и решены следующие **задачи**:

1) исследовать современное состояние проблемы обучения студентов с нарушением слуха и выявить социальные и психолого-педагогические аспекты обучения математике данного контингента учащихся;

2) выделить принципы обучения математике студентов с нарушением слуха, и на их основе осуществить поиск и теоретически обосновать пути, способствующие повышению уровня математической подготовки данной категории студентов;

3) разработать структурно-функциональную модель методической системы и определить её компоненты, в частности, разработать учебно-дидактический комплекс по курсу математики и систему проведения занятий, учитывающие особенности данной категории студентов;

4) опытно-экспериментальным путем проверить эффективность функционирования методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха.

Методологическую основу исследования составляют

- исследования по вопросам преподавания математики глухим и слабослышащим учащимся (Э.П. Гроза, Д.Ф. Дроздова, А.П. Дьячков, К.Г. Коровин, И.А. Михаленкова, Л.С. Мотылева, Н.Ф. Слезина, В.Б. Сухова, Л.И. Тигранова, В.В. Тимохин и др.);
- системно-деятельностный подход к процессу обучения (Л.С. Выготский, С.А. Зыков, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, С.Л. Рубинштейн и др.);
- основы проектирования образовательных систем (В.П. Беспалько, В.В. Гузеев, В. М. Монахов, А.М. Новиков и др.);
- исследования в области технологий обучения (В.П. Беспалько, В.А. Далингер, А.В. Дмитриева, О.П. Околелов, А.Я. Савельев, Г.К. Селевко, Н.Ф. Талызина и др.);
- исследования в области использования средств информационно-коммуникационных технологий (В.П. Беспалько, С.Р. Доманова, О.И. Кукушкина, А.Я. Савельев, Н.Ф. Талызина и др.).

Теоретическую основу исследования составляют

- концепции сурдопсихологии об особенностях познавательной деятельности детей с нарушениями слуха (Р.М. Боскис, Л.С. Выготский, С.А. Зыков, Ф.Ф. Рау, Т.В. Розанова, Ж.И. Шиф и др.);
- теоретические основы педагогического образования (И.Я. Лернер, А.К. Маркова, Б. Розеншайн, В.А. Сластенин, Н.Ф. Талызина, С. Эвертсон и др.);
- теория индивидуализации и дифференциации обучения (А.А. Бударный, Г.Д. Глейзер, А.Ж. Жафяров, Е.А. Жеребятьева, Е.С. Рабунский, И.С. Якиманская и др.);
- концепция личностно-ориентированного гуманистического подхода к обучению и развитию (Н.В. Борисова, А.В. Петровский, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.);
- психолого-педагогические исследования по проблемам усвоения естественно-научных и математических понятий (О.Б. Епишева, И.Я. Лернер, Г.И. Саранцев, Н.Ф. Талызина и др.);
- теория использования наглядных средств обучения (Ю.К. Бабанский, И.А. Витухина, Л.В. Занков, Я.А. Коменский, Т.К. Стуре и др.).

Методы исследования:

- научно-теоретические: изучение и теоретический анализ общей и специальной психолого-педагогической, математической, учебно-методической литературы и публикаций научного характера по теме исследования;
- эмпирические: наблюдение за учебным процессом на занятиях математики, беседы с преподавателями и студентами, тестирование, анкетирование студентов эксперимент;
- экспериментальные: педагогический эксперимент;
- математические: статистическая обработка результатов педагогического эксперимента.

Научная новизна исследования.

Разработана методическая система обучения, обеспечивающая повышение уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха на основе

комплексного использования принципов индивидуализации, наглядности, речевой коммуникативности в сочетании с применением информационных технологий и позволяющая повысить эффективность учебного процесса на занятиях по математике.

Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в следующем:

- выделены пути повышения уровня математической подготовки учащихся с нарушениями слуха, сочетающие в себе принципы как общего, так и специального образования: использование учебно-дидактического комплекса, позволяющего учесть уровень подготовки каждого студента; формирование индивидуальной траектории обучения каждого студента; упорядоченное сочетание использования достаточного уровня наглядности на основе информационных технологий и различных форм речи (устной, письменной, жестовой); развитие активной математической речи и логического мышления студентов; формирование навыков учебной деятельности;

- разработана концепция методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха с применением информационных технологий: на основе принципов индивидуализации, наглядности, коммуникативности выделен комплекс форм и методов обучения математике студентов с нарушением слуха, способствующий формированию базовых математических знаний, умений и навыков; содержание математической подготовки строится с опорой на образное мышление и направлено на развитие математической речи, а также логического мышления студентов с нарушением слуха; реализация индивидуализированного подхода возможна на основе формирования индивидуальной траектории каждого студента;

- разработана структурно-функциональная модель методической системы обучения математике студентов с нарушениями слуха, которая может быть трансформирована в другие частные методики.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

- разработан и внедрен в учебный процесс электронный контролирующий программный комплекс по математике для студентов с нарушениями слуха;

- разработанные учебно-методические материалы апробированы и внедрены в учебный процесс института социальной реабилитации Новосибирского государственного технического университета;

- разработанный пакет учебно-методических презентаций, программа курса и учебное пособие по математике для студентов с нарушениями слуха могут быть востребованы при разработке различных методик обучения математике;

- обоснована целесообразность применения разработанной методической системы обучения в средних и средне-специальных учебных заведениях.

На защиту выносятся следующие положения:

1) структурно-функциональная модель методической системы обучения математике студентов с нарушениями слуха, отражающая взаимодействие целевого, содержательного, процессуально-деятельностного, результативного компонентов в ходе учебной деятельности, определяет пути повышения уровня математической подготовки студентов с нарушениями слуха через реализацию следующих педагогических принципов: наглядности, индивидуализации, коммуникативности на основе использования информационных технологий;

2) разработанная методическая система обучения математике, реализующая структурно-функциональную модель, способствует повышению уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха на основе развития логического мышления и математической речи;

3) максимальный учет особенностей студентов с нарушением слуха и достаточный уровень наглядности обеспечивается при использовании разработанного учебно-дидактического комплекса, включающего

- программу по курсу «Математика», в которую входят требования к математической подготовке студентов I – II курса колледжа ИСР НГТУ, принципы построения курса, цели и задачи, структура, содержание и описание деятельности студентов в процессе изучения курса, система контроля;
- пакет специальных учебно-методических презентаций,
- учебное пособие, адаптированное для восприятия студентами с нарушением слуха,
- электронный контролирующий программный комплекс по математике для студентов с нарушениями слуха,
- логические тесты для использования непосредственно в процессе обучения математике, способствующие развитию логического мышления.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов исследования обусловлены теоретической обоснованностью базовых положений исследования и практической реализацией отдельных элементов построенной методической системы обучения, опорой на основные положения современных методологических, психолого-педагогических и научно-методических исследований; целесообразным сочетанием комплекса теоретических и эмпирических методов исследования, адекватных его задачам, логике, предмету, цели исследования; последовательным проведением педагогического эксперимента и личным участием в нём автора, использованием статистических методов обработки результатов.

Апробация и внедрение результатов исследования.

Материалы и результаты исследований докладывались: на X Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (Томск, 2006); на IX Международной научно-практической конференции «Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве» (Пенза, 2007), на семинаре школ в Лицее НГТУ (Новосибирск, 2007), на Международном семинаре «Методологические аспекты непрерывного образования инвалидов с использованием инновационных учебно-

реабилитационных технологий» (Новосибирск, 2008), на Всероссийской научно-практической конференции «Образование в условиях перехода на новый стандарты» (Томск, 2009), на заседаниях научно-методического семинара кафедры геометрии и методики обучения математике НГПУ (2008 – 2009).

На основании проведенных исследований разработаны программа курса «Математика», учебное пособие, пакет учебно-методических презентаций, электронный контролирующий программный комплекс по математике для студентов с нарушениями слуха. Разработанные учебно-методические материалы апробированы и внедрены в учебный процесс ИСР НГТУ.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано учебное пособие и 10 научных работ, в том числе одна статья – в журнале, реферируемом ВАК РФ.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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

Первая глава «*Теоретические основы обучения математике студентов с нарушением слуха*» посвящена теоретическому обоснованию необходимости поиска путей, способствующих повышению уровня математической подготовки данной категории обучающихся с целью формирования у них математической готовности к профессиональной деятельности на достаточном уровне, в частности, раскрыты социальные аспекты обучения глухих и слабослышащих студентов; охарактеризованы психолого-педагогические аспекты обучения математике учащихся с нарушением слуха, рассмотрены принципы обучения математике студентов с нарушением слуха.

Анализ государственных документов, таких как Закон "Об образовании РФ", Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года и Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года, Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», позволяет сделать вывод о том, что на современном этапе российского образования на всех уровнях обучения ставится задача повышения качества образования в сторону фундаментальности, целостности, учета интересов и возможностей каждой отдельной личности. Как показывает анализ психолого-педагогической, методической литературы, реализация этой задачи возможна на основе интенсификации и индивидуализации обучения, внедрении средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), развитии у студентов навыков самообразования.

Исследования российских и зарубежных авторов в области изучения психофизических, внутриличностных особенностей студентов с нарушением

слуха (Р.М. Боскис, М. Браттей, Л.С. Выготский, И.М. Гилевич, А.П. Гозова, Х. Майклбаст, Ж.И. Шиф, Л.И. Тигранова и др.) позволяют выделить основные проблемы, отягощающие процесс обучения данной категории учащихся. К ним относятся: замедленное и ограниченное восприятие; недостатки речевого развития; недостатки развития мыслительной деятельности; пробелы в знаниях; личностные особенности (неуверенность в себе и неоправданная зависимость от окружающих, низкая коммуникабельность, эгоизм, пессимизм, заниженная или завышенная самооценка, неумение управлять собственным поведением).

Проведенный анализ исследований в области обучения математике учащихся с недостатками слуха (И.А. Витухина, Э.П. Гроза, А.И. Дьячков, О.И. Кукушкина, И.А. Никольская, Т.В. Розанова, Н.Ф. Слезина, В.Б. Сухова, Л.И. Тигранова, В.В. Тимохин и др.) и собственный опыт работы позволили нам выделить проблемы, возникающие у глухих и слабослышащих учащихся при обучении математике:

- затруднения при проведении логических операций, анализе зависимостей между различными величинами, выделении отдельных переменных, сопоставлении полученных результатов с исходными, формулировании выводов;
- недостаточное развитие речи, приводящее к трудностям понимания словесного выражения условия задачи;
- затруднения в определении пространственных отношений между различного рода объектами с помощью одних лишь словесных средств;
- недостаточная сформированность опорных пространственных образов;
- затруднения при выборе способа решения, установления отношений порядка между величинами и иерархии между родственными понятиями;
- трудности при овладении приемами доказательства, при этом весьма характерны ошибки, вызванные нарушением логического хода мысли в процессе доказательства.

В диссертационном исследовании сделан акцент на те принципы обучения, опора на которые, на наш взгляд, обеспечивает учет индивидуальных особенностей студентов с нарушением слуха и повышение их уровня математической подготовки. Выделенные принципы (индивидуализации, наглядности, коммуникативности) важны для активизации компенсаторных возможностей и компенсации, тем самым, нарушений развития глухих и слабослышащих студентов. Так, для активизации мыслительной деятельности данной категории студентов и улучшения восприятия ими изучаемого материала наиболее эффективным, по нашему мнению, является упорядоченное сочетание наглядности и всех видов речи (устной, письменной, дактильной, жестовой). Учёт способностей и потребностей обучающихся возможен на основе личностного подхода, реализация которого осуществляется посредством формирования индивидуальной траектории обучения математике студентов с нарушением слуха.

Под *индивидуальной траекторией обучения* мы будем понимать индивидуальное продвижение студента при изучении основного курса по предмету. В зависимости от уровня начальной подготовки для каждого студента планируется деятельность по изучению курса математики. В частности, если

уровень подготовки недостаточный для освоения основного курса, возникает необходимость в посещении корректирующих занятий, выполнении дополнительных упражнений по темам, требующим доработки, если высокий, есть возможность для усвоения расширенного курса. Психофизиологические особенности влияют на скорость, качество и способы усвоения программного материала, поэтому для каждого студента предусмотрен, если это необходимо, индивидуальный темп работы, а также выбор уровня сложности, на котором усваивается материал и его объем.

На основе рассмотренных принципов, а также анализа работ Зикеева А.Г., Жеребятъевой Е.А., Суховой В.Б. и др. и собственного педагогического опыта, нами выделены пути повышения уровня математической подготовки лиц с нарушениями слуха, сочетающие в себе принципы, как общего, так и специального образования:

- использование учебно-дидактического комплекса, позволяющего учесть уровень подготовки каждого студента;
- формирование индивидуальной траектории обучения каждого студента;
- упорядоченное сочетание использования достаточного уровня наглядности на основе информационных технологий и различных форм речи (устной, письменной, жестовой);
- развитие активной математической речи и логического мышления студентов;
- формирование навыков учебной деятельности.

Реализация этих путей возможна на основе специальной методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха. Проблемы проектирования образовательных систем занимались такие исследователи как В.П. Беспалько, В.В. Гузеев, Н.В. Кузьмина, В. М. Монахов, А.М.Новиков и др.

Основываясь на работах академика А.М.Новикова, под *методической системой обучения* мы будем понимать общую направленность обучения, в которой методы выступают способами реализации целей и содержания, воплощением психологических механизмов обучения и учения.

Методическую систему обучения студентов с нарушением слуха будем строить на основе обеспечения учета способностей, интеллектуального развития, уровня подготовки по данному предмету, психологического склада каждого обучающегося и сочетания в себе коррекционной направленности обучения. Поэтому методологической основой разработанной нами системы обучения математике студентов с нарушением слуха является индивидуализированный подход в сочетании с принципами наглядности и речевой коммуникативности.

Во второй главе «*Особенности методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха*» рассматриваются методические аспекты формирования компонентов математической подготовки данной категории студентов, а также приведено описание и анализ результатов педагогического эксперимента.

Реализация методической системы осуществлялась на основе разработанной нами *структурно-функциональной модели*, представленной на рисунке 1.

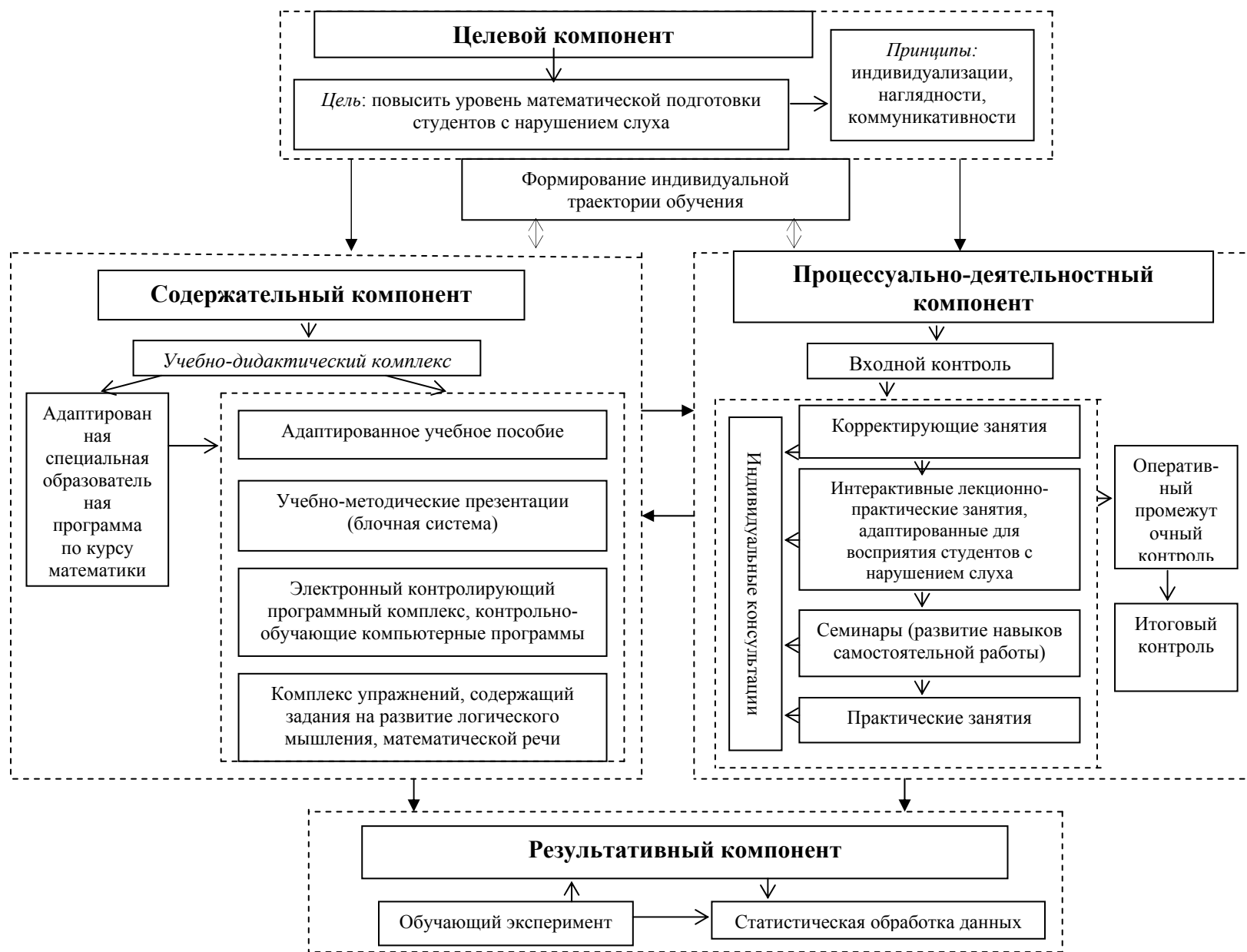


Рис.1 Структурно-функциональная модель методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха

В целом разработанная модель методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха представляет собой совокупность взаимосвязанных структурно-функциональных компонент обучения: *целевого* – характеризующегося в осознании обучающимися и педагогами целей и задач изучения дисциплины; *содержательного* – определяющего учебным планом, учебной программой, учебными пособиями по математике и пр.; *процессуально-деятельностного* – отражающего в выборе методов, форм и средств обучения, а также контроля со стороны преподавателя и самоконтроля, осуществляемого студентами; *результативного* – выраженного в анализе эффективности обучения в соответствии целям обучения: выявление уровня усвоения знаний по результатам опросов, выполнения контрольных работ, тестирования и анкетирования.

Общая цель обучения математике студентов с нарушением слуха в разработанной нами методической системе сформулирована как повышение уровня математической подготовки данной категории студентов. Эта цель представлена комплексом частных целей: формирование базовых математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин; развитие учебно-познавательной деятельности; формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности, представления об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности.

Психофизические особенности студентов с нарушением слуха предъявляют свои требования и к формам реализации образовательных программ. Занятия организуются в следующих формах: лекционно-практическое занятие, семинар, практическое занятие, индивидуальная консультация, корректирующее занятие.

Методическая система обучения математике лиц с нарушением слуха должна включать приемы по формированию математической речи, развитию логико-математической составляющей мышления, что, в свою очередь, будет способствовать повышению уровня математической подготовки данной категории студентов.

Для раскрытия содержательного компонента разработанной методической системы были описаны основные составляющие учебно-дидактического комплекса: программа по курсу математики, составленная с учетом особенностей студентов с нарушением слуха, адаптированное учебное пособие, комплекс упражнений на развитие логического мышления, математической речи в процессе обучения математике, учебно-методические презентации, контрольно-обучающие, контролирующие компьютерные программы.

При разработке учебно-дидактического комплекса, при выборе заданий и способов предъявления учебного материала нами учитывались особенности восприятия, памяти, утомляемость и физические возможности студентов. Внедрение в учебный процесс электронных курсов, методических пособий, планирования учебных занятий и пр. позволяет рационально использовать учебное время.

Разработанная автором программа курса «Математика» (алгебра и начала анализа, стереометрия) составлена с учетом особенностей усвоения глухими и

слабослышащими студентами знаний и формирования практических умений и навыков, содержание курса переструктурировано таким образом, чтобы соблюдались принципы последовательности, систематичности, согласованности, расширения и углубления знаний, доступности. Для этого были внесены некоторые коррективы, сделана доработка уже существующей программы. В частности:

– В I семестре обобщается понятие функции, связывающее различные разделы курса алгебры в одно целое и, тем самым, понимание и изучение учебного материала является более осознанным. Овладев этим понятием, студенты используют свойства функций при решении уравнений и неравенств, рассматривая последние как частный случай более общей закономерности.

– Изучение показательной и логарифмической функций переносится с III во II семестр. Таким образом, к концу первого года обучения студенты заканчивают изучение функций, которые предусмотрены программой.

– Изучение производной переносится на III семестр, что позволяет освободить дополнительные часы для изучения наиболее трудных для понимания данной категории студентов тем (в частности, тригонометрия, решение показательных, логарифмических неравенств, сечения и пр.).

Одним из факторов становления познавательной деятельности человека является развитие мышления, совершенствование логического аппарата. Сужение арсенала средств логического анализа уменьшает возможности самостоятельного продуктивного мышления. Развитие логического мышления является необходимым условием успешного обучения глухих и слабослышащих студентов.

Использование специальных логических упражнений (математических тестов) в процессе введения новых математических понятий, усвоения математической терминологии, формирования умений и навыков, повторения, систематизации и обобщения знаний и т.п. способствуют формированию и развитию логического мышления, интереса студентов к предмету, являются элементом словарной работы.

Применение информационных технологий при обучении математике лиц с нарушением слуха, позволяет решить ряд проблем. Компьютерные средства обучения дают возможность:

– визуализировать изучаемый объект (например, графики функций, геометрические тела),

– развить определенный вид мышления (например, наглядно-образный, теоретический),

– осуществить контроль с обратной связью, диагностикой ошибок (представление на экране соответствующих комментариев) по результатам обучения и оценкой результатов учебной деятельности (контрольно-обучающие программы).

Эффективность решения упражнений и задач при обучении глухих и слабослышащих во многом зависит от того, насколько тесно и органично связана деятельность по их выполнению с наглядными представлениями. В частности, для облегчения восприятия и активизации образного мышления студентов с

нарушением слуха нами разработан и используется комплект учебно-методических презентаций по курсу математики (лекции по основным темам курса). Разработанный нами электронный контролирующий программный комплекс по математике для студентов с нарушениями слуха, позволяет преподавателю самостоятельно формировать банк задач, с учетом требований по предмету, специфики студентов и пр., дифференцированно формировать задачи в контрольные работы (первые задания – базового уровня, далее – более высокого, степень сложности повышается с каждым последующим заданием), а также вести учет продвижения каждого студента при изучении курса математики.

Далее описаны особенности реализации процесса обучения математике студентов с нарушением слуха.

Глухие и слабослышащие студенты имеют индивидуальные психофизические особенности: различный уровень развития остаточного слуха, уровень умственного развития (обучаемость или способность к учению), обученность (уровень приобретенных знаний) и т.д. Наличие этих особенностей указывает на необходимость представления учебного материала в форме, доступной для всех учащихся. Поэтому, например, при выборе способов подачи лекционного материала оптимальным является использование всех четырех видов речи: жестовой, дактильной, письменной, устной, поскольку состав групп неоднородный (в одной группе обучаются студенты с разной степенью потери слуха). При работе с данной категорией студентов необходима опора на наглядность.

Усвоение содержания программы по математике для данной категории студентов является затруднительным, так как учащиеся имеют низкий начальный уровень знаний в соответствии со стандартом основного общего образования по математике (неполное среднее). Поэтому нами вводится дополнительно пропедевтический курс для ликвидации пробелов в знаниях студентов, программа которого корректируется по результатам входного тестирования для каждого студента (индивидуально). Эти занятия проводятся с использованием разработанного автором учебного пособия.

В диссертационном исследовании описана методика проведения учебных занятий по математике, имеющих некоторые особенности, позволяющие снизить нагрузки, в частности:

- представление информации с использованием наглядности (применение компьютерных технологий) и активизации мыслительной деятельности (постановка различного рода вопросов);
- представление материала малыми дозами;
- комплексное использование устной, дактильной, жестовой речи;
- хорошая артикуляция;
- немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов;
- неоднократное повторение, причем фраза должна повторяться без изменения слов и порядка их следования;
- обучение работе со зрительными образами: работа с графиками, таблицами, схемами и пр.;

- тренировка умения выделять главное: обучение составлению конспектов, таблиц, схем.

Неотъемлемой частью любого занятия с глухими и слабослышащими студентами является словарная работа. Словарная работа не может подменять собой обучение предмету, а должна строиться в непрерывном единстве с ним. Активизация словарного запаса зависит от уровня подготовки студента.

Задачи словарной работы заключаются в следующем:

- раскрыть значение слов, терминов, выражений, фраз, необходимых для понимания смысла изучаемого материала;
- ввести новые понятия в активный фонд речи студентов с помощью организации речевой практики систематического накопления словарного запаса;
- ввести математические термины в речь студентов, сделав ее научной;
- развить связную устную и письменную речь.

Словарная работа, которая проводится нами в процессе занятий, включает в себя:

- введение новых терминов при изучении каждой темы (выписывание новых терминов на доске, расстановку ударений, дактилирование, объяснение термина; проговаривание вслух нового термина каждым студентом);
- ведение словаря;
- активизацию устной речи (устный опрос; защиту домашней работы; работу с логическими тестами);
- развитие письменной речи (выполнение упражнений, содержащих вопросы теоретического характера; словесные пояснения по ходу решения задач).

Таким образом, комплексное использование средств обучения по каждому разделу курса в рамках предлагаемой методической системы обучения (компьютерное сопровождение, индивидуальные задания, словарная работа и пр.), система контроля знаний студентов, адаптированная к вузовской (НГТУ), позволяют активизировать самостоятельную работу студентов, определять уровень усвоения знаний на различных этапах обучения и корректировать его.

Далее описаны и проанализированы результаты констатирующего, поисково-формирующего экспериментов.

Констатирующий эксперимент проводился в 2004 – 2005 учебном году. Цель констатирующего эксперимента состояла в следующем:

- выявить уровень математической подготовки студентов, поступивших в институт социальной реабилитации Новосибирского государственного технического университета;
- определить темы курса математики, которые вызывают наибольшие затруднения студентов;
- на основе полученных данных сделать вывод о направлении корректировки программы по математике, разработать пропедевтический курс, направленный на восполнение пробелов по математике;
- определить уровень развития составляющих мышления (словесно-логического, логико-математического, образного мышления, оперативной (естественной) памяти).

Для определения уровня начальной математической подготовки студентов, поступивших в институт социальной реабилитации, проводилось входное тестирование. На основании анализа работ нами были выделены основные темы, которые вызвали наибольшие затруднения студентов: действия с дробями, корнями, использование элементарных преобразований при построении графиков функций, решение дробно-рациональных неравенств и др.

Также нами было проведено тестирование студентов I курса колледжа института социальной реабилитации Новосибирского государственного университета (64 человека) по методике Р.Амтхауэра. Цель тестирования заключалась в определении уровня развития составляющих мышления.

Из анализа результатов тестирования вытекает следующее:

– в процессе обучения необходимо опираться на образное мышление для более глубокого понимания основных математических понятий студентами с нарушением слуха;

– является необходимым разработка и использование системы упражнений для развития внутренней и внешней речи студентов с нарушением слуха, которая является важнейшим этапом формирования мышления, в частности, определить виды заданий, развивающих языковую составляющую мышления;

– в содержании программы изучаемого курса необходимо выделять общие виды и приемы деятельности глухих и слабослышащих студентов, направленные на развитие составляющих мышления.

По результатам констатирующего эксперимента выявлены необходимые условия для реализации разрабатываемой системы обучения математике.

Констатирующий эксперимент показал, что у студентов с нарушением слуха в большей степени развито образное мышление в сравнении с логико-математическим. Поэтому содержание поисково-обучающего эксперимента мы строили в большей степени с опорой на образное мышление, благодаря чему возникает возможность повысить уровень логико-математической составляющей мышления.

Поисково-формирующий эксперимент проводился в три этапа с 2005 по 2009 годы.

С учетом результатов констатирующего эксперимента в течение поисково-формирующего эксперимента разрабатывались соответствующие материалы. По мере разработки в учебный процесс внедрялись учебно-методические презентации, учебное пособие, обучающие и контролирующие программы. Разработанные материалы использовались на лекциях, практических занятиях, а также для самостоятельной работы студентов.

Экспериментальная и контрольная группы первого и второго этапа поисково-формирующего эксперимента формировались из студентов института социальной реабилитации НГТУ. Так как состав групп малочислен, то чтобы обеспечить достаточное количество участников эксперимента, пришлось его проводить среди студентов, поступивших на I курс ИСР НГТУ в 2005 и 2006 годах. Из числа студентов, поступивших в 2005 году, в эксперименте принимало участие 29 человек, из которых в экспериментальную группу вошло 15 человек, а в

контрольную – 14 человек. Из числа студентов, поступивших в 2006 году, в эксперименте принимало участие 22 человека, из которых в экспериментальную группу вошло 10 человек, а в контрольную – 12 человек. Таким образом, в итоге экспериментальная группа состояла из 25 студентов, контрольная – из 26.

На первом этапе *поисково-формирующего эксперимента*, который проводился в I семестре (I курс), мы поставили следующие цели:

– проверить эффективность использования логических тестов в процессе обучения математике для развития логического мышления студентов с нарушением слуха;

– проверить эффективность формирования и развития речи (в частности, математической) студентов с нарушением слуха в процессе словарной работы, проводимой по предложенной автором методике, а также ее влияние на восприятие математического материала и формирование системы теоретических знаний студентов с нарушением слуха.

В начале и в конце учебного года проводилось тестирование студентов экспериментальной и контрольной группы по методике Р.Амтхауэра для определения уровня развития составляющих мышления. Результаты тестирования подвергались статистической обработке (*Q*-критерий Розенбаума, коэффициент ранговой корреляции r_s , Спирмена).

Обработка результатов тестирования студентов экспериментальной и контрольной групп по методике Р.Амтхауэра (с помощью двух критериев) показала, что уровень составляющих мышления экспериментальной и контрольной групп в начале учебного года статистически не различим.

В течение учебного года в экспериментальной группе занятия по математике проводились с применением логических тестов, в контрольной группе задания подобного типа не предусматривались. Сравнение результатов проведенных тестов в конце учебного года позволяет сделать вывод, что использование логических тестов в процессе обучения математике способствует развитию логического мышления студентов с нарушением слуха (рис.2).

В экспериментальной группе большое внимание уделялось словарной работе, которая проводилась по разработанной автором методике, основой которой является активизация устной и письменной речи студентов на каждом этапе обучения. Нами проводился анкетный опрос студентов экспериментальной группы (25 человек). Цель анкетирования заключалась в том, чтобы определить необходимость введения в учебный процесс интенсивной словарной работы с опорой на теоретические упражнения. Анализ ответов показал, что студенты предпочитают работать со

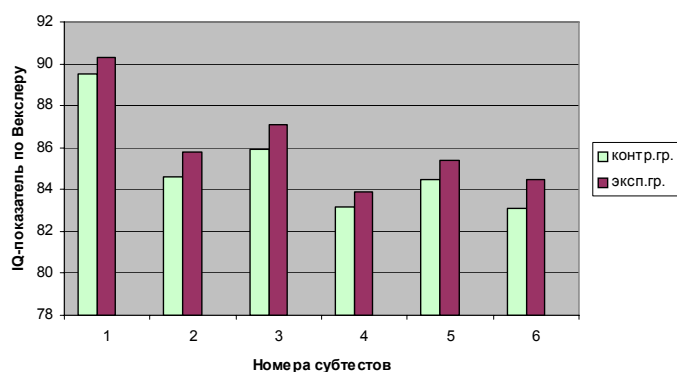


Рис.2 Результаты тестирования по методике Р.Амтхауэра

словарями, теоретические вопросы, сопровождающие практические задания, способствует лучшему запоминанию и осознанию новых терминов. Тем не менее, имеется достаточно большой процент студентов (от 4 до 18), которые не могут оценить, осознать свою деятельность в ходе выполнения словарной работы.

Первый этап поисково-формирующего эксперимента показал, что внедрение в учебный процесс учебно-методических презентаций, обучающих, контролируемых компьютерных программ обеспечивает достаточный уровень наглядности; введение в структуру занятий логических тестов и упражнений с опорой на образное мышление позволяет повысить уровень логического мышления студентов с нарушением слуха, что, в свою очередь, оказывает влияние на эффективность дальнейшего обучения; проведение словарной работы способствует развитию речи, в частности математической, проведение теоретических зачетов вместе с тем формирует систему теоретических знаний студентов с нарушением слуха; для организации самостоятельной познавательной деятельности студентов необходимо использовать учебные и методические пособия.

Цель второго и третьего этапов поисково-формирующего эксперимента заключалась в проверке эффективности разработанной методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха, способствующей повышению уровня их математической подготовки.

На *втором этапе* эксперимента осуществлялся сравнительный анализ результатов обучения студентов экспериментальной и контрольной групп в течение двух курсов, при этом сравнивались результаты промежуточного контроля обучения студентов и итогового контроля по окончании первого и второго курсов. Полученные результаты подвергались статистической обработке.

Начальный уровень экспериментальной и контрольной групп считаем примерно одинаковым:

1) студенты экспериментальной и контрольной групп проходили входное тестирование, результаты которого показали, что начальный уровень математических знаний экспериментальной и контрольной групп статистически неразличим;

2) статистическая обработка результатов при определении уровня развития составляющих мышления студентов экспериментальной и контрольной групп подтвердила, что уровень развития составляющих мышления экспериментальной и контрольной групп статистически неразличим.

В отличие от контрольных групп, обучение в экспериментальных группах проводилось по разработанной нами методике. Занятия в контрольной группе проводились по традиционной методике, без компьютерной поддержки, по принятой в ИСР НГТУ программе. Также в контрольной группе не велись корректирующие занятия. Однако следует заметить, что хотя они дают положительный результат, но не могут оказать существенного влияния на результат процесса обучения, так как количество часов, которое отводится на них, незначительно (18 – 20) по сравнению со всем курсом математики (384 ч).

По результатам эксперимента проведено сравнение начального уровня и результатов контрольных работ по темам: «Свойства функций. Преобразование графиков» и «Решение тригонометрических уравнений и неравенств» (см. рис.3).

Обработка результатов с помощью U -критерия Манна-Уитни показала, что начальный уровень контрольной и экспериментальной групп статистически неразличим. А результаты контрольных работ статистически различимы: для контрольной работы по теме «Свойства функций. Преобразование графиков» $U_{эмп} = 193$, что меньше $U_{кр} = 201$, ($\rho \leq 0,01$); для контрольной работы по теме «Решение тригонометрических уравнений и неравенств» $U_{эмп} = 227$, что меньше $U_{кр} = 237$, ($\rho \leq 0,05$).

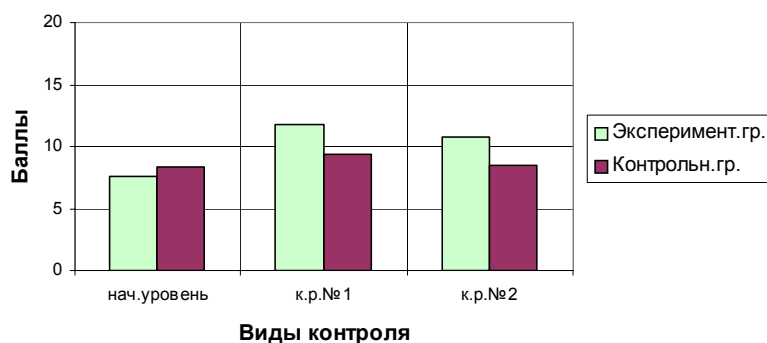


Рис.3 Сравнительная гистограмма

На рисунке 4 представлена сравнительная гистограмма экспериментальной и контрольной групп, построенная по результатам контрольных работ по основным темам курса математики (I–II семестры). Приведенная гистограмма наглядно демонстрирует уровень математической подготовки по разработанной методике в течение двух курсов.

Влияние разработанной методической системы обучения было выявлено также с помощью сравнения результатов итогового контроля по математике за I и II курсы контрольной и экспериментальной групп (I курс: $U_{эмп} = 224$, II курс: $U_{эмп} = 208$, $U_{кр} = 237$). Полученные данные ($U_{эмп} < U_{кр}$, $\rho \leq 0,05$) говорят о том, что есть основания для принятия на 5 % уровне значимости гипотезы: применение разработанной методики оказывает влияние на повышение уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха.

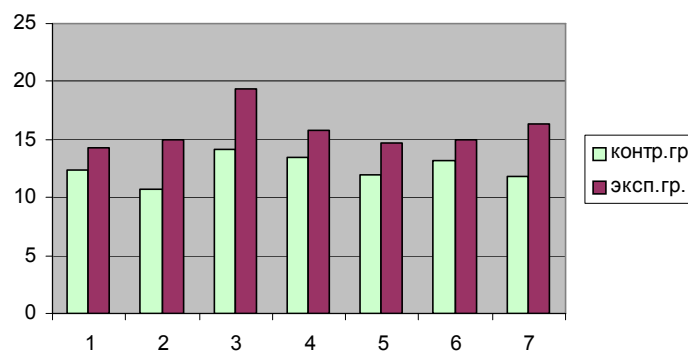


Рис. 4 Результаты контрольных работ по основным темам курса «Математика»

На третьем этапе (2008 – 2009 гг.) выявлялось влияние разработанной методической системы обучения на повышение уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха, у которых занятия проводил другой преподаватель по разработанной автором методике, с помощью сравнения результатов входного тестирования и итогового контроля по математике за I курс контрольной и экспериментальной групп.

Цель третьего этапа: показать эффективность разработанной методической системы вне зависимости от личности преподавателя, а также предупредить заинтересованность автора исследования в результатах.

Для оценки результатов работы студентов в течение одного года обучения проводилось входное тестирование и тестирование в конце года. Полученные данные (рис. 5) говорят о том, что студенты экспериментальной группы к концу первого года обучения имеют более высокий уровень математической подготовки по сравнению со студентами контрольной группы.

Сравнение результатов тестирования показывает, что применение разработанной методической системы дает положительные результаты независимо от личности преподавателя.

Анализ и статистическая обработка результатов тестирования, промежуточных и итоговых контрольных работ, анкетирования студентов показали, что созданная в процессе исследования методическая система обучения математике студентов с нарушением слуха обеспечивает повышение уровня их математической подготовки, а именно: повышает уровень усвоения базовых математических знаний, умений и навыков, активизирует познавательную деятельность, формирует систему теоретических знаний студентов с нарушением слуха.

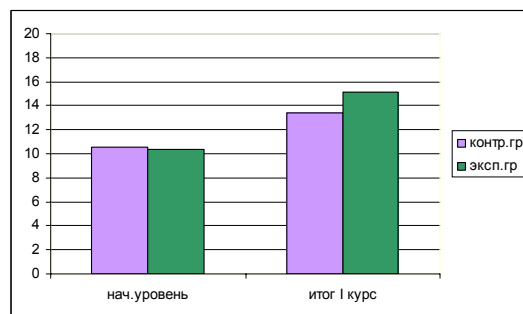


Рис.5 Сравнение результатов начального уровня и итога за I курс

В заключении приведены основные результаты и выводы исследования:

- 1) *выявлены* основные проблемы, возникающие у глухих и слабослышащих студентов при обучении математике;
- 2) *установлено*, что учебный процесс с опорой на образное мышление способствует более глубокому пониманию основных математических понятий студентами с нарушением слуха;
- 3) *выделены* основные принципы обучения математике студентов с нарушением слуха (индивидуализации, наглядности, коммуникативности), и на их основе осуществлен поиск и теоретически обоснованы пути, способствующие повышению уровня математической подготовки данной категории студентов;
- 4) *разработана* структурно-функциональная модель методической системы обучения математике студентов с нарушениями слуха, отражающая взаимодействие целевого, содержательного, процессуально-деятельностного, результативного компонентов этой системы в ходе учебной деятельности;
- 5) *разработана и внедрена* в учебный процесс методическая система обучения математике, сочетающая принципы индивидуализации, наглядности, коммуникативности с использованием информационных технологий, способствующая повышению уровня математической подготовки студентов с нарушением слуха на основе развития логического мышления и математической речи, в частности:

- *разработан* учебно-дидактический комплекс для реализации программы обучения математике, включающий
 - программу курса «Математика» для первых, вторых курсов ИСР НГТУ на основе входного и интеллектуального тестирования студентов, а также анализа школьной программы;
 - пакет специальных учебно-методических презентаций,
 - учебное пособие, адаптированное для восприятия студентами с нарушением слуха,
 - электронный контролирующий программный комплекс по математике для студентов с нарушениями слуха,
 - логические тесты для использования непосредственно в процессе обучения математике, способствующие развитию логического мышления;
 - *установлена* необходимость проведения корректирующих занятий с целью повышения начального уровня знаний по математике;
 - *разработана и внедрена* система проведения занятий по математике, учитывающая особенности студентов с нарушением слуха;
- 5) *внедрены* в педагогическую практику положения и выводы, содержащиеся в исследовании;
- 7) *экспериментально подтверждена* эффективность использования в учебном процессе разработанной методической системы обучения математике студентов с нарушением слуха на основе осуществления индивидуального подхода, обеспечивающей высокий уровень наглядности, развитие мышления и активной речи студентов, повышение уровня математической подготовки данной категории студентов (подтверждено U -критерием Манна-Уитни на 5 % уровне значимости).
- Таким образом, в ходе проведенного исследования была подтверждена исходная гипотеза, решены поставленные задачи.

Перспективными направлениями исследования могут быть:

- продолжение работы по созданию учебно-методических презентаций;
- разработка компьютерных программ, в том числе электронных учебников;
- разработка учебно-методических пособий с упражнениями для самоконтроля;
- продолжение работы по созданию тестов для поэтапного контроля знаний студентов;
- разработка индивидуальных заданий (типовых расчетов), развивающих способности поисково-ориентировочной деятельности.

Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

Публикации в научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. *Рощенко, О. Е.* Особенности обучения математике глухих и слабослышащих студентов [Текст] / О.Е. Рощенко // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – №309. – С. 166 – 168.

Учебные пособия и методические рекомендации:

2. *Рощенко, О. Е.* Математика. Алгебра: учебн. пособие [Текст] / О.Е. Рощенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 80 с.

Научные статьи и материалы выступлений на конференциях:

3. *Рощенко, О. Е.* Использование компьютерных технологий в процессе контроля знаний по математике глухих и слабослышащих студентов колледжа. [Текст] / О.Е. Рощенко // Вестник педагогических инноваций. – 2009. – № 4 (20). – С. 99 – 109.

4. *Рощенко, О. Е.* Развитие речи и слуха как взаимодополняющие процессы развития интеллектуальных способностей у лиц с нарушением слуха [Текст] / О.Е. Рощенко // Преемственность и непрерывность обучения и реабилитации инвалидов: Юбилейный сборник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – С.78 – 82.

5. *Рощенко, О. Е.* Особенности методики преподавания математики в коррекционных образовательных учреждениях [Текст] / О.Е. Рощенко // X Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (15 – 19 мая 2006 г.): Материалы конференции: в 6 т. Т.3. Ч.4. Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2006. – С. 207 – 211.

6. *Рощенко, О. Е.* Специфика личностных особенностей глухих и слабослышащих учащихся при обучении математике [Текст] / О.Е. Рощенко // Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2007. – С. 103 – 105.

7. *Рощенко, О. Е.* Применение информационных технологий при обучении математике глухих и слабослышащих студентов [Текст] / О.Е. Рощенко // Аналитические и численные методы моделирования естественнонаучных и социальных проблем: сборник статей II Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2007. – С. 325 – 327.

8. *Рощенко, О. Е.* Некоторые пути повышения качества математической подготовки [Текст] / О.Е. Рощенко // Методологические аспекты непрерывного образования инвалидов с использованием инновационных учебно-реабилитационных технологий: материалы и доклады Международного семинара. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – С. 89 – 94.

9. *Рощенко, О. Е.* Развитие мышления студентов с нарушением слуха в процессе изучения математики [Текст] / О.Е. Рощенко // Методологические аспекты непрерывного образования инвалидов с использованием инновационных учебно-реабилитационных технологий: материалы и доклады Международного семинара. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – С. 94 – 98.

10. *Рощенко, О.Е.* Возможности личностно-ориентированного обучения студентов с нарушением слуха [Текст] / О.Е. Рощенко // Образование в условиях перехода на новые стандарты: Всероссийская научно-практическая конференция (ноябрь, 2009): Материалы конференции: в 5 т. Т.4. Томск: ТОИПКРО – 2009. – С. 28 – 30.

Отчеты о научно-исследовательской работе:

11. *Рощенко, О.Е.* Проекты Государственных (специализированных) образовательных стандартов НПО и СПО для лиц с нарушенным слухом [Текст]: отчет по проекту: № РНП 3.1.1.11032 «Разработка научно-методических подходов к формированию государственных (специализированных) образовательных стандартов НПО и СПО для лиц с ограниченными возможностями здоровья» / Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 годы)»; рук. Птушкин Г.С.; исполн.: Патрушев С. Б., Поленова Т. А., Рощенко О.Е. и др. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 370 с. (10 % личного участия).