

512(67)

X 19

1328/—

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИМЕНИ А.М.ГОРЬКОГО

На правах рукописи

ХАНОВ Сейиткулы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИДЕЙ И МЕТОДОВ ИНФОРМАТИКИ В  
ОБУЧЕНИИ АЛГЕБРЕ В УЧ-ІХ КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

ІЗ.00.02 — методика преподавания /математики/

А в т о р е ъ е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Х51283

НБ НПУ



\*100207530\*

Киевский педагогический  
институт им. О.М. Горького  
БІВЛІОТЕКА

Киев-1991

Работа выполнена в Туркменском государственном университете им. Махтумкули.

Научные руководители - доктор педагогических наук,  
профессор, заслуженный работник  
высшей школы БССР А.А.СТАНИН,  
- кандидат педагогических наук,  
доцент Г.ШАДУРДИЕР.

Официальные оппоненты - действительный член АПН СССР,  
доктор физико-математических  
наук, профессор Н.И.ШКОЛЬ,  
- кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник  
М.И.БУРДА.

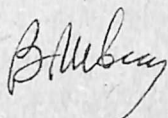
Ведущее учреждение - Минский государственный педаго-  
гический институт им. А.М.Горь-  
кого.

Защита состоится "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1991 г. в 15.00 на  
заседании специализированного Совета К 113.01.04 в Киевском го-  
сударственном педагогическом институте им. А.М.Горького. /252030,  
Киев-30, ул.Пирогова, 9/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского  
государственного педагогического института им. А.М.Горького.

Автореферат разослан "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1991 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СОВЕТА,  
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК

 В.А.ИВЕН

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность проблемы. Процесс перестройки технологии производства и управления во всех отраслях народного хозяйства с широким применением ЭВМ ставит перед школой с особой остротой вопрос овладения учащимися всеобщей компьютерной грамотностью.

Изучение в школе основ информатики и вычислительной техники призвано решать эту задачу. При этом возникает ряд актуальных проблем, связанных с методикой обучения другим школьным предметам, прежде всего математике, которая должна дать учащимся основную подготовку к изучению информатики. Эта подготовка включает использование некоторых понятий, идей и методов информатики в школьном курсе математики /без расширения программы этого курса/, способствующих постепенному формированию умения планировать действия, необходимые для достижения заданной цели при помощи фиксированного набора средств; умения описывать объекты и системы, участвующие в решении задачи /строить математические модели/; умения организовать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи; умения анализировать сообщения; умения представить алгоритмы в форме, удобной для программирования /системы предписаний, блок-схемы линейных, разветвленных и циклических процессов/; навыки в составлении учащимися программ вычислений по различным формулам, - составных элементов операционного стиля мышления, нужных в широком круге профессии, всюду, где используются /или будут использоваться/ компьютеры.

Перечисленные и некоторые другие важные умения и навыки могут постепенно формироваться и развиваться на уроках школьного курса алгебры, используя некоторые новые для школьного обучения идеи и методы, свойственные информатике.

Возникает и обратная проблема межпредметных связей алгебры с информатикой, в частности, согласование терминологии и сближение методических концепций. Кроме того, формирование у учащихся операционного стиля мышления, необходимого в любой области деятельности, особенно при использовании ЭВМ, вряд ли можно достичь при изучении одного небольшого курса "Основы информатики и вычислительной техники" в двух последних классах школы, так как речь идет прежде всего о формировании и развитии у учащихся определенного стиля мышления.

В настоящее время в советской школе уже накоплен определенный опыт более раннего изучения некоторых элементов информатики в школьном курсе математики /в частности, вычисления на микрокалькуляторе, представление числа в стандартном виде, запись приближенных значений, абсолютная и относительная погрешность, приближенные вычисления, алгоритмы/.

В научно-методической литературе исследованы: общеобразовательные аспекты обучения программированию /В.М.Монахов, М.И.Жалдак, И.Н.Антипов, А.П.Ершов, Ю.А.Первин, В.В.Щенников, Г.Л.Звенигородский и др./; вопросы взаимосвязи преподавания программирования и содержания курса математики /С.И.Шварцбурд, В.М.Монахов, М.П.Лапчик, А.А.Кузнецов, Н.В.Морзе и др./; вопросы, связанные с формированием алгоритмической культуры в курсе математики /В.М.Монахов, М.П.Лапчик, Н.Б.Демидович, А.П.Ершов, Н.А.Радзюк, Ю.А.Макаренков, Л.П.Червошкина, Л.Н.Ланда, А.А.Столяр, И.Ф.Тесленко, Л.М.Фридман, Э.М.Марцанов и др./. Однако в работах упомянутых авторов прямо не ставилась и не исследовалась в комплексе проблема обеспечения взаимосвязанного изу-

чения алгебры и информатики в средней школе. Кроме того, часть работ выполнена в период, когда содержание программы по алгебре существенно отличалось от ныне действующей. Ко всему сказанному добавим еще следующее:

1. Отсутствие литературы для учащихся и учителей по рассматриваемому вопросу /в частности, на туркменском языке/ является одной из причин того, что практика обучения алгебре оторвана от идей и методов информатики.

2. Не были разработаны факультативы, связывающие алгебру с информатикой /в том числе на туркменском языке/, в частности, по двоичной системе счисления и булевым функциям и их реализации в ЭЕМ.

3. До последнего времени не был разработан лексический словарь терминов информатики на туркменском языке вообще, в частности, учитывающий нужды средней школы.

Изложенные соображения и послужили основой для выбора нами темы исследования.

Проблемой нашего исследования является разработка методики обучения алгебре, использующей идеи и методы информатики, позволяющей более полно решать вопросы содержания взаимосвязей алгебры и информатики, обеспечивающей подготовку учащихся VII-IX классов к изучению курса информатики в средней школе. Понимая многоплановость проблемы и не отрицая важности решения ее во всех компонентах методики, мы ограничились, главным образом, исследованием содержания программного материала курса алгебры, методических подходов к отдельным важнейшим темам этого курса.

Объектом нашего исследования является обучение алгебре в

УП-IX классах средней школы.

Предмет исследования - методические приемы и средства использования идей и методов информатики в процессе обучения алгебре в УП-IX классах.

Целью исследования является повышение развивающего эффекта обучения алгебре на основе формирования операционного стиля мышления у учащихся и создание математического базиса для изучения ими информатики в X-XI классах.

Гипотеза исследования.- Если использовать основные идеи и методы информатики /идея алгоритма, языковые средства представления алгоритма, языковые понятия, метод моделирования, распознавания объектов, расчленение процесса решения задач на этапы, составление вычислительных программ и др./ в обучении алгебре в УП-IX классах, то можно достичь значительного развивающего результата.

Для достижения цели исследования и проверки сформулированной гипотезы потребовалось решить следующие задачи:

- выявить понятия, идеи и методы информатики, которые могут использоваться в обучении алгебре УП-IX классов, как средства формирования операционного стиля мышления;
- проанализировать имеющиеся связи между курсами алгебры и информатики в условиях обучения по действующим программам, учебникам и учебным пособиям по алгебре и информатике;
- разработать методику обучения алгебре /без расширения программы этого курса/ с использованием идей и методов информатики;
- разработать факультативы по изучению двоичной системы счисления в УП-VIII классах, булевых функций и их реализации в

ЭЕМ в X классе, определить объем и содержание материала, доступного для восприятия учащимися и способствующего более глубокому пониманию ими школьных курсов алгебры и информатики;

- разработать методические рекомендации для учителей /в том числе на туркменском языке/ по упомянутым выше курсам факультативных занятий;

- составить лексический словарь по элементам информатики;

- экспериментально проверить доступность и результативность разработанной методики,

Методологической основой исследования являются основные положения теории познания /о диалектическом характере и противоречивости процесса познания/, принципы диалектико-материалистической теории познания истины /движения и развития, необходимости познания вещи во всех ее связях и отношениях/, постановления правительства по вопросам обеспечения компьютерной грамотности учащихся.

Теоретическую основу нашего исследования составили труды ведущих советских и зарубежных методистов, психологов, педагогов В.В.Давыдова, И.С.Выготского, Б.Д.Эльконина, Д.Поя, Н.Ф.Талызиной, П.Я.Гальперина, С.Клини, А.А.Столяра, С.И.Шварцбурда, В.М.Монахова, М.Н.Скаткина, И.Ф.Тесленко, М.И.Балдак, З.И.Следкань, Л.М.Фридмана и др., в том числе работы математиков А.Н.Колмогорова, А.П.Ершова, В.В.Щенникова, Н.И.Жилия, В.Г.Болтянского.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: изучение и анализ математической, психологической и методической литературы по теме диссертации и близким к ней; анализ учебных программ, учебных пособий для шко-

лы, с точки зрения отражений идей и методов информатики; беседа с учителями и учащимися школ; анализ и обобщение опыта работы учителей математики республики и личного опыта, анализ письменных работ учащихся; результатов анкетирования; педагогический эксперимент, качественный и количественный анализ его результатов.

Научная новизна заключается в следующем:

а/ теоретически и практически обоснована целесообразность и необходимость использования идей и методов информатики в обучении алгебре в VII-IX классах для подготовки учащихся к изучению школьного курса информатики;

б/ разработана методика формирования на уроках алгебры операционного стиля мышления, необходимого для изучения информатики и общения с компьютером;

в/ выделено содержание факультативных занятий, включающих двоичную систему счисления, булевы функции и их реализации в ЭЕМ;

г/ разработаны методические рекомендации по изложению этих вопросов для учителей математики /в том числе для школ с туркменским языком обучения/;

д/ составлен лексический словарь по элементам информатики на туркменском языке.

Теоретическая значимость исследования:

- показаны возможности и пути использования идей и методов информатики в школьном курсе алгебры;

- выявлено положительное влияние использования идей и методов информатики в школьном курсе алгебры на овладение учащимися умениями и навыками, необходимыми в информатике, частичное



/постепенное/ формирование их операционного стиля мышления;

- на основе ведущих идей информатики разработан факультативный курс, включающий двоичную систему счисления, булевы функции и их реализацию в ЭВМ под общим названием "Арифметика и логика ЭВМ".

Практическая значимость исследования состоит в том, что его результаты позволяют учителям:

а/ усилить алгоритмическую и межпредметную направленность курса алгебры, тем самым улучшить подготовку учащихся к их дальнейшей практической деятельности в области применения компьютеров;

б/ реализовать прикладную направленность курса алгебры, повысить интерес к алгебре, преодолеть психологический барьер, возникающий у многих учащихся в начале изучения курса "Основы информатики и вычислительной техники".

Кроме этого, результаты данного исследования позволяют преподавателям педагогических институтов и университетов улучшать подготовку будущих учителей математики.

Созданное нами методическое пособие по использованию алгоритмов при изучении алгебры /500 экз./ распространено Республиканским институтом усовершенствования учителей МНО СССР среди учителей и методистов республики и используется с 1986 года в практической деятельности учителей, ведущих занятия на туркменском языке.

Внедрение результатов исследования в педагогическую практику осуществлялось через:

а/ проведение экспериментальной работы в различных /городских, сельских/ школах Туркменской ССР;

б/ опубликование автором работ: методическое пособие для учителей, статьи в методическом журнале и межвузовском сборнике;

в/ привлечение студентов математического факультета Туркменского госуниверситета к научно-исследовательской работе по исследуемой теме. Результаты научно-исследовательской работы студентов отражены в студенческих докладах и дипломных работах, выполненных под руководством автора;

г/ выступления с докладами на конференции профессорско-преподавательского состава Туркменского госуниверситета /1985-1989 гг./, на республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов ТССР /г. Ашхабад, 1988 г./, чтение лекций на семинарах при Республиканском и Ашхабадском зональном институтах усовершенствования учителей.

На защиту выносятся:

1. Выявленные в процессе исследования пути использования идей и методов информатики в курсе алгебры, формирования операционного стиля мышления и овладения соответствующими умениями и навыками.

2. Методика проведения занятий по алгебре на основе взаимосвязи алгебры и информатики.

3. Содержание и методические рекомендации к проведению факультативов по темам: "Двоичная система счисления" и "Булевы функции и их реализация в ЭЕМ".

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты исследования докладывались, обсуждались и были одобрены: на научно-методическом семинаре кафедры общей математики и на конференциях профессорско-преподавательского состава Турк-

менского государственного университета им. А.М.Горького /1985-1990 гг./; на семинарах штатных и внештатных методистов при Ашхабадском зональном и Республиканском институтах усовершенствования учителей МНО ТССР; на республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов /г.Ашхабад, 1988 г./; учителями школ, где проводились эксперименты.

### СТРУКТУРА И ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы, приложений и листингов программы на ЭЕМ.

Во введении обоснована актуальность проблемы, определены объект, предмет, цель, гипотеза исследования, указаны методологическая основа, методы исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации рассматриваются теоретические аспекты использования идей и методов информатики при изучении алгебры в VII-IX классах.

Информатика находится в тесной связи с математикой вследствие общности некоторых идей и методов, благодаря чему имеется богатый материал для осуществления межпредметных связей. Здесь возможны опережающие межпредметные связи, так как по действующему сейчас учебному плану они изучаются не параллельно.

В результате анализа и обобщения различных точек зрения было показано, что в младших и средних классах можно вводить понятия, идеи и методы информатики, готовить детей к освоению

программирования и вычислительной техники. Для этого вовсе не требуется изменять учебную программу или выделять дополнительное время - необходимо лишь соответствующим образом видоизменять некоторые методические приемы. Такие возможности для формирования операционного стиля мышления недостаточно используются в традиционной методике обучения алгебре. Для алгебры и информатики общими являются понятия "переменная", "постоянная", "арифметическое выражение", "целая часть числа" и др. Много общего в логических конструкциях предложений, символах и обозначениях.

К идеям и методам информатики, которые могут отразиться в школьном обучении алгебры VII-IX классов можно отнести: алгоритм, математическая модель, язык, этапы решения задач, приближенные вычисления /идеи/; алгоритмизация, математическое моделирование, приближенные вычисления /методы/. Использование этих идей и методов можно рассматривать как стимул для дальнейшего развития обучения математике.

В рамках нашего исследования представляет интерес в какой мере учебные программы по математике для средней общеобразовательной школы учитывают и отражают элементы информатики в школьном курсе алгебры. Поэтому в § I /1.2/, не ставя перед собой задачу исчерпывающего всестороннего анализа программ, выявлены насколько они способствуют реализации межпредметных связей.

Анализ учебных программ по математике с точки зрения отражения идей и методов информатики показывает, что использование теоретико-множественных понятий и соответствующих обозначений является полезным и эффективным, в качестве вспомогательных /а

не базисных/ средств для осуществления межпредметных связей.

Понятие алгоритма, изучение его свойств, умение строить алгоритмы является важным компонентом компьютерной грамотности. Владение компьютерной грамотностью требует от учащихся овладения приемами операционного стиля мышления. Формирование операционного стиля мышления является важнейшей воспитательной и развивающей функцией информатики. Некоторые элементы этого стиля мышления могут и должны формироваться при обучении алгебре в VII-IX классах. Однако в традиционном обучении алгебре не используются имеющиеся возможности для раскрытия сущности алгоритмов.

Проведенное нами исследование показывает, что первоначальное изучение понятия алгоритма и его свойств в курсе школьной информатики следует понимать как повторение и это отнимает время от собственных задач этого курса. Разъяснение интуитивного понятия алгоритма и свойств алгоритмов возможно и целесообразно на большом математическом материале намного раньше, чем в курсе информатики. При таком подходе можно сэкономить время в курсе информатики для решения собственных ей задач.

В работе рассматриваются языковые представления алгоритмов в курсах алгебры и информатики.

На естественном языке алгоритм описывается с помощью системы предписаний. Эта форма записи алгоритма является основой для дальнейшего развития понятия алгоритма в старших классах, записи алгоритма на языке математических символов и на алгоритмическом языке. Поэтому целесообразно ее использовать уже в VI-VII классах.

Представление алгоритма на языке математических символов и формул, включая словесные предписания удобно и практически применима при изучении алгебры в VII-IX классах. Такая смешанная,

символически-словесная запись алгоритма тесно связана с записью алгоритмов на языке таблиц, граф, структурграмм, и блок-схем.

Табличный способ представления алгоритма намного проще и нагляднее, чем словесное его представление. С помощью таблицы наглядно изображается разнообразие результатов и их зависимость от логических условий. Алгоритмы на языке таблиц в курсе алгебры применяются при организации вычислений по определенной формуле с фиксированием промежуточных результатов. Кроме того, такое представление алгоритмов особенно удобно и целесообразно тогда, когда требуется вычислить несколько значений по одной и той же формуле для различных входных данных.

В работе графовое представление алгоритмов выступает как особый вид наглядности, позволяющий сосредоточить внимание учащихся на содержании вычислительных и невычислительных процессов.

Язык структурограммы, как средство представления алгоритмов не используется в практике обучения алгебре и информатике. Однако, как показало исследование, он может быть использован в алгебре VII-VIII классов, как наглядное средство представления алгоритмов.

Языковые средства представления алгоритмов требуют соблюдения определенных педагогических условий. Применяемые средства описания должны:

- быть понятны и доступны учащимся;
- органически вписываться в учебный материал программы;
- не требовать значительного времени для изучения.

Исследуя эти особенности, мы считаем целесообразным наря-

ду с традиционным разъяснением алгоритмов широко использовать язык блок-схем, как средство, позволяющее облегчить понимание структуры учебного материала.

Опыт ведущих учителей республики, отчетные материалы об итогах вступительных экзаменов в вузы, а также наше исследование свидетельствуют об имеющихся трудностях и недостатках в усвоении учащимися математических понятий и их определений. В практике обучения определения понятий до сих пор обладают статусом пассивного элемента знания, поскольку механизм усвоения чаще всего ограничивается простым заучиванием учебного текста, определяющего данное понятие, без глубокого понимания сущности и структуры изучаемого определения.

Выход из создавшегося положения мы видим, в частности, и в работе по обучению распознаванию объекта, соответствующего данному определению, то есть составлению алгоритма распознавания, который относится к разрешающим алгоритмам. Использование алгоритма распознавания представляется как сопровождающее, вспомогательное средство в работе над понятием, способствующее раскрытию его сущности и структуры его определения. Например, получая определение многочлена в виде "Многочленом называется сумма одночленов", учащиеся его запоминают, но логическая структура определения не фиксируется /не проводится его описание/. Чтобы учащимся было несложно представить определение более наглядно, целесообразно использовать соответствующий алгоритм распознавания. С целью анализа структуры определения можно записать так:

"Многочлен  $\stackrel{\text{спр.}}{<=>}$  есть сумма  $\Pi$  каждое слагаемое - одночлен". Это определение имеет конъюнктивную структуру. Соот-

ветствующий алгоритм распознавания может быть представлен блок-схемой, изображенной на рис. 1.

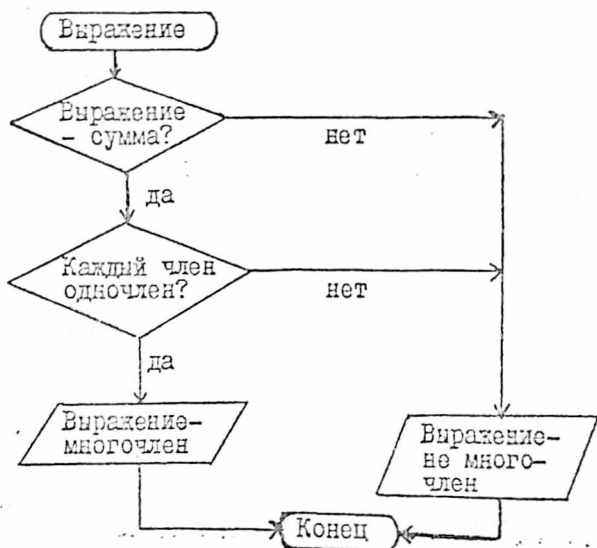


Рис. I

Структура блок-схемы, содержащая в себе прямые и четкие указания помогает учащимся правильно и в нужной последовательности выполнить те действия, которые необходимы и достаточны для того, чтобы определить является ли выражение многочленом или нет. Появляется возможность обучать учащихся построению контрпримеров. На самом деле, как видно из блок-схемы алгоритма распознавания, выражение не является многочленом, если неверно, что выражение - сумма или неверно, что каждое слагаемое одночлен.

Алгоритм распознавания объектов может выступать в качестве обобщения пройденного учебного материала, систематизируя



его в сознании учащихся. В курсе алгебры нередко встречаются темы, после изучения которых, с целью их прочного усвоения учащимися, необходимо закрепление обобщающего характера, систематизация знаний. Это особенно важно для тех параграфов, где рассматриваются различные виды некоторых математических понятий, в зависимости от выполнения или невыполнения некоторых условий. При этом предлагается учащимся описать все возможные случаи, их взаимосвязи. Такое описание можно сделать в словесном виде. Однако, такая запись вряд ли даст полную и наглядную картину всех случаев, которые имеют место. Поэтому здесь целесообразно использовать блок-схемы алгоритма распознавания данного математического понятия, так как он лишен таких недостатков.

В § 3 рассматриваются языковые понятия в курсе алгебры и информатики. Исследованы вопросы об использовании понятий переменная, выражение, операция присваивания в школьном курсе алгебры и определены возможные пути преемственности этих понятий до изучения информатики.

В математике понятие "переменная величина" часто понимается как синоним слова "величина". Поясняя понятие "переменная" целесообразно подчеркнуть, что это понятие есть элемент математического языка для обозначения величины /переменной величины/. Величина же не языковое понятие. Языковое понятие "переменная" - это символ, который естественно замещает названием конкретного объекта, называемого значением этой переменной. Предложение с переменной становится истинным или ложным лишь после того, как переменная замещена своим значением. Таким образом, совмещать эти разные понятия: переменная с собственным понятием математики - понятием величины, недопустимо.

Сделаем некоторые методические замечания по поводу понятия "выражение". По действующему учебнику алгебры VII класса алгебраическим выражением называют выражение с переменной, арифметическим – числовое выражение, не содержащее переменные. В отличие от курса алгебры в курсе информатики встречается только термин "арифметическое выражение". Чтобы в курсах алгебры и информатики не вкладывался различный смысл, в один и тот же термин "арифметическое выражение", возникает необходимость в разъяснении этого термина. Здесь надо обратить внимание на то, что в информатике типы всех переменных, входящих в данное выражение задаются, то есть с самого начала известны области значений предметных переменных. Так как в курсе алгебры область значений переменных не всегда указывается, а лишь подразумевается, то учащиеся не четко знают какой тип имеет переменная, входящая в данное выражение. Указание типа переменных в курсе алгебры снимает необходимость использования термина "выражение с переменной" /алгебраическое выражение/. Это позволит применить вместо терминов "выражение с переменной" и "числовое выражение", термин из информатики: "арифметическое выражение".

В п. 3.2 /§ 3/ рассматривается логический компонент языка в обучении алгебре и информатике. Изучение логического компонента математического языка, по существу, означает изучение элементов логики. Роль изучения элементов логики при обучении алгебре повышается в связи с изучением информатики, так как диалог "человек – ЭЭМ" предъявляет к человеку высокие требования логического порядка. Явное включение элементов логики в учебники алгебры может способствовать лучшему усвоению предмета, и

тем самым, активно содействовать осуществлению междисциплинарных связей с информатикой. Однако, на наш взгляд, элементы логики не должны изучаться отдельно /как это делается сейчас в учебных пособиях информатики/ на каком-то определенном этапе обучения алгебре или информатике. Они должны стать неотъемлемой частью самого обучения алгебре, важным рабочим инструментом, повышающим его эффективность и влияние на развитие логического мышления учащихся, и, поэтому, их следует рассредоточить по всему курсу алгебры, с последующим продолжением в курсе информатики.

Исследование показало, что недостаточное уделение внимания изучению семантики логических связей существенно препятствует пониманию алгебры, отрицательно влияет на подготовку учащихся к изучению информатики, к пониманию работы функциональных блоков ЭЕМ, из которых строятся основные узлы процессоров. Ведь ЭЕМ требует от человека умения глубоко анализировать рассуждения и формализовать их, ибо "умные" машины не могут опираться на "логическую интуицию". Отсюда и вытекают требования логической подготовки учащихся.

Согласованное использование символов, обозначений, терминов и понятий является одним из важнейших направлений сближения алгебры с информатикой. Этот вопрос в развернутом виде рассматривается в п. 3.3 /§ 3/.

В § 4 последуют возможности сближения процессов решения задач, рассматриваемых в курсах алгебры и информатики. Под процессом решения задач в работе понимаются процесс рассуждения, начинающийся от исходных данных до получения результата. Изучая и анализируя этапы решения задач в школьных курсах алгебры и

информатики была составлена обобщенная блок-схема процесса решения задач.

Метод математического моделирования дает богатый материал для осуществления межпредметных связей алгебры с информатикой. Этому вопросу посвящен § 5 главы I.

Вторая глава диссертации посвящена методике использования идей и методов информатики в школьном курсе алгебры.

В связи с введением в средней школе основ информатики возникла необходимость в адекватном обновлении методики обучения математике, и особенно алгебре, так как она предусматривает изучение большого разнообразия алгоритмов. На этом материале целесообразно создать необходимую базу для изучения курса информатики. Для этой цели совершенно по новому представляется строить обучение алгоритмам. Это обновление включает определенную методику перехода от частных однотипных задач к описанию общего метода /алгоритма/ решения класса задач, широкое использование блок-схем алгоритмов и формирование самого понятия алгоритма /разумеется на интуитивном уровне/. Это и была основная задача, решаемая в § I главы II.

Методика изучения элементов математического языка в курсе алгебры VII-IX классов посвящается § 2. Здесь описывается методика изучения логического компонента математического языка, способствующего осуществлению логической подготовки учащихся к изучению информатики, а также методики изучения понятия переменной. Этого, на наш взгляд, можно достичь при соответствующем подходе к разъяснению теоретического материала, решению задач и упражнений по алгебре.

В § 3 рассматривается методика выделения и разъяснения

этапов решения задач в курсе алгебры.

Мы исходили из того, что в процессе обучения алгебра при решении текстовых задач можно дать учащимся общие представления об этапах решения задачи и разъяснения о математическом моделировании. Учащиеся должны вырабатывать общие приемы решения таких задач. С этой целью рекомендуется учителям организовать работу над текстовыми задачами таким образом, чтобы они решались бы, по мере возможности, по одному и тому же общему плану. Это объясняется тем, что в курсе информатики этапы решения задач на ЭВМ четко выделяются. Поэтому целесообразно пытаться использовать всевозможные плоскости соприкосновения, взаимосвязи алгебры и информатики. Вооружая учащихся умением расчленять процесс решения текстовых задач, мы повысим продуктивность обучения алгебре в создании базы для изучения в курсе информатики темы: "Этапы решения задач на ЭВМ".

В последнем параграфе диссертации "Экспериментальная проверка эффективности разработанной методики" описываются результаты экспериментального исследования. Педагогический эксперимент проводился в три этапа: констатирующий, поисковый, обучающий.

Констатирующий эксперимент проводился в конце 1986/87 учебного года с учащимися VII класса<sup>1/</sup> средней школы № 26 г. Ашхабада и средней школы № 6 Ашхабадского района. Целью эксперимента явилось получение общей характеристики о знании учащимися тех вопросов алгебры, которые имеют важное значение для изучения курса информатики. Иными словами, был проведен сбор предварительных исследовательских материалов о состоянии объекта иссле-

---

<sup>1/</sup> Здесь и в дальнейшем, где речь идет об эксперименте в 1986-88 г.г. приведена действующая в то время нумерация классов.

дования и его предмета.

Целью поискового эксперимента было: уточнить содержание, объем и методику экспериментального обучения, содержание контрольных заданий, определение выборок /экспериментальной и контрольной/ для сравнения результатов обучающего эксперимента. Эксперимент проводился в начале 1987/88 учебного года. Он охватывал 510 учащихся. Поисковый эксперимент проводился в следующих школах: а/ двух сельских: СШ № 6 Ашхабадского района, СШ № 13 Марийского района Марийской области; б/ двух городских: СШ № 12, СШ № 26 г. Ашхабада; в/ в школе поселка городского типа СШ № 1 Халакского района Чарджоуской области.

В 1987/88 учебном году мы провели обучающий эксперимент. Эксперимент проводился в тех же школах и теми же самыми учителями, где проводился поисковый эксперимент.

Обучающий эксперимент проводился с целью подтверждения выдвигаемых гипотез и отработки методики преподавания. Всего экспериментальным обучением было охвачено 571 учащийся.

В обучающем эксперименте применялись созданные нами учебные наглядные пособия, а также методические рекомендации, изданные Республиканским институтом усовершенствования учителей ИНО Туркменской ССР /1986 г., 500 экз./. Все это, а также составленный нами лексический словарь терминов информатики, в большей степени способствовало повышению качества работы учителей в обучающем эксперименте.

Для статистической обработки результатов обучающего эксперимента был использован один из непараметрических методов математической статистики - критерия  $\chi^2$ /хи-квадрат/. Для вычисления статистики критерия была составлена программа на язы-

ке ФОРТРАН и реализована на ЭВМ "Искра-1256". Так как во всех случаях  $T_{\text{набл.}} > T_{\text{кр.}}$ , это является основанием для отклонения нулевой гипотезы  $H_0$  и принятия альтернативной  $H_1$ , то есть экспериментальная методика является более эффективной, чем традиционная. В диссертации приведен качественный анализ сравнений результатов экспериментальных и контрольных классов.

Проведенное теоретическое и экспериментальное исследование по использованию идей и методов информатики в курсе алгебры УП-IX классов позволяет сделать следующие выводы:

1. Для обеспечения межпредметных связей целесообразно в курсе алгебры осуществить пропаганду изучения таких понятий информатики, как алгоритм, моделирование, языковые понятия /временная, выражения и др./ и этапы решения задач.

2. Сознательному усвоению учебного материала по алгебре способствуют применение различных блок-схем, переформулировки математических предложений с использованием логических связок, раскрытие существенных признаков изучаемых понятий с помощью их определений в ходе рассмотрения разнообразных примеров и контр-примеров.

3. Использование алгоритмов распознавания позволяет целенаправленно организовать повторение основных тем школьного курса алгебры, раскрыть логическую структуру определений, помогает систематизировать, обобщать и углублять знания учащихся, приучает их к сопоставлению фактов, развивает постепенно операционный стиль мышления, способствует установлению связи между курсами алгебры и информатики, повышает уровень математических знаний.

4. Использование идей и методов информатики в значительной мере способствует сознательному усвоению основных тем курса алгебры: уравнения, неравенства, системы уравнений и системы не-

равенств. Позволяет перейти к интегрированному обучению курсов математики и информатики.

Факультативный материал "Арифметика и логика ЭВМ", разработанный в диссертации, может быть рекомендован для изучения в классах с углубленным изучением математики, на факультативных или внеклассных занятиях по математике.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Межпредметные связи математики и основ информатики как мировоззренческая проблема // Формирование диалектико-материалистического мировоззрения в процессе обучения математике: Сб. науч. тр. / Увдиев О. - Отв. ред. - Ашхабад: МНО ТССР, 1988. - С. 127-133.

2. Метод распознавания объектов в школьном курсе алгебры // Народное образование Туркменистана. - 1988. - № 6. - С. 18-20. - /На туркм.яз./.

3. Методические рекомендации по составлению и использованию алгоритмов при изучении математики // Методические рекомендации / РИУУ ИП ТССР. - Ашхабад, 1986. - 34 с. /На туркм.яз./.

4. Связь математики с основами информатики // Народное образование Туркменистана. - 1987. - № 2. - С. 53-56. - /На туркм.яз./.

5. Об использовании некоторых идей и методов "школьной информатики" в курсе алгебры VI-VII классов // Тезисы докладов IX республиканской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. - Ашхабад, 1990. - С. 350.

6. Активизация мыслительной деятельности учащихся в процессе изучения математики с помощью алгоритмов // Пути и средства повышения активности обучаемых в обучении математике: Сб. науч. тр.-Ашхабад: МНО ТССР, 1990.-12 с. /Рукопись в производстве/.