

Министерство образования Российской Федерации
Чувашский государственный педагогический институт им. И. Я. Яковлева

Н. В. Софронова

*М*етодика
*П*реподавания
*И*нформатики

Учебное пособие

Чебоксары - 1997

ББК

С 683

Н. В. Софронова. Методика преподавания информатики/Учебное пособие.
-Чебоксары, ЧГПИ, 1997. - 158 с.

ISBN

Учебное пособие предназначено для студентов педагогических ВУЗов при изучении курса “Методика преподавания информатики”. Содержит методические рекомендации, примеры решения задач, а также упражнения. В пособии дана характеристика современных и перспективных средств обучения информатике. Может быть полезно для практикующих учителей информатики и всем, кого интересуют проблемы информатизации образования.

Печатается в соответствии с решением ученого совета Чувашского государственного педагогического института им. И. Я. Яковлева от 29 августа 1997 года.

(С) Н. В. Софронова, 1997 г.

Введение

В 1985 году информатика стала так же и школьной дисциплиной. Мой педагогический опыт обучения компьютерной грамотности начался в это время. Мы начинали изучать программирование, не имея ЭВМ (благо, что можно было пойти в дисплейные классы ВУЗов и других учреждений). Затем появились Корветы, БК и пр., так называемые, "школьные ПЭВМ". К сожалению, и на сегодняшний день это самая распространенная техника в общеобразовательных заведениях. Ученые-педагоги изучают дидактические возможности мультимедиа и телекоммуникаций в учебном процессе, а школьные учителя преподают программирование на Бейсике. Такой отрыв теории от практики создает большие трудности в преподавании курса "Методика преподавания информатики" (МПИ) для студентов педагогических ВУЗов, поскольку, с одной стороны, необходимо подготовить будущих учителей для работы в современных условиях (на школьных ПЭВМ). Но с другой стороны, нельзя забывать, что нынешние студенты будут работать и через тридцать лет, а значит необходимо их сориентировать на перспективные технологии, уже на студенческой скамье дать представление о возможностях использования средств новых информационных технологий в учебном процессе. Именно из этих соображений и построен предлагаемый курс МПИ. Здесь описана методика обучения алгоритмизации и программированию, даны основы использования инструментальных программных средств в учебном процессе. Но, кроме того, мы рассказали о дидактических возможностях перспективных для обучения средств компьютерных технологий: мультимедиа, телекоммуникации, виртуальная реальность, экспертные системы и пр. Методические приемы обучения информатике, как и любого другого предмета, практически бесконечны, каждый учитель вносит какую-то индивидуальность, у каждого есть интересные находки. Мы отобрали наиболее типичные, с одной стороны, но эффективные, с другой, методы и приемы обучения информатике, не претендуя на их полноту. Мы ставили перед собой задачу познакомить будущих учителей с уже наработанными методиками изложения различных тем курса, чтобы в своей дальнейшей практике они "не изобретали велосипед", а пользовались достижениями времени.

Еще одна особенность курса МПИ заключается в том, что нет обязательной ориентации на определенный возраст обучения информатике. В настоящее время существует опыт преподавания информатики в начальных классах, а также в средних и старших. Кроме того, различаются школы по продолжительности изучения курса, а также по отбору содержания образования. Поэтому в предлагаемом курсе МПИ мы отразили особенности обучения информатики по возрастам, выделяя три уровня: учащиеся младших, средних и старших классов. Стремясь отобразить особенности содержания образования, мы выделяли следующие направления: 1) общеобразовательный уровень, 2) углубленное обучение, 3) особенности обучения информатике в классах с техническим, математическим, гуманитарным и эстетическим уклоном.

Следующая проблема курса информатики - это программное обеспечение. Большое разнообразие типов школьных ПЭВМ, а также современная тенденция стремительного прогресса в разработке программных средств не позволяет сделать сколько-нибудь полный обзор педагогических программных средств. Поэтому мы не ставили такой задачи. Но рассказывать об информатике, не называя программных средств невозможно. Мы упоминали при изложении материала наиболее типичные, на наш взгляд, инструментальные программные средства и учебные программы.

И, наконец, нельзя не отразить в курсе МПИ тенденцию использования компьютерных технологий в учебном процессе школьных дисциплин: математики, физики, географии и пр. Не забывая о том, что в пособии речь идет об информатике, где компьютер и все, что с ним связано, являются объектом изучения, мы упомянули о возможностях использования программных средств в качестве средства обучения.

Из литературных источников мы преимущественно пользовались статьями в журнале “Информатика и образование” (ИНФО), поскольку, во-первых, это наиболее доступный для студентов источник информации, а во-вторых, и главное, мы считаем, что в этом журнале действительно сконцентрирована передовая методика преподавания информатики. Но мы понимаем, что практическое преподавание школьного курса ОИВТ должно ориентироваться на централизованно изданные учебно-методическую литературу. Например, можно рекомендовать следующие издания:

1. Бауэр Ф.А. Информатика. Вводный курс. - М.: Мир, 1976 г.
2. Бауэр Ф.А. Информатика. Задачи и решения. - М.: Мир, 1978 г.
3. Гейн А.Г., Житомирский В.Г. и др. Основы информатики и ВТ (10-11 кл.). - М.: Просвещение, 1993 г.
4. Гейн А.Г., Житомирский В.Г. и др. Основы информатики и ВТ (8-9 кл.). - М.: Просвещение, 1994 г.
5. Ершов А.П. Информатика: предмет и понятия. - М.: Наука, 1986 г.
6. Ершов А.П. Школьная информатика. - М.: Наука, 1979 г.
7. Заварыкин В.М. и др. Основы информатики и ВТ. - М: Просвещение, 1989 г.
8. Касаткин В.Н. Информация. Алгоритмы ЭВМ. - М: Просвещение, 1991 г.
9. Каймин В.М. и др. Основы информатики и ВТ (10-11 кл.), М: Просвещение, 1993 г.
10. Кушниренко А. Г. Основы информатики и ВТ (10-11 кл). - М: Просвещение, 1990 г.
11. Машбиц Е. Компьютеризация обучения, проблемы и перспективы, 1986 г.
12. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
13. Урнов В.А., Климов В.А. Преподавание информатики в компьютерном классе. - М.: Просвещение, 1990 г.

Надеемся, что данное учебное пособие будет полезно как будущим учителям информатики, так и настоящим.

Глава 1. Организация курса "Методика преподавания информатики"

§ 1. Рабочая программа курса "Методика преподавания информатики"

Цели и задачи курса

Цель курса - подготовить методически грамотного учителя информатики, способного:

- проводить уроки на высоком научно-методическом уровне,
- организовать внеклассную работу по информатике в школе,
- оказать помощь другим учителям-предметникам, желающим использовать компьютеры в обучении,
- использовать компьютер в управленческой сфере деятельности обучения (с использованием баз данных, телекоммуникационных технологий и пр.).

Задачи курса:

- подготовить будущего учителя информатики к методически грамотной организации и проведению занятий по информатике,
- сообщить приемы и методы преподавания информатики, наработанные к настоящему времени,
- обучить различным формам проведения внеклассной работы по информатике,
- подготовить к роли координатора по информатизации обучения в школе,
- сообщить сведения, необходимые для компьютеризации управленческой деятельности в школе,
- развить творческий потенциал будущих учителей информатики, необходимый для грамотного преподавания курса информатики, поскольку курс ежегодно претерпевает большие изменения.

Содержание курса

Лекции.

1. Предмет "Методика преподавания информатики". Роль и место компьютеризации обучения в школе. Цели и содержание курса информатики и вычислительной техники. Связь методики преподавания информатики с наукой информатикой, психологией, педагогикой и др. Задачи методики преподавания информатики на современном этапе развития школьного образования.

2. Понятие и воспитание информационной культуры учащихся. Методика проведения занятий по общим проблемам информатики. Роль информации в современном мире. Понятие об информатике, ее предмете и методах изучения. Связь информатики с другими науками.

3. Формирование умений и навыков решения задач на ЭВМ. Понятие исполнителя алгоритма и системы команд исполнителя. Методика проведения занятий по формированию алгоритмического стиля мышления учащихся. Занятия по устройству ЭВМ.

4. Методика проведения занятий по программированию. Некоторые приемы проведения занятий, проблемное обучение. Этапы решения задач на ЭВМ: постановка задачи, построение математической модели, разработка алгоритма и составление программ, анализ результатов.

5. Кабинет информатики, его оборудование и функциональное назначение. Требования, предъявляемые к кабинету информатики, правила техники безопасности и санитарно-гигиенические требования при работе на ЭВМ. Характеристика школьных ПЭВМ.

6. Учебные пособия по информатике и программное обеспечение курса информатики. Стандарты образования по информатике. Характеристика и состав программного обеспечения школьного курса информатики и вычислительной техники. Комплексный характер использования средств обучения в школьном кабинете информатики и вычислительной техники.

7. Моделирование на ЭВМ. Понятие модели. Этапы моделирования на ЭВМ. Учебное компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Области применения компьютерного моделирования.

8. Инструментальные программные средства и методика их использования на уроках информатики. Решение задач с использованием электронных таблиц, баз данных. Дидактические возможности текстовых и графических редакторов.

9. Использование перспективных средств, основанных на компьютерных технологиях. Средства мультимедиа и виртуальная реальность. Понятие гипермедиа, использование программ мультимедиа в учебном процессе.

10. Единая информационная среда образования. Возможности использования телекоммуникаций в учебном процессе. Метод проектов при работе в компьютерных сетях. Телеконференции. Дистанционное обучение.

11. Организация внеклассной работы по информатике. Проведение олимпиад, викторин и конкурсов по информатике. Координатор по компьютеризации обучения в школе.

12. Использование видеотехники и других ТСО в преподавании информатики. Медиатека в школе. Использование средств новых информационных технологий в сфере управления образованием.

Практические занятия

1. Решение задач по теме "Понятие информации и информационных процессов".
2. Решение задач по теме "Алгоритмизация".
3. Решение задач по теме "Программирование".
4. Контрольные работы.

Лабораторные занятия

1. Кабинет информатики. ПЭВМ. Операционные системы. Локальные сети и работа в них.
2. Проведение занятий по знакомству с устройством ЭВМ. Знакомство с правилами техники безопасности при работе на ЭВМ.
3. Проведение занятий по общим проблемам информатики. Основные понятия информатики: количество информации, носитель информации, процесс передачи информации.
4. Воспитание информационной культуры, формирование алгоритмического стиля мышления. Приемы обучения составлению алгоритмов.
5. Обучение программированию. Структурный подход к проектированию программ. Решение задач по программированию.
6. Моделирование на ЭВМ. Решение задач по моделированию физических, биологических и социальных процессов.
7. Методика проведения занятий по изучению текстовых и графических редакторов.
8. Методика проведения занятий по изучению электронных таблиц.
9. Методика проведения занятий по изучению систем управления базами данных, информационно-поисковых систем.

10. Знакомство с работой в телекоммуникационных системах. Организация кружковой работы с использованием средств связи.

§ 2. Методическая система обучения информатике

Литература:

1. Долматов В.П. "Методические проблемы разработки базового курса информатики для средней школы"/...к.п.н., М., 1992.
2. Кузнецов А.А. "Развитие методической системы обучения информатике в средней школе"/...д.п.н., М., 1988.
3. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
4. Проект Федерального компонента государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) образования// ИНФО, № 1, 97. - с.- 3-12.

Роль и место информатизации обучения в школе

“Информатика - в настоящее время одна из фундаментальных областей научного знания, формирующая системно-информационный подход к анализу окружающего мира, изучающая информационные процессы, методы и средства получения, преобразования, передачи, хранения и использования информации, стремительно развивающаяся и постоянно расширяющаяся область практической деятельности человека, связанная с использованием информационных технологий” [4].

Курс информатики (как общеобразовательный курс) рассматривается в новом стандарте в двух аспектах. Первый аспект: ***системно-информационная картина мира, общие информационные закономерности строения и функционирования самоуправляемых систем.*** Второй аспект: ***методы и средства получения, обработки, передачи, хранения и использования информации, решения задач с помощью компьютера и других средств новых информационных технологий.***

В Проекте государственного стандарта [4] были определены следующие педагогические функции образовательной области, связанной с информатикой:

1. Формирование основ научного мировоззрения. В данном случае формирование представлений об информации как одного из трех основополагающих понятий: вещества, энергии, информации, на основе которых строится современная научная картина мира.

2. Развитие мышления школьников. В современной психологии отмечается значительное влияние изучения информатики и использования компьютеров в обучении на развитие у школьников теоретического, творческого мышления, а также формирование нового типа мышления, так называемого операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений.

3. Подготовка школьников к практической деятельности, труду, продолжению образования. Реализация этой задачи связана с ведущей ролью обучения информатике в формировании компьютерной грамотности и информационной культуры школьников, навыков использования НИТ, важнейших компонентов подготовки к практической деятельности, жизни в информационном обществе.

К настоящему времени определились несколько этапов овладения основами информатики и формирования информационной культуры в процессе обучения в школе [4].

Первый этап (I-VI классы) - пропедевтический. На этом этапе происходит первоначальное знакомство школьников с компьютером, формируются первые элементы информационной культуры в процессе использования учебных игровых программ, простейших компьютерных тренажеров и т. д.

Второй этап (VII-IX классы) - базовый курс, обеспечивающий обязательный общеобразовательный минимум подготовки школьников по информатике. Он направлен на овладение учащимися методами и средствами информационной технологии решения задач, формирование навыков сознательного и рационального использования компьютеров в своей учебной, а затем профессиональной деятельности.

Третий этап (X-XI классы) - продолжение образования в области информатики как профильного обучения, дифференцированного по объему и содержанию в зависимости от интересов и направленности допрофессиональной подготовки школьников. При этом предусматривается, что в соответствии с базисным учебным планом средней школы, утвержденным Минобразованием РФ, на общеобразовательный курс информатики отводится два учебных часа в неделю.

Информатизация современного общества, характеризуемая внедрением средств новых информационных технологий во все сферы человеческой деятельности, ставит перед педагогами новые задачи по воспитанию членов информационного общества. Такое воспитание осуществляется прежде всего на уроках информатики и основывается на использовании средств новых информационных технологий (СНИТ).

Понятие и составляющие средств новых информационных технологий

Под средствами НИТ понимают программно-аппаратные средства и устройства, обеспечивающие операции по сбору, накоплению, хранению, обработке, передаче данных и функционирующие на базе современных средств микропроцессорной техники и систем связи [3].

К СНИТ можно отнести: ПЭВМ, комплекты терминального оборудования для ЭВМ всех классов, локальные вычислительные сети, средства ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, устройства для преобразования данных из графической или звуковой форм представления данных в цифровую и обратно, системы машинной графики, средства связи, включая телекоммуникационные системы, спутниковую связь, средства архивного хранения больших объемов информации и другое периферийное оборудование для современных ЭВМ, системы искусственного интеллекта, программные комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, пакеты прикладных программ и др.) и т. п. [3].

Современные СНИТ предоставляют возможность:

- незамедлительную обратную связь между пользователем и отдельными СНИТ,
- индивидуальный темп работы пользователя,
- управление отображением на экране моделей различных объектов, процессов, явлений,
- управление объектами реальной действительности,
- работу в интерактивном режиме - режиме диалогового взаимодействия с программной системой.

Цели использования СНИТ [3]:

- реализация идей развивающего обучения,
- реализация социального заказа, обусловленного информатизацией современного общества,
- интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса, повышение его эффективности и качества,
- обеспечение стимулов, обуславливающих активизацию процесса обучения.

*Связь методики преподавания информатики с наукой информатикой,
психологией, педагогикой и др.*

Дисциплина "Методика преподавания информатики" (МПИ), являясь самостоятельной научной дисциплиной, вобрала в себя знания других научных дисциплин: информа-

тики, психологии, педагогики. Поскольку объектом изучения в курсе МПИ являются понятия информатики, МПИ учитывает их специфику, любое изложение материала проводится в соответствии с основными понятиями информатики: информация, модель, алгоритм.



Рис. 1.

При отборе методов и организационных форм работы в классе необходимо учитывать субъективные психологические характеристики учащихся, знания об этом предоставляет наука психология.

МПИ является частью дидактики, которая в свою очередь является частью педагогики. Поэтому в МПИ используются методы исследования педагогики, выполняются законы и принципы дидактики. Так, при обучении информатике используются все известные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, а именно, общедидактические методы обучения (по И. Я. Лернеру): информационно-рецептивные, методы проблемного изложения, эвристический, исследовательский и пр. Формы организации занятий так же бывают фронтальные, индивидуальные и групповые, среди которых можно назвать: лекция, беседа, опрос, экскурсия, лабораторная работа, практикум, семинар и т. д.

Достижения в области психологии, например, учитываются при организации занятий в разных по возрасту классах. По одной и той же теме: “Знакомство с ЭВМ” или “Изучение графического редактора” уроки будут проводиться совершенно по разному в младших, средних и старших классах. Различными будут не только задания, но и формы проведения занятий, поведение учителя на уроке. Об этом подробно будет рассказано в соответствующих разделах.

Можно установить связи МПИ практически с любыми науками. Так, казалось бы, далекие дисциплины методика преподавания информатики и графика оказываются одинаково необходимы при изучении графических редакторов на уроках информатики. В этом случае, поскольку не предусматривается специальной подготовки в области искусства студентами - будущими учителями информатики, можно проводить совместные уроки информатики и рисования (если занятия проходят в младших и средних классах), или брать консультацию у учителей рисования.

Преподавание информатики на современном уровне требует хотя бы начальных знаний в биологии (биологические самоуправляемые системы, такие как человек, другой живой организм), истории и обществоведении (общественные социальные системы), русском языке (грамматика, синтаксис, язык), логике (мышление, формальные операции, истина, ложь), математике (числа, переменные, функции, множества, знаки, действия), психологии (восприятие, мышление, коммуникации).

При обучении информатике необходимо ориентироваться в проблемах философии (мировоззренческий подход изучения системно-информационной картины мира), филологии (изучение текстовых редакторов, системы искусственного интеллекта), математики и физики (компьютерное моделирование), живописи и графики (изучение графических редакторов, системы мультимедиа) и пр. Таким образом, учитель информатики должен быть широко эрудированным человеком, причем постоянно пополняющий свои знания.

Цели и содержание курса информатики и вычислительной техники

Кузнецов А.А. [2] за А.М. Пышкало рассматривал методическую систему обучения информатике как совокупность пяти иерархически взаимосвязанных компонентов: целей, содержания, методов, организационных форм и средств обучения (рис. 2).

Данная структура предлагается как альтернатива общепризнанной структуре процесса обучения, когда цель определяет содержание, в соответствии с содержанием отбирают методы обучения и т. д.



Рис. 2.

Специфика курса информатики заключается в том, что наличие или отсутствие компьютерного класса и тип ПЭВМ определяют, чему и как учить школьников. Другими словами, от средств обучения зависит и цель обучения, а следовательно и содержание, которое определяет методы и организационные формы проведения уроков.

Общими **целями, стоящими перед курсом информатики**, являются формирование и развитие научных и технологических знаний и умений, необходимых для понимания информационной точки зрения на мир, для использования информационных технологий в

практической деятельности в том числе для изучения других предметов, для продолжения образования, а именно:

- знание основных понятий и методов информатики, составляющих ядро содержания образования в области информатики;
- овладение языком информатики и умением использовать его для построения информационных моделей;
- формирование умений использовать компьютер и программное обеспечение для решения практических задач.

Системно-информационный подход к анализу окружающего мира, изучение общих закономерностей строения и функционирования самоуправляемых систем - суть школьного курса информатики на современном этапе образования.

Основные **содержательные** линии курса охватывают следующие группы вопросов [4]:

- вопросы, связанные с пониманием сущности информационных процессов, информационными основами процессов управления в системах различной природы; вопросы, охватывающие представления о передаче информации, канале передачи информации, количестве информации;
- способы представления информации, методы и средства формализованного описания действий исполнителя; вопросы, связанные с выбором исполнителя для решения задачи, анализом его свойств, возможностей и эффективности его применения для решения данной задачи;
- вопросы, связанные с методом формализации, моделирования реальных объектов и явлений для их исследования с помощью ЭВМ, проведения компьютерного эксперимента;
- этапы решения задач на ЭВМ, использование программного обеспечения разного типа для решения задач, представление о современных информационных технологиях, основанных на использовании компьютера.

§ 3. Исторический аспект становления базовой подготовки по информатике

Литература:

1. Политика в области образования/национальный доклад Российской Федерации на II международном конгрессе ЮНЕСКО “Образование и информатика”, Москва, 1-5 1996 г.//ИНФО, 5, 96. - с. 3-20.
2. Chu G. C., Shramm W. Learning From Television: What the Research Says Washington, D. C., 1969.

3. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история.//ИНФО, 5, 1990. - с. 110-119.
4. Papert S. Mindstorms: Children, Computers and Poerful Ideas. N. Y., 1980.

Становление базовой информатики в России

В историческом аспекте в становлении базовой подготовки по информатике в России можно выделить три периода: до 1985 года, 1985-1990 года, с 1991 года по настоящее время.

До 1985 года подготовка по базовой информатике велась только в высших учебных заведениях, в которых для инженерных, экономических и физико-математических специальностей читались учебные дисциплины “Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах”, “Основы вычислительной техники и программирования” и им подобные. Изучение информатики в средней школе осуществлялось факультативно в тогда же сформировавшихся первых центрах информатизации школьного образования в Москве, Новосибирске, Екатеринбурге, Санкт-Петербурге.

Первое учебное пособие для школьного курса “Основы информатики и вычислительной техники” было разработано авторским коллективом под руководством академика А. П. Ершова в 1986 году.

Для обеспечения подготовки по информатике учащихся и студентов системы среднего и высшего образования в 1985-1988 годах были выпущены комплексы учебных пособий по базовой информатике, подготовленные лучшими специалистами и преподавателями системы профессионального образования.

В 1986-1988 годах была организована массовая подготовка преподавателей всей системы образования России в области использования вычислительной техники.

В 1987 году была разработана концепция преподавания базовой информатики, охватывающая все уровни образования. Это позволило согласовать содержание подготовки и обеспечить его преемственность и непрерывность изучения на всех уровнях образования.

Подготовка по информатике распределялась на базовую и специальную. Цель *базовой* подготовки - дать обучаемым знания по основам информатики и вычислительной техники, необходимые в дальнейшем для получения *специальной* подготовки в таких областях применения вычислительной техники, как проектирование систем обработки информации и микропроцессорных систем, автоматизация управления и проектирования и т. д.

С конца 80-х годов претерпевает существенное изменение содержание курсов базовой информатики на всех уровнях образования, уменьшается количество учебных часов, отводимых на изучение программирования. Все больше внимания уделяется изучению

новых информационных технологий. Нацеленность на изучение в курсах базовой информатики новых информационных технологий, признание высоко развивающегося потенциала информатики и ее особой роли в формировании современного информационного общества стали исходными положениями при разработке современной концепции преподавания базовой информатики в учебных заведениях России.

Этапы информатизации образования за рубежом

Как отмечалось выше, информатика в нашей стране была объявлена обязательным общеобразовательным предметом 10 лет назад, но экспериментально программирование школьники изучали начиная с 60-х годов. Примерно такой же срок освоения компьютерной техники педагогами за рубежом. Первые шаги по использованию компьютеров в обучении традиционны: прежде всего надо получить технику в школы. Этот период профессор Калифорнийского университета А. Борк очень точно назвал "Достанем побольше техники" [3]. В это время технические аспекты вытесняют педагогические на второй план. Отличается в этом отношении позиция Японии, где прилагались сознательные усилия не допустить проникновения компьютеров в школьные классы, по крайней мере на ранних этапах.

У нас в стране был объявлен отдельный предмет "информатика". В Швеции в 1983 году также была принята программа широкомасштабного внедрения компьютеров в школы, но новый предмет (computer studies) был интегрирован с другими школьными дисциплинами.

Программирование в среднем звене за рубежом изучают редко и только по желанию учащихся. В младших и средних классах ребята овладевают навыками работы за компьютером (computer science) при изучении разнообразных предметов, хотя в большинстве стран все начиналось с программирования. Когда были установлены первые ЭВМ в классе, не было еще специального программного обеспечения для обучения. Педагоги использовали то, что прилагалось к машинам, а это, как правило, среды языков программирования, и обычно Бейсик. Очень трудно объяснить, почему Бейсик получил такое большое распространение во всем мире, поскольку программы, написанные на нем, могут быть до удивления лишены логики. Многие авторы отмечали, что Бейсик способствует формированию вредных навыков, которые в дальнейшем трудно изменить. С нашей точки зрения оптимальным языком для обучения программированию является Паскаль, хотя за рубежом наиболее популярным является Лого. Восторженная книга Сеймура Пейперта [4] и

его самоотверженная деятельность на ниве просвещения привлекла внимание большого количества педагогов, и интересных результатов было получено много.

Изучение языков программирования массовым порядком - это один из этапов овладения компьютерной техникой в обучении. Этот этап прошли многие страны мира, хотя в ряде стран (Франция, Австралия) с самого начала было принято направление на использование компьютера в качестве средства обучения при преподавании школьных предметов.

С дидактической точки зрения первые шаги по овладению компьютерной техникой едины в том, что явно ощущалось чрезмерное увлечение техникой и недостаточное внимание к педагогической стороне дела. Отличались в этом отношении страны, где процесс внедрения вычислительной техники в школы контролировался государством. Так, в 1979 году в Болгарии была создана Проблемная группа образования при Академии наук Болгарии и Министерстве народного просвещения, основной задачей которой являлось разработать методическую концепцию использования ЭВМ в образовании.

В 1985 году Национальный совет Швеции по образованию поручил рабочей группе "Педагогические программные средства" определить основные направления разработки средств учебного назначения и обеспечить их внедрение на локальном и региональном уровне. В 1983 году Министерство просвещения Китая начало эксперимент по компьютерному обучению в пяти средних школах при Пекинском университете, а также при университетах Цинхуа и Фузань. В Великобритании в 1981 году были разработаны государственные программы внедрения компьютерного обучения в школы Англии и Шотландии.

Что касается США, ФРГ, Австралии, то там внедрение компьютеров в обучение было отдано на рассмотрение местных органов образования. В России информатизация образования также контролируется государством.

С первого же момента появления компьютеров в школах стало ясно, что необходимо разрабатывать специальное программное обеспечение. Пока таких программ не было, обучали программированию, но вот появились первые программы учебного назначения. Первоначально программы писали либо учителя, достаточно знакомые с программированием, либо программисты, мало знакомые с дидактикой. В первом случае страдала техническая сторона дела, во втором - дидактическая. Постепенно методисты и программисты стали объединяться, появились интересные обучающие программы (tutorials) и другое программное обеспечение учебного назначения (simulations, tools). Часто используются упрощенные варианты прикладного программного обеспечения для деловых приложений (text editor, speed sheet, data base). Просматриваются перспективы внедрения сетей, систем мультимедиа, систем искусственного интеллекта в учебный процесс.

Возможности использования компьютеров в процессе обучения зарубежные педагоги видят в следующем [2]:

- * компьютерное обучение (программы);
- * компьютерное изучение (инструмент для решения проблем);
- * компьютерное тестирование;
- * обучение, проводимое компьютером (учителем);
- * моделирование (один из лучших вариантов использования компьютеров в обучении);
- * подготовка учебных пособий.

Однако большинство исследователей этой проблемы считает, что этап эффективного использования компьютера в классе еще не наступил ни в одной стране.

Глава 2. Формирование алгоритмического стиля мышления

§ 1. Методика проведения занятий по общим проблемам информатики

Литература:

1. Гольцман М. и др. Информация вокруг нас//ИНФО, N 1, 1990, стр. 29-39.
2. Белошапка В. Мир как информационная структура//ИНФО, 5, 88, стр. 3-10.
3. Дедюлькина Т. В., Кужелева Н. Ю., Задорожная Н. А Региональный инвариант курса информатики//ИНФО, 3, 96 - с. 9-15.
4. Бешенков С. А., Давыдов А. Л., Матвеева Н. В Гуманитарная информатика в начальном обучении//ИНФО, 3, 97. - с. 96-106.
5. Казиев В. М. Развивающие задачи//ИНФО, 3, 97. - с. 107-111.

Содержание темы

В настоящее время можно выделить тенденцию постепенного размежевания задач формирования компьютерной грамотности и задач изучения основ информатики. Формирование нового подхода к пониманию целей обучения информатике связано с выделением общеобразовательных функций курса, его потенциальных возможностей в решении общих задач обучения, воспитания и развития школьников.

Назовем, прежде всего, мировоззренческую функцию этого учебного предмета, его вклад в формирование научных представлений о мире. Реализация этой функции связана с раскрытием роли информационных процессов (передачи, преобразования, хранения и т.д.) в живой природе, технике, обществе, значения информатики и вычислительной техники в развитии производительных сил общества, изменения характера труда человека.

Информатика, как отрасль знания, появилась в результате перестройки языка науки, в формировании которого так или иначе участвовали концепции многих научных дисциплин: от философии и математики до биологии и геологии. При этом на первый план в информатике выдвигается набор понятий, свя-

занных с формально знаковыми конструкциями и их моделированием. Объектами такого (информационного) моделирования могут быть явления и процессы любой природы: от искусственных систем до социума.

Информатика стала научной основой современной промышленной революции: компьютерная техника, автоматизированные и роботизированные производства, средства коммуникации, системы автоматизации интеллектуального труда. Этим определяется образовательное значение учебного предмета "информатика" и его содержательные линии: формальное исчисление и алгоритмы, методы информационного моделирования, информационные технологии. Информатика рассматривает любые объекты и явления с информационной точки зрения, изучает методологию информационного моделирования, формальные исчисления, алгоритмы, информационные технологии и связанные с ними мировоззренческие вопросы.

Содержание темы:

Введение в информатику. Природа и сущность информации. Место информации в научном мировоззрении. Понятия "информационная культура", "информационная картина мира". Виды информации. Формы представления информации.

Знакомство с системами счисления. Системы с основаниями 2, 8, 16. Алгоритм перевода чисел из одной системы в другую. формы представления числовых данных в ЭВМ.

Способы передачи информации. Единицы измерения информации. Скорость передачи информации. Единицы скорости.

Требования к знаниям и умениям учащихся

После изучения материала учащиеся должны *знать*:

- виды и формы представления информации; иметь представление об информационной культуре общества; уметь приводить примеры передачи, обработки, хранения информации;

- понятие "основания системы счисления", алгоритм перевода чисел из одной системы в другую; формы представления числовых данных в ЭВМ; уметь переводить целые числа из одной системы счисления в другую;

- понятие о передаче информации и ее измерении; единицы измерения информации.

Понятие информации. Роль информации в современном мире

Любая научная идея, прежде чем воплотиться в жизнь, должна превратиться в информацию, то есть стать конкретным сообщением, предназначенным для предельных пользователей. Чем больше научный потенциал, тем важнее развитие информации.

Слово "информация" происходит от латинского *informatio* - осведомление, сообщение о положении дел или о чьей-то деятельности, сведения о чем-либо. С появлением и развитием кибернетики, а позже вычислительной техники и информатики это слово хотя и сохранило свой первоначальный смысл, но кроме того, получило еще ряд новых значений. Говоря об информации, мы подразумеваем совокупность данных, фактов, знаний о некоторой системе, характеризующих организацию, структуру, состояние и поведение этой системы в целом или ее отдельных элементов.

Намереваясь использовать информацию и системе для решения определенных задач, наблюдатель рассматривает ее с различных точек зрения. Важнейшими выступают аспекты: прагматический (достижение поставленных целей), семантический (смысловое содержание) и синтаксический (способ представления).

В настоящее время сложились три основные точки зрения на то, что понимать под информацией.

Информация - потребляемый всеми отраслями народного хозяйства ресурс, имеющий для них такое же значение, как энергетические ресурсы или запасы полезных ископаемых. Причем с развитием общества организация использования информационных ресурсов, в которых обобщаются и концентрируются все имеющиеся сведения (данные, факты, знания) о различных вопросах экономики, науки, техники, технологии, культуры, искусства, медицины и т.д., оказывает все большее влияние на интеллектуальную и экономическую жизнь.

Информация - совокупность научно-технических сведений, фактов, знаний о результатах развития науки и техники. Другими словами, информация является продуктом и "сырьем" системы информационного обслуживания научно-технической деятельности.

Информация - сумма продуктов, формируемых в системах информационного обслуживания научно-технической деятельности и подготовки кадров различных профилей, т.е. область производства и потребления информационных ресурсов ограничивается лишь интеллектуальной жизнью общества.

Очевидно, что наиболее полное, охватывающее все многообразие информационных процессов понимание дает первая из этих трактовок.

Рассмотрим укрупненную функциональную схему информационной системы (рис. 3). Область определения любой информационной системы (предметная область) представляет собой некоторое информационное пространство, содержащее совокупность информационных объектов, каждый из которых может быть описан с точки зрения систем хранения, обработки и поиска информации и взаимосвязей данного объекта с другими объектами рассматриваемой предметной области (рис. 3). В общем случае информационное пространство неоднородно, так как содержит информационные объекты, различающиеся по методам формирования, организации и пополнения информации.



Рис. 3.

Все преобразования информации, осуществляемые системой, можно свести к пяти основным процедурам: хранение, поиск, обработка, ввод, вывод.

Первые три процедуры являются внутренними, а четвертая и пятая обеспечивают связь данной системы с объектами предметной области, т.е. источниками информации, и внешней средой (потребителями информации). Таким образом, любая информационная система и обрабатываемая ею информация образуют сложную неоднородную систему, которая, в свою очередь, является элементом еще более сложной глобальной системы "природа-человек-человеческая-деятельность-общество".

В ходе современной научно-технической революции общество вступило в полосу всеохватывающей автоматизации. Из большого "арифмометра" ЭВМ стала революционным средством, ломающим привычные способы получения и преобразования любых видов информации во всех сферах человеческой деятельности. Уровень развития государства в наше время часто определяют по его электронно-вычислительному потенциалу.

Общению с вычислительной машиной должен учиться каждый, компьютерная грамотность нужна точно также, как обычная грамотность, как умение читать и писать. Чем больше вырабатывается и используется в народном хозяйстве информационных ресурсов, тем выше уровень его функционирования, тем быстрее темпы развития.

Из истории возникновения и развития информатики

В 1948 году тридцатидвухлетний инженер американской фирмы "Белл систем" Клод Шеннон опубликовал статью "Математическая теория связи", на которую вначале мало кто обратил внимание. Только лет через пять стало ясно, что в ней излагаются основы новой фундаментальной науки, получившей впоследствии название "теория информации" и всколыхнувшей математику, физику, биологию, лингвистику и другие отрасли знания. Характерно, что сам Шеннон не думал, что он сделал какое-то революционное открытие в науке: содержание своей работы считал довольно скромным, относящимся лишь к одному занимавшему его вопросу: как бороться с шумом при передаче сообщений и увеличить пропускную способность каналов связи. Более того, когда содержащиеся в его статье идеи стали превозноситься до небес, Шеннон стал с этим бороться. Таким образом, довольно скромный инженер волею судеб оказался в роли первооткрывателя.

В действительности это был гениальный человек: он увязал в один тугий узел все, что известно было до него в области передачи информации. Он дал количественную меру информационных сигналов, предложил новые методы кодирования сообщений, способы расчета мощности каналов связи. Его главным теоретическим результатом, пожалуй, можно назвать положение о том, что информация характеризуется не сообщением самим по себе, а соотношением (связью) между источником сообщения и его потребителем. В житейском смысле это означает, что информативность сообщения зависит от способности получателя понять и оценить его.

Иначе говоря, Шеннон оперирует понятием "сообщение" не в содержательном, а в чисто формальном смысле - в смысле кодовых посылок передатчика по каналу связи, и отмечает принципиальные ограничения, вытекающие из наличия помех. А как же быть со смыслом сообщений? На это Шеннон прямо отвечает: "... семантические (то есть смысловые) аспекты связи не имеют отношения к технической стороне вопроса". Ценность сообщения по Шеннону измеряется не его содержанием, а неожиданностью, уровнем вероятности кодовой посылки.

Предложенный Шенноном бит - единица информации, одинаково годная для измерения интенсивности рефлексии живых организмов, машинных вычислений, процессов человеческого познания, действий управления аппарата и т. д. Теория информации дала возможность единого описания информационных процессов в кибернетических системах любой природы - биологических, технических, социальных. Информация предстала перед нами в трех видах: биологическая, машинная и социальная.

В качестве единицы принимается количество информации, связанной с опытом, состоящим в выборе одного из двух равновероятных исходов. Такая единица количества информации получила название "бит".

Примеры задач и упражнений

Упражнения для учащихся младших классов.

Стратегической целью курса "Информатика" в начальной школе является развитие мышления ребенка, а также воспитание самостоятельного и мысляще-

го человека, способного справиться с проблемами, которые перед ним ставит жизнь.

Обучение на уроках информатики в начальной школе имеет следующие задачи:

1. Научить ребенка осмысленно видеть мир и успешно ориентироваться в нем.
2. Помочь справиться с предметами школьной учебной программы.
3. Научить полноценно и продуктивно общаться (с людьми и техникой), уметь принимать решения.

Преобладающей организационной формой урока в младших классах должна быть игра. Поскольку игровая деятельность представляет собой такой процесс, когда мотив и предмет деятельности совпадают и находятся в самом процессе деятельности - эффективность такой деятельности максимальна. Поэтому, по возможности, каждый урок должен содержать либо игровой момент, либо вообще быть построен в виде игры.

Отношения на уроках строятся в соответствии со следующими принципами: ученик - человек, который имеет право на ошибки, учитель - тоже человек и тоже имеет право на ошибки. Не знать и не уметь - это не стыдно. Роль учителя на уроке заключается в создании атмосферы поддержки и творчества, тогда в ходе такого урока ученикам передаются определенные нравственные знания. Желательно, чтобы и в более старших классах сохранялась такая атмосфера.

Нельзя забывать, что время, проведенное ребенком перед компьютером не должно превышать 25 мин., но об этом мы скажем подробнее ниже.

При изучении форм передачи информации можно предложить такую игру:

К доске выходят два человека: мальчик - источник информации, девочка - приемник информации. Форма передачи информации - любая из возможных: символы, звук, поза, текст, музыка, цвет, графика, взгляд, код, образ, движение. Каждая новая пара выбирает новую форму передачи информации. Форма передачи сведений должна быть такая, чтобы "приемник" правильно понял, какие сведения ему передал "источник". Все остальные дети внимательно наблюдают и готовят свои комментарии: понятно или не очень, понравилось или не понравилось, выбрал бы другую форму, почему?

С большим интересом ребята выполняют упражнения, в которых надо представить знакомую сказку с информационной точки зрения. Например, всем известный “Колобок”, оказывается, не только песенку поет, но и сообщает информацию.



Рис. 4.

Волк, медведь, лиса - это приемники информации, в то время как Колобок - передатчик. Информация (последние события) хранилась у Колобка, он ее обрабатывал (придумывал песенку по ходу дела) и выдавал в преобразованном виде.

Очень яркий пример с искажением информации представлен в сказке “О царе Гвидоне”. К каким необратимым трагическим последствиям привела замена царской грамоты о рождении сына! Здесь можно завести разговор о важности и ценности информации, о необходимости точной ее передаче.

Далее можно ребятам предложить самостоятельно разобрать знакомые сказки, обычно они это делают увлеченно.

Учат ставить корректные вопросы и добывать информацию задачи, в которых по неполному условию надо выяснить исходные данные. Обычно в таких задачах можно задавать вопросы, предполагающие альтернативный ответ: “да” или “нет”. Например, “Человек зашел в магазин, выбил в кассе 1 рубль, внимательно посмотрел на чек, затем выбросил чек и вышел из магазина. Зачем он это сделал?” Или задача, в которой обычное условие предполагает необычный алгоритм разгадывания: “Есть нечто. Что это?” Здесь задумывается буква (например, буква “ы”), и ведущий говорит “да”, если эта буква есть в слове, и “нет” в противном случае.

Упражнения для учащихся средних и старших классов.

Ориентируясь на обучение информатике в среднем звене, мы подобрали задачи для этого возраста. Пока в школьной практике обязательный курс отве-

ден на старшие классы, но мы считаем, что эти задачи подойдут и для более взрослых ребят.

Прежде всего заметим, что здесь важную роль играют задачи на количественное представление информации, дается представление о различных системах счисления и умение переходить из одной системы в другую. Например, “Сколько символов можно закодировать словами длины 8 в алфавите, состоящем из 0 и 1?” (А. Г. Гейн и др. Информатика/ учебник для 8-9 классов средней школы - М.: 1994 г.). Или: “Подсчитайте приблизительно, сколько байт вы прочли, написали, произнесли за время учебы в школе” (А. Г. Кушниренко и др. Информатика/Пробный учебник для средних учебных заведений - М.: 1990).

Кроме того важно в теме “Информационные основы информатики” предлагать учащимся развивающие задачи. Под развивающими обычно понимают задачи, для решения которых необходимо использовать знания из нескольких областей информатики, системный подход, логическое мышление в различных его проявлениях, умение формализовать и структурировать решаемую задачу в определенной операционной обстановке [4]. Для решения таких задач необходим исследовательский подход. Перечислим несколько задач с решениями.

Задача 1. Привести пример лексико-графической упорядоченной и неупорядоченной последовательностей.

Решение: Слова “арбуз”, “банан”, “киви”, “тыква” - лексико-графически упорядочены по входному алфавиту русского языка, а слова двоичного алфавита “101”, “011”, “010”, “000” - лексико-графически неупорядочены.

Задача 2. Экран дисплея имеет разрешение 1024x512 точек, причем каждая точка может быть одного из 256 цветов. Определить, сколько всего бит нужно для запоминания “одного экрана” в ОЗУ (в видеопамети).

Решение: Количество точек (пикселей) экрана $1024 \times 512 = 2^{10} \times 2^9 = 2^{19}$. Так как каждая точка может принимать любой из $256 = 2^8$ цветов, то для запоминания каждого цвета необходим 1 байт = 2^3 бит. Следовательно, всего необходимо $2^{19} \times 2^3 = 2^{22}$ бит.

Задача 3. Для точности передачи сообщений и ликвидации “шумов” в сообщениях используется принцип двукратной последовательной передачи каждого символа. В результате сбоя при передаче информации приемником сооб-

щения принято сообщение вида: “прраоссптоо”. Какое осмысленное сообщение передавалось?

Решение: Легко видеть, что “претендентами на сообщение” являются слова “праспо”, “проспо”, “рроспо”, “ррасто”, “прасто”, “рросто”, “просто” и “рраспо”. Из этих слов осмысленным сообщением является “просто”.

Задача 4. В сообщении 4 буквы “а”, 2 буквы “б”, 1 буква “р”. Определить количество информации в одном таком (из всех возможных) сообщении.

Решение: Число различных возможных сообщений длиной в 14 букв будет равно величине: $N = 13! / (4! \times 2! \times 1! \times 6!) = 180180$. Количество информации в одном сообщении будет равно величине: $I = \log_2 n = \log_2 180180 = 17,4591... \text{ бит}$.

§ 2. Занятия по знакомству с архитектурой и принципами работы ЭВМ

Литература:

1. Язык компьютера./пер. с англ. Под ред. В. М. Курочкина - М.: Мир, 1989.
2. Радченко Н. П. Ответы на вопросы выпускных экзаменов//ИНФО, 1, 97 - с. 99-108.
3. Сильванович И. И. Архитектура и функционирование персонального компьютера// ИНФО, 4, 97 - с. 25-30.
4. Кузьменко М. А. Персональные компьютеры вчера и сегодня// ИНФО, 6, 95 - с. 99-107.
5. Дедюлькина Т. В., Кужелева Н. Ю., Задорожная Н. А Региональный инвариант курса информатики//ИНФО, 3, 96 - с. 9-15.

Методические рекомендации по проведению занятий знакомства с устройством ЭВМ

Знакомство с устройством ЭВМ проводится поэтапно с ориентацией на возраст учащихся. Если уроки информатики проводятся в начальных классах, то достаточно визуального знакомства с компьютером, то есть учитель называет видимые части компьютера: монитор, клавиатура, системный блок. Важно, что-

бы учащиеся осознали всю ответственность работы за компьютером - это не только дорогое средство, но и опасное, если с ним неправильно обращаться. Желательно в любом классе на первом уроке информатики отводить время на повторение техники безопасности работы за компьютером.

В средних классах осуществляется базовая подготовка по информатике. Поэтому, естественно, здесь раскрывается основное содержание образования по теме. В ней рассматриваются вопросы устройства компьютера, назначение основных его блоков, виды периферийных устройств. Глубина изложения материала должна быть без излишней детализации. Например, в качестве наглядного пособия можно использовать схему, изображенную на схеме 1.



Схема 1.

В классах с углубленным изучением информатики обычно раскрывают вопросы, касающиеся конфигурирования системы и возможностей управления оперативной памятью, а также устройство и характеристики процессора, структуру данных в оперативной памяти. При изучении этой темы разбирают вопросы написания конфигурационных файлов AUTOEXEC.BAT и CONFIG.SYS и логические элементы компьютера.

В любом классе изучение темы начинают с истории развития ЭВМ, но организационные формы проведения и содержание будет различно. Так, в младших классах занятие преимущественно проходит в виде беседы. Желательно иметь наглядный материал: лампы, транзисторы, интегральные микросхемы, БИС, перфоленты и перфокарты и пр. Можно продемонстрировать фильм по истории развития и устройству ЭВМ. Здесь необязательно требовать от учащихся знания изложенного материала, достаточно первоначального знакомства.

В более старших классах занятие можно построить в форме лекции или семинара. В любом случае учителю необходимы плакаты, слайды, диафильмы или кино. Можно даже раскрыть один компьютер, и посмотреть его изнутри. Опрос знаний учащихся можно провести в форме тестирования.

Например: “Выберите правильный ответ из предложенных.

1. Информация о том, в каком месте на диске находится операционная система расположена в

1) регистрах ОЗУ, 2) ПЗУ, 3) АЛУ, 4) УУ, 5) регистрах процессора.

2. Разрядность компьютера - это

1) число регистров в компьютере, 2) число регистров в триггере, 3) число триггеров в компьютере, 4) число триггеров в регистре.

3. Наихудшее качество печати у

1) струйного принтера, 2) матричного принтера, 3) лазерного принтера, 4) графопостроителя.” [2]

Требования к знаниям и умениям учащихся

Содержание материала:

1. Краткий исторический очерк развития вычислительной техники.

2. Типы ЭВМ. Классификация ЭВМ по поколениям;

3. Понятие об архитектуре ЭВМ: система команд, структура памяти, набор основных устройств. Принципы Дж. фон Неймана: программное управление, однородность памяти, адресность. Общая структурная схема ЭВМ: классическая и в развитии (многопроцессорная, с параллельным процессором, сетевая). Функциональное значение процессора, запоминающих устройств, устройства ввода/вывода информации. Принципы действия основных устройств ЭВМ (степень подробности изложения п.3 зависит от уровня подготовки класса и учителя).

4. Физические и логические принципы работы ЭВМ. Базовые логические элементы “и”, “или”, “не”. Понятие функциональной схемы.

5. Применение ЭВМ (рефераты и сообщения учащихся).

После изучения предложенного материала учащиеся должны *знать*:

- классификацию ЭВМ по поколениям;

- общие принципы построения ЭВМ, уметь прокомментировать каждый их них;
- общие логические принципы построения ЭВМ; уметь охарактеризовать функции основных устройств;
- логическую основу построения ЭВМ, базовые логические элементы;
- направления применения ЭВМ в различных сферах.

Из истории развития персональных ЭВМ

Практика показала, что студенты педагогического института неплохо знают историю развития ЭВМ, но намного хуже ориентируются в вопросах совершенствования персональных компьютеров. Поэтому ниже мы предлагаем некоторые сведения из этой области.

В 1975 году был продан первый малогабаритный домашний компьютер Altair, но он не оставил заметного следа в истории развития компьютеров индивидуального пользования. Возникновение персональных компьютеров связывают с фирмой Apple Computer. История ее создания, ставшая легендой, многократно пересказана компьютерными изданиями, однако трудно удержаться от хотя бы краткого изложения основных моментов. Итак, в 1976 году молодые инженеры Стив Джобсон и Стефан Возняк в гараже собрали первую партию сконструированных ими Apple. Первый компьютер не имел ни клавиатуры, ни корпуса. В апреле 1977 года был выпущен Apple-II. В тоже время появилась знаменитая эмблема в виде надкушенного разноцветного яблока. Apple-II имел одноплатную конструкцию и шину расширения, позволяющую подсоединять дополнительные устройства. Клавиатура была помещена в отдельный корпус, что соответствовало простому практичному и эффективному подходу. В качестве центрального процессора был взят надежный по тому времени 8-разрядный 6502.

В 1980 году стал очевиден успех идеи персональных компьютеров. Крупнейшая электронная компания США International Business Mashines (IBM), лидер в производстве компьютеров решает быстро захватить рынок. Необходимо было разработать собственную машинную В качестве центрального процессора

был выбран процессор компании Intel - i8088: 16-битные регистры, 20 адресных линий, частота - 4,77 МГц.

12 августа 1981 года IBM представила свой первый персональный компьютер, который так и назывался IBM PC (Personal Computer). Он имел процессор i8088, два дисководы для гибких дисков по 160 Кбайт и оперативную память 64 Кбайта с возможностью расширения до 512 Кбайт. В ПЗУ PC был помещен язык программирования Бейсик. В 1983 году IBM выпустила новую модель PC XT (eXtended Technology) с жестким диском емкостью 10 Мбайт и оперативной памятью 640 Кбайт. Работал PC под управлением операционной системы MS DOS компании Microsoft. Фирма Microsoft - крупнейший ныне производитель программного обеспечения - была основана в 1975 году Биллом Гейтсом (руководителем фирмы и по сегодняшний день) и Паулем Алленом.

Презентация IBM персонального компьютера AT (Advanced Technology) в 1984 году сфокусировала все внимание на другом микропроцессоре - Intel 80286: 16-разрядная шина данных и 16-битные внутренние регистры, частота - 6 МГц (впоследствии до 20 МГц). В этом же году состоялась презентация компьютера Macintosh компании Apple Computer. В качестве центрального процессора использовался микропроцессор 68000 компании Motorola. Компьютер занимал очень мало места на рабочем столе, число соединительных проводов было минимально. Небольшой размер экрана компенсировался чрезвычайно высокой четкостью изображения. Такие компьютеры были удобны для домашнего применения, в учебных целях, для работы в офисе. К 90-м годам компания Apple Computer обошла IBM по объемам продаж персональных компьютеров. Но к тому времени IBM PC-совместимые машины выпускали очень многие.

В 1985 году компанией Intel был анонсирован первый 32-разрядный микропроцессор i80386 (80386DX). Первый компьютер на 386-м процессоре был изготовлен компанией Compaq Computers. Компания Intel выдала лицензии на производство процессора 80386 некоторым производителям, и со временем ее доля на рынке 386-х сократилась. А в 1989 году появилась новая разработка Intel - микропроцессор i80486 (80486DX), полностью совместимый по системе команд с предыдущими моделями семейства i80x86, но содержащий в себе математический сопроцессор и 8 Кбайт кэш-памяти. Первоначальная тактовая час-

частота процессора- 33 МГц была впоследствии удвоена до 66 МГц (i80486DX2), а затем утроена до 100 МГц (i80486DX4).

Очередной ступенью в развитии персональных компьютеров стало, как и ранее, появление новых, более мощных микропроцессоров: Pentium компании Intel и Power PC - совместная разработка компаний Apple Computer, IBM и Motorola. Первые модели Pentium работали на тактовой частоте 60 и 66 МГц (впоследствии до 100 МГц), полностью совместимы со своими предшественниками, но имеющие намного большую производительность.

Главным отличием Power PC от используемых в IBM-совместимых компьютерах процессоров семейства i80x86 и используемых в Macintosh процессорах Motorola 680x0 является архитектура RISC (Reduced Instruction Set Computer), то есть процессор использует сокращенный набор команд, в то время как предыдущие процессоры использовали сложный набор команд - CISC (Complex Instruction Set Computer). RISC производительнее CISC-процессоров за счет более быстрого выполнения команд.

Компания Apple Computer взяла курс на производство компьютеров на базе только Power PC, эти модели стали называться Power Macintosh. Компания IBM работает над компьютерами на базе Power PC и продолжает разработки операционной системы OS/2 для него под названием Warp for Power.

В заключение несколько слов о, так называемых, “школьных” компьютерах: БК, УКНЦ, ДВК, собранные на отечественном аналоге процессора компании Digital Equipment Corporation, применяемого в мини-ЭВМ типа PDP-11, “Корветы” с операционной системой типа CP/M на базе аналога Intel 8080, “Агаты” и прочая техника. Эти представители программно и аппаратно несовместимы между собой, а все вместе с повсеместно распространенными в цивилизованном мире Macintosh и IBM PC. Кроме того, почти все они оснащены некачественными мониторами, а зачастую и вообще бытовыми телевизорами.

§ 3. Обучение алгоритмизации на уроках информатики

Литература:

1. Дуванов А., Гольцман М. "Черные ящики"//ИНФО, 5, 88, стр. 11-19.

2. Гейн А. и др. Информатика: исполнители и алгоритмы//ИНФО, 4, 89, стр. 7-15.

3. Гейн А. и др. Информатика: алгоритмические конструкции//ИНФО, 5, 89, стр. 16-22.

4. Асенова П. Изучение алгоритмических конструкции выбора вариантов//ИНФО, 5, 89, стр. 45-49.

5. Ляхович В. Методика составления алгоритмов//ИНФО, 1, 90, стр. 39-47.

6. Гольцман М. и др. Исполнители//ИНФО, 4, 90, стр. 17-26.

Значение проблемы формирования алгоритмического стиля мышления у учащихся в аспекте воспитания информационной культуры

Вопрос о роли алгоритмизации должен решаться исходя из основных целей обучения в школе вообще. Одна из таких целей - развитие мышления учащихся, которое предполагает:

- создание у школьников целостной картины мира,
- формирование навыков жизни в информатизированном обществе,
- развитие способностей к общению, коллективной деятельности,
- активизацию процесса самопознания.

Понимание того, что в основе любого алгоритма лежат три конструкции - последовательное выполнение, развилки и циклы, не менее важно, чем знание атомно-молекулярной теории строения вещества.

Цели раздела "алгоритмизация": школьников нужно научить: 1) основным способам организации действий в алгоритмах; 2) основным способам организации данных; 3) применению алгоритмических конструкций при составлении алгоритмов решения разнообразных классов задач.

Существует множество определений алгоритма. Вот несколько из них: 1) алгоритм - это совокупность четко определенных правил решения задачи за конечное число шагов [1]; 2) алгоритм есть система предписаний, предназначенных некоторому исполнителю для решения некоторого класса задач [2]. Алгоритмизация - это процесс составления алгоритма.

Шаги подготовки задачи к алгоритмизации:

1. Математическая постановка задачи:

- что дано - перечисление исходных данных;

- что требуется - перечисление результатов;

- условия допустимости исходных данных.

2. Математическая модель - все необходимые для получения результата правила и законы.

3. Метод решения - оптимальное использование имеющейся в распоряжении математической модели.

При разработке алгоритма необходимо соблюдать следующие **правила**:

1) установить четкую шаг за шагом последовательность действий, понятных человеку;

2) определить характер исходных данных - скалярные или матричные, числовые или текстовые и т.д.,

3) стремиться использовать не конкретные числа, а обозначения переменных;

4) указать место ввода исходных данных в ЭВМ и место вывода из ЭВМ результатов решения;

5) указать все формулы решения задачи и условия, при которых они выполняются.

Очень важна в разделе Алгоритмизация роль Исполнителя алгоритма. Идея Исполнителя, как устройства, выполняющего команды, восходит к знаменитой черепашке Пейперта. Во всех случаях Исполнители используются как методическое средство, позволяющее ввести основные понятия алгоритмизации и начать решать задачи в наглядной среде, освобожденной от излишних математических и других трудностей, т.е. Исполнители используются как средство, "очищенное от всего".

Исполнитель - объект, изменяющий свое состояние под воздействием последовательности поступивших извне команд (программы) в соответствии с некоторой договоренностью.

Важно, понять, чем характеризуется исполнитель: среда, система команд, элементарное действие, отказы.

Среда или обстановка - "место обитания" исполнителя. Например, среда Робота - бесконечное клетчатое поле, ориентированное по сторонам горизонта, стены и закрашенные клетки на поле.

Система команд исполнителя. Каждый исполнитель может выполнять команды только из некоторого конечного списка - системы команд исполнителя. Для каждой команды должны быть описаны условия применимости и результаты ее выполнения.

На уроке, посвященном понятию исполнителя алгоритмов, учитель должен донести до учащихся следующие идеи. Во-первых, человек далеко не единственный исполнитель алгоритмов. Во-вторых, любой исполнитель состоит из устройства управления и "рабочего инструмента". В-третьих, каждый исполнитель алгоритмов обладает ограниченным набором допустимых действий. В-четвертых, для решения одних и тех же задач исполнители с более "бедным" набором допустимых действий требуют более сложных и подробных алгоритмов. В-пятых, разные классы задач требуют разных наборов допустимых действий, разных исполнителей.

Требования к знаниям и умениям учащихся

После изучения материала учащиеся должны

иметь представление о:

- свойствах исполнителя (система команд, Среда, элементарные действия);
- подпрограмме как средстве реализации вспомогательных алгоритмов;

понимать:

- смысл формального исполнения алгоритма;

знать:

• понятие алгоритма как организованной последовательности действий, доступных для некоторого исполнителя;

• свойства алгоритма (дискретность, детерминированность, результативность, массовость), способы представления алгоритма (в том числе в виде программы на некотором языке программирования);

уметь:

• исполнять готовые алгоритмы, находить в них ошибки; оценивать область применимости данного алгоритма;

- составлять алгоритмы, реализующие условие задачи.

Метод пошаговой детализации заключается в построении по существенным признакам алгоритма действий. Он способствует формированию навыков учения и самообучения, поскольку процесс формирования умственных действий обучаемого начинается с полностью развернутого материализованного действия и заканчивается наиболее общей, сокращенной и автоматизированной формой умственного действия.

Метод пошаговой детализации играет важную роль в развитии способностей к общению, коллективной деятельности. Он позволяет организовать коллективное решение школьниками сложных задач. При этом отрабатываются следующие навыки:

- разделение действий между разными участниками и их кооперациями при решении задачи;
- осознание и учет одним учащимся способа решения задачи, осуществленного другим;
- взаимный контроль и оценка действий учащихся в ходе решения задачи.

Таким образом, алгоритмизация позволяет учителю вести учебную деятельность в форме коллективного диалога, т.е. проектировать среду обучения как динамически развивающуюся общность учащихся.

В качестве примера задания для решения методом пошаговой детализации можно привести алгоритм “Сбор в школу” или “Выпуск стенгазеты”.

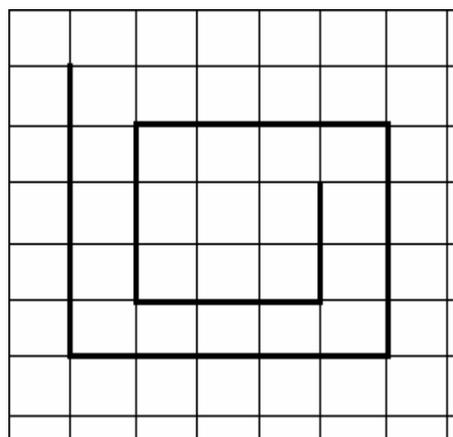


Рис. 5.

Ролевое исполнение и составление алгоритмов, попытка представить себя в роли другого заставляет человека и на себя взглянуть со стороны. Этому помогает и протокол выполнения алгоритма, когда учащиеся мысленно совершают действия алгоритма и комментируют их.

Например, можно предложить упражнение “составить алгоритм рисования фигуры” (рис. 5). На первых занятиях обучения алгоритмизации алгоритм желательно составлять всем классом. Один ученик выходит к доске - он будет Ис-

полнителем, остальные (по очереди) командуют ему, куда и сколько шагов надо идти. Конечно, предварительно надо обговорить систему команд Исполнителя. Постепенно ребята учатся ставить себя на место Исполнителя, тогда уже можно давать индивидуальные задания.

Задачи на составление алгоритмов на одном из специальных языков алгоритмизации (Е-практикум, в системе Кумир и пр.) можно разбить на четыре типа:

- найти ошибку в алгоритме,
- определить, каков результат выполнения алгоритма,
- составить алгоритм,
- построить математическую модель, составить алгоритм, написать программу.

Например, “Найти ошибку в алгоритме:

1. Значение b умножить на два;
2. a присвоить значение b ;
3. вывести значение b на экран”.

Или “Определить результат выполнения алгоритма:

- если $R \leq 7$, то $F := R$;
- если $R \leq 17$, то $F := R - 12$;
- если $R \leq 22$, то $F := 23 - R$.

Работая фронтально со всем классом, требуется заполнить таблицу:

Таблица 1.

R	-5	0	78	20	-20	8,34	-0,01	17,02	16,99
F									

Причем важно, чтобы учащиеся проговаривали обоснование выбора, поскольку, как показывает практика, темы Алгоритмизация и Программирование являются наиболее сложными в курсе информатики.

Метод "Черного ящика". "Черным ящиком" называется метод исследования, при котором изучаемый объект рассматривается как неделимое целое, не имеющее

структуры. Считается, что в оболочке объекта царит "черный джин", преобразующий входное воздействие x по



Рис. 6.

по некоторому правилу f в выходную реакцию y .

Вооружившись этим методом, необходимо сначала построить "черный ящик", т.е. выделить исследуемый объект (или его часть), определить для него входы и выходы, выяснить тип воздействий, на которые "черный ящик" реагирует, построить закон поведения f , проверить его на практике и затем, в случае удачи, рекомендовать свое открытие к практическому использованию.

Обычно работа сводится к организации серии опытов с объектом, в ходе которых на вход "черного ящика" подаются последовательно воздействия x_0, x_1, \dots, x_n и регистрируются реакции на выходе y_0, y_1, \dots, y_n соответственно. Результаты сводятся в таблицу или отмечаются точками на плоскости переменных x и y . Теперь необходимо найти такую функцию F , которая бы принимала в точках таблицы те же значения, что и функция f : $F(x_i) = f(x_i) = y_i$ для всех i из $[0, n]$.

Классическим экспериментом по методу "черного ящика" являются опыты выдающегося физиолога И.П. Павлова на собаках. Собака являлась "черным ящиком", т.е. не учитывалась ее анатомия. Входными воздействиями являлись: освещенность, температура, влажность, присутствие еды и т.п., а выходной реакцией - наличие слюноотделения или выделение желудочного сока. Проведя свои опыты, И.П. Павлов установил закон возникновения условных рефлексов.

Например:

x	y	Командир	Исполнитель
0	0	1	не понял
1	1	кот	1
2	4	компьютер	1
3	9	мороз	2

Примеры задач и упражнений

Задачи по теме "Алгоритмы" для младших классов

Для систематических занятий информатикой в младших классах авторским коллективом института довузовского образования под руководством Горячева А. В. был разработан комплект, состоящий из 12 частей, в каждой из которых есть тетради-раскраски, поурочные планы и контрольный материал

(“Информатика в играх и задачах”/под рук. А. В. Горячева - М.: “Экспресс”, 1995 г.). Занятия в них планируется проводить полностью опираясь на тетради-раскраски, которые, к слову сказать, отпечатаны очень красочно. Задания в них направлены на развитие логического мышления учащихся, формируют алгоритмический стиль мышления, обучают навыкам счета и некоторые из них являются пропедевтикой курса информатики. Например, задания на структуризацию данных, подготовка к понятию массива: “Размести животных по адресам в клетках” (рис. 7).

Размести животных по адресам в клетках.

	- (3 , 2)					
	- (1 , 3)					
	- (2 , 3)					
	- (3 , 5)					

Рис. 7.

Ниже мы приводим примеры типичных, на наш взгляд, задач, используемых на уроках информатики в младших классах.

Задача 1: Приведите примеры исполнителя-животного, исполнителя-человека, исполнителя-коллектива, исполнителя-машины. Является ли исполнителем компьютер? Чем отличается исполнитель-человек от исполнителя-машины?

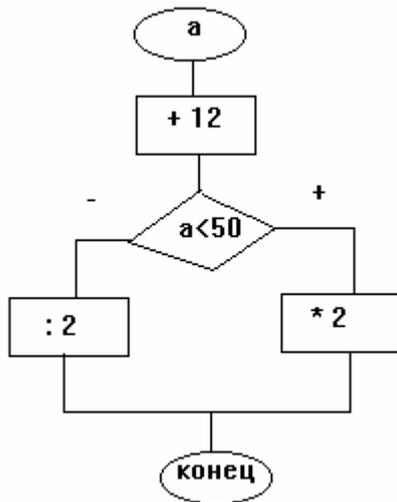


Схема 2.

Задача 5: Перевозчик. Человеку надо перевезти через реку волка, козу и капусту. В лодку, кроме человека, может войти либо только волк, либо только коза, либо только капуста. Нельзя оставлять на берегу без присмотра волка с козой или козу с капустой. Как человеку перевезти всех через реку?

Задачи по теме "Алгоритмы" для средних и старших классов

Задача 1. Исполнитель умеет: умножать число на 2; увеличивать число на 1. Составьте для этого исполнителя алгоритм получения числа 100 из единицы; сколько действий в самом коротком из таких алгоритмов? Ответ: 100-50-25-24-12-6-3-2-1, 8 действий.

Задача 2. Исполнитель умеет из любой дроби a/b получать любую из дробей $(a-b)/b$, $(a+b)/b$, b/a . Как получить из дроби $1/2$ дробь $1/4$?

Решение: $1/2 - 2/1 - 3/1 - 4/1 - 1/4$.

Задача 3. Составьте алгоритм нахождения центра тяжести фигур на рис. 8 с помощью карандаша и линейки (рис. 8).

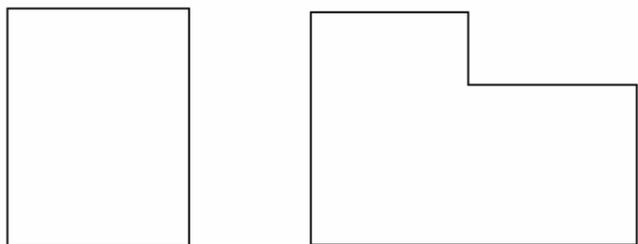


Рис. 8.

Задача 4. Какие задачи решит Вычислитель, выполнив следующие алгоритмы?

Задача 2: Кони. Поменяйте местами белых и черных коней. Они ходят по шахматным правилам.

Задача 3: Переливашка. Восемилитровый сосуд наполнен водой. Пользуясь сосудами 5 л и 3 л, разделите воду на 2 равные части.

Задача 4. Вычислительная машина. Найдите значение на выходе (значение на входе задает учитель) (сх. 2).

а) Запросить a, d, n . Присвоить S значение $(a+d(n-1))n/2$. Сообщить S .

б) Запросить b, q, n . Присвоить S значение $b(q^n-1)/(q-1)$. Сообщить S .

Задача 5. Злоумышленник поменял местами действия в алгоритме вычисления среднего арифметического квадратов трех чисел.

1. Присвоить a значение $(a^2+b^2+c^2)/3$.

2. Запросить a, b, c .

3. Сообщить "Среднее арифметическое квадратов равно".

4. Сообщить a .

Восстановить правильный порядок чисел.

Задача 6. Автомобиль проехал три участка пути разной длины с разными скоростями. Составьте для Вычислителя алгоритм нахождения средней скорости автомобиля по заданным скоростям и длинам участков пути.

Задача 7. Какие цели достижимы для Чертежника, умеющего выполнять лишь следующие действия:

1) СДЕЛАТЬ ШАГ и ПРЫГНУТЬ, 2) ПРЫГНУТЬ и ПОВЕРНУТЬ НАЛЕВО, 3) ПОВЕРНУТЬ НАЛЕВО?

Задача 8. Какими допустимыми действиями вы снабдили бы автомат, заменяющий:

а) кассира магазина; б) дворника; в) вахтера; г) директора школы?

Задача 9. Расшифруйте следующие сообщения и расскажите, как они были зашифрованы:

а) Ослышели уни шом, вбажели в думик и обили вулке. б) Тутаску, почема а вуш букие тольсие заты?

Задача 10. Терморегулятор контролирует изменение температуры какого-то процесса. Опишите его действие, при котором он следит за тем, чтобы температура: а) не была выше b С, б) не была ниже a С, в) оставалась в интервале $[a, b]$ С.

Задача 11. Какое логическое выражение представлено на схеме 3?

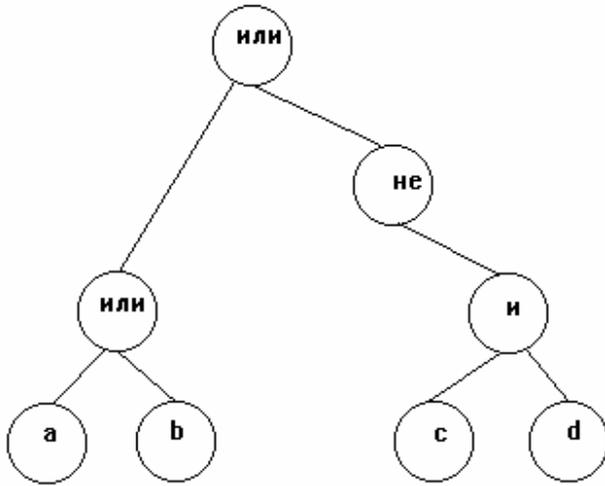


Схема 3.

Задача 12. Для съемки в фильме требуется подросток 14-16 лет, умеющий водить машину или мотоцикл. Опишите схему, по которой допускают или не допускают кандидата к отбору.

§ 4. Методика обучения программированию

Литература:

1. Исаков В. Исполнение алгоритма//ИНФО, 2, 87.-с. 30-43
2. Кожантаев Т. Таблицы значений исполнения алгоритмов//ИНФО, 4, 87.- с. 67-68.
3. Углинский Е. и др. Дидактический материал для текущего контроля знаний//ИНФО, 3, 88. - с. 25-35.

Требования к знаниям и умениям учащихся

Базовая подготовка в области информатики должна включать:

- изучение основ вычислительной математики и моделирования; цель - сформировать представление о принципиальных возможностях, ресурсоемкости и надежности современных математических моделей и алгоритмов;
- освоение практического программирования; цель - научить грамотно программировать несложные практические задачи, дать представление о совре-

менной технологии программирования и о технико-экономических аспектах разработки и эксплуатации сложных программных комплексов.

Компьютерная грамотность в том числе включает знание в общих чертах основных понятий алгоритмизации и программирования (языки, алгоритмы и программы, структуры программ и данных, задачи и спецификации, проверка правильности программ, сложность задач).

Составной частью компьютерной грамотности является программирование, понимаемое не как совокупность профессиональных умений и навыков, а как культура формирования разветвленных планов действий и построения машинных исполнителей.

Задача обеспечения компьютерной грамотности имеет вспомогательный и подчиненный характер по отношению к задаче формирования информационной культуры.

После изучения темы учащиеся должны *иметь представление о:*

- переменной как участке памяти ЭВМ;
- массиве как совокупности однотипных данных;

понимать:

- характер изменения параметра в процессе выполнения цикла;
- процесс выполнения программ, содержащих обращение к подпрограммам;

знать:

- атрибуты переменной (имя, тип, значение);
- стандартные функции, правила определения функций пользователя;
- правила записи и порядок выполнения логических выражений;
- правила определения подпрограмм и обращение к ним;
- правила описания массивов данных;

уметь:

- описать процесс задания значения переменной с помощью оператора присваивания;
- описать форматы простейших операторов, обеспечивающих ввод данных с клавиатуры и вывод символов на экран;
- описать форматы стандартных функций, типы аргументов, типы значений; определять функции пользователя, использовать их в выражениях;

- описать формат условного оператора и порядок выполнения его в полном и неполном вариантах; записывать простые разветвляющиеся алгоритмы в виде программ;
- описать формат операторов организации циклов; записывать простые циклические алгоритмы в виде программ;
- описать формы графических операторов; использовать эти операторы для создания простых изображений;
- организовать ввод/вывод массива данных; различать индекс и значение массива;
- владеть простейшими приемами отладки программ.

Некоторые методы и приемы обучения программированию

Необходимо заметить, что здесь мы не рассматриваем методику составления программ, то есть методику программирования, поскольку это большая тема, выходящая за рамки нашего пособия. Мы обобщили опыт учителей-практиков и свой собственный опыт обучения программированию.

Ни одну более или менее сложную программу нельзя считать правильной и процесс ее написания законченным, если он не проверен путем исполнения. Велика обучающая роль исполнения программ - это в конце концов приводит к сознательному и прочному усвоению конструкций и правил алгоритмического языка. Учителю надо знать, что привить учащимся навыки программирования можно только путем обучения учащихся самостоятельно исполнять их. В информатике не всегда выгодно гнаться за количеством упражнений. ***Гораздо важнее решить немного задач, но так, чтобы они все были понятны учащимся.***

Исполнение программ - очень эффективная форма контроля знаний учащихся.

Исполнение программ можно также сделать средством активизации деятельности учащихся на уроке, если привлечь к исполнению нескольких учащихся (например, в командах ветвления).

Воспитательное значение исполнения программ заключается в том, что учащиеся приучаются к аккуратности и внимательности, к умению доводить начатое дело до конца. Развивает логическое и рациональное мышление.

Организационные формы и средства обучения можно использовать как и на любом другом уроке. Обычно в начале изучения новых команд и операторов преимущество отдают фронтальным видам организации урока. При этом используют плакаты, кодоскоп, эпипроектор и пр. Закрепление материала проходит в виде групповой деятельности или индивидуально, а контрольные задания учащиеся, как обычно, выполняют самостоятельно.

На практике преимущественно урок строят по следующей *схеме*:

10 мин. фронтальная работа с классом (проверка домашнего задания, выполнение устных упражнений);

15 мин. объяснение нового материала;

20 мин. работа за компьютером, выполнение заданий.

Подобно задачам по теме “Алгоритмизация”, задачи в теме "Программирование" можно разбить на следующие типы:

- исполнение программы;
- найти ошибку в программе,
- определить, каков результат выполнения программы,
- усложнение задачи;
- построить математическую модель, составить алгоритм, написать программу, проверить ее.

Рекомендуется при решении задачи в классе использовать методы проблемного изложения (см. пример ниже).

Примеры задач

Исполнение программы наиболее легко и наглядно можно осуществить с помощью таблицы значений. Такие таблицы встречаются уже в учебнике Ершова А. А. В методических пособиях, а также в статьях журнала "Информатика и образование" авторы предлагают свои варианты оформления таблиц значений. Ниже мы приведем примеры некоторых из них, но считаем, что оформление

таблицы значений на уроке - это достаточно творческая работа учителя, и не обязательно придерживаться строгих канонов.

Задача: вычислить корни квадратного уравнения. В таблице значений (как, впрочем, и всегда при проверке правильности программы) рекомендуется подбирать значения коэффициентов в уравнении так, чтобы получить все возможные результаты (корни разные, корни одинаковые, нет корней). Допустим, мы будем искать корни для следующих уравнений: а) $3x^2 + 2x - 1$; б) $x^2 - 2x + 1$; в) $2x^2 + 1 + 1$.

Таблица 2.

	A=3,B=2,C=-1	A=1,B=-2,C=1	A=2,B=1,C=1
D=B*B-4*A*C	D=16	D=0	D=-7
IF D>=0 THEN	16>=0? да	0>=0? да	-7>=0? нет
X1:=(-B+SQRT(D))/(2*A)	X1:=1/3	X1:=1	
X2:=(-B-SQRT(D))/(2*A)	X1:=-1	X1:=1	
ELSE X\$:="Корней нет"			X\$:="Корней нет"

	a[1]=3	a[2]=-2	a[3]=-4	a[4]=7	
K:=1					
S:=0					
FOR K=1 TO 4	1<=4? да	2<=4? да	3<=4? да	4<=4? да	5<=4? нет
S:=S+a[K]	S:=0+3	S:=3+ (-2)	S:=1+7	S:=8+5	
NEXT K					
PRINT S					

Наибольшую трудность представляет оформление таблиц значений для программ с циклом. Рассмотрим одну такую задачу.

Задача: подсчитать сумму элементов массива.

Пусть массив состоит из 4 следующих чисел: 3, -2, 7, 5. Тогда таблицу значений можно оформить следующим образом (сх. 4).

Схема 4.

Задачи с заданием "Найти ошибку в программе" или "Определить, каков результат выполнения программы" рекомендуется предлагать учащимся систематически в качестве общего задания для класса в начале урока (аналогично "устному счету" в младших классах). Выполнение задания фронтально позволит учителю:

- с первых минут активизировать внимание учащихся на уроке,

- еще раз проговорить алгоритм выполнения программы для учащихся, которые не поняли эту тему на первых уроках,

- обратить внимание учащихся на типичные ошибки, выявленные учителем после проведения контрольной работы.

Программы такого типа небольшие по количеству строк. Учитель заранее записывает их на доске перед началом урока или готовит слайды для демонстрации на кодоскопе. Например, можно предложить такую программку с ошибками:

```
10 DIM A(10)
20 FOR I=1 TO 20
24 S:=S+A(I)
30 NEXT K
40 END
```

Ошибки: нет присвоения значений элементам массива, нет S:=0, неверно указаны границы цикла, неправильно указан параметр в команде NEXT, нет вывода значения S.

Номер строки 24 указан верно.

Задания на определение результата выполнения программы можно, кроме того, предлагать учащимся для самостоятельного выполнения. Особенно они эффективны на первых уроках знакомства с командами языка программирования. Например,

```
10 INPUT A
20 IF A<0 THEN A=-A
30 PRINT A
```

Старое значение A	-25	0	97	-.8
Новое значение A				

Задания на усложнение программы необходимо предусматривать на любом уроке информатики. Практика показала, что обычно состав класса очень неоднороден по уровню знаний учащихся. Те ученики, кто имеет компьютеры дома или занимаются в кружках по информатике, намного быстрее усваивают учебный материал, иногда их знания по программированию намного больше учебной программы. Таким учащимся либо надо давать задания индивидуально, либо готовить более сложные задания на основе задач, решаемых в классе. С другой стороны, тем ученикам, которые испытывают трудности в изучении программирования, желательно давать задания, минимально отличающиеся от решенных в классе.

Например, в классе была разобрана и записана программа построения синусоиды в интервале от $-\pi$ до π . Слабым учащимся можно предложить задание построить косинусоиду в этом же интервале или график функции вида $y=2\sin x$. Сильным ученикам дать задание построить график функций тангенс или котангенс (где требуется изучить поведение функции в критических точках), или изменить границы вывода графика на экран от -200 до 200 (потребуется изменить масштаб вывода).

Если обучение программированию начинается в средних классах, то рекомендуется использовать систему LOGO или больше внимания уделять заданиям на графические изображения, с постепенным усложнением программ. Например, можно дать программу рисования снеговика, а затем попросить дорисовать снеговика метлу, шапку - ведро и нос - морковку (рис. 9).

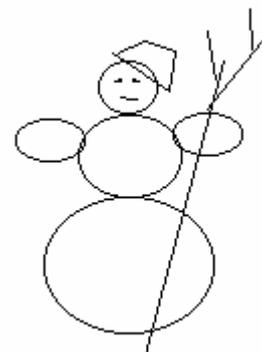


Рис. 9.

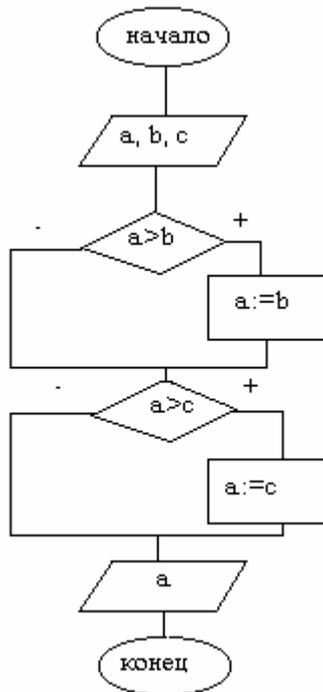
Хотим обратить ваше внимание на то, что все вышеприведенные задания - на отработку отдельных навыков программирования, но всегда необходимо помнить о полном решении задачи, начиная с определения данных и требуемых результатов, построения математической модели до проверки правильности выполнения программы. Приведем фрагмент урока, на котором были отслежены все этапы решения задачи. Кроме того, изложение велось в форме постановки **проблемы**.

Цель урока: знакомство с оператором SWAP. В начале урока учитель предлагает следующую задачу для решения в классе: найти минимальное из трех чисел. На доске выписывают несколько троек чисел, учащиеся называют минимальное из них. Вопрос:

- Каким образом вы определили, что данное число минимальное?

Если это первые уроки программирования, то учащиеся затруднятся ответить на этот вопрос, поскольку они еще не привыкли отслеживать свои действия при решении задач. Учителю надо помочь вспомогательными вопросами, чтобы добиться верного ответа: мы сравнили числа друг с другом. Учитель обращает внимание ребят, что машина может сравнивать только два числа, то есть дано

сравнить первые два числа, а затем меньшее из них с третьим числом. На доске появляется блок-схема, а затем в соответствии с ней - программа (сх. 5).



```

10 INPUT A, B, C
20 IF A>B THEN A=B
30 IF A>B THEN A=C
40 PRINT A
50 END

```

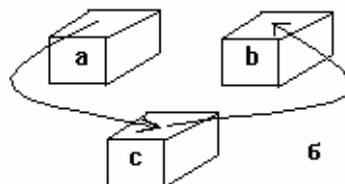
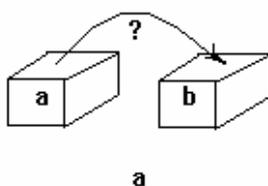
Схема 5.

Чтобы убедиться в правильности выполнения программы, желательно рассмотреть ее выполнение с помощью таблицы значений (табл. 3).

Таблица 3.

	Усл.	a	b	c	Усл.	a	b	c
10 INPUT A, B, C		0	-2	4		18	11	6
20 IF A>B THEN A=B	да	-2	-2	4	да	11	11	6
30 IF A>B THEN A=C	нет	-2	-2	4	да	6	11	6
40 PRINT A		-2				6		
50 END								

При проверке правильности выполнения программы, необходимо рассматривать все возможные варианты: $A > B > C$, $A > B < C$, $A < B > C$, $A < B < C$.



Затем учитель ставит перед учащимися проблему: как поменять значения двух переменных. Для наглядности можно изобразить

Рис. 10.

имена переменных в виде названий ящичков, а значения - в виде их содержимого (рис. 10).

Проблема заключается в том, что при присваивании нового значения переменной, старое теряется. Обычно учащиеся сами находят выход, предлагая использовать дополнительную переменную (рис. 10, б). Но тогда операция пере- присваивания будет записываться в три строчки:

```
c:=a,
a:=b,
b:=c.
```

Поэтому программисты ввели оператор SWAP, с помощью которого можно в одну строчку записать операцию обмена значениями двух переменных. После нескольких примеров на уяснение работы оператора SWAP можно предложить учащимся изменить предыдущую программу так, чтобы был использован оператор SWAP. Правильность выполнения программы следует проверить с помощью таблицы значений.

Таблица 4.

	Усл.	a	b	c	Усл.	a	b	c
10 INPUT A, B, C		0	-2	4		18	11	6
20 IF A>B THEN SWAP A,B	да	-2	0	4	да	11	18	6
30 IF A>B THEN SWAP A,C	нет	-2	0	4	да	6	18	11
40 PRINT A		-2				6		
50 END								

Во время заполнения программы можно обратить внимание учащихся на то, что в первом случае три числа в результате выполнения программы упорядочиваются по возрастанию, а во втором - нет.

Таблица 5.

	Усл.	a	b	c	Усл.	a	b	c
10 INPUT A, B, C		0	-2	4		18	11	6
20 IF A>B THEN SWAP A,B	да	-2	0	4	да	11	18	6
30 IF A>B THEN SWAP A,C	нет	-2	0	4	да	6	18	11

40 IF B>C THEN SWAP B,C	нет	-2	0	4	да	6	11	18
40 PRINT A,B,C		-2	0	4		6	11	18
50 END								

Тогда логично сформулировать следующее задание для самостоятельной работы: дописать программу так, чтобы три элемента упорядочивались по возрастанию. В программе надо только дописать одну строчку, поэтому учащиеся быстро справляются с заданием. И вновь желательно проверить правильность выполнения программы с помощью таблицы значений, используя для этого последнюю запись (табл. 5).

На следующих занятиях, используя материал этого урока, можно рассмотреть методы сортировки.

§ 5. Учебное компьютерное моделирование

Литература:

1. Никишев В. К. Основы моделирования на ЭВМ.-Чебоксары, ЧГПИ, 1996 г.
2. Лаптев В., Немцев А. Учебные компьютерные модели//ИНФО, 4, 1991, с. 70-73.
3. Павлов С., Цилевич Б. ППС на основе математического моделирования. // ИНФО, 6, 1989, с. 64-69.
4. Казиев В. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент//ИНФО, 5, 1990, с. 18-23.
5. Компьютер обретает разум. - М.: Мир, 1990.
6. Хеннер Е. К., Шестаков А. П. Курс “Математическое моделирование”// ИНФО, 4, 96. - с. 17-23.

Проведение занятий по учебному компьютерному моделированию

Содержательная компонента образования школьного курса “Моделирования” сильно различается в зависимости от уровня подготовки учителя, типа классного ПЭВМ, выбранного в качестве основного учебного пособия. На наш взгляд, наиболее цельно и удачно эта тема освещена в учебнике под руково-

дством Гейн А. Г. (Основы информатики и вычислительной техники - М.: 1993), хотя и в остальных учебных пособиях компьютерному и математическому моделированию уделяется достаточно много времени и места.

Наибольшего внимания заслуживает метод моделирования, позволяющий проводить вычислительный эксперимент с помощью ЭВМ. Его последовательное и систематическое применение позволяет сблизить методологию учебной деятельности с методологией научно-исследовательской работы, дает возможность обучаемому освоить не только конкретный учебный курс, но и сам метод моделирования, что особенно актуально для высшего образования и завершающей стадии среднего образования.

Роль моделирования (в том числе математического) повышается по мере продвижения обучаемого по ступеням системы непрерывного образования. Систематическое применение методов моделирования увеличивает удельный вес самостоятельной работы, практических и лабораторных занятий.

Изменяются функции преподавателя в условиях обучения, базирующегося на использовании программного обеспечения для проведения занятий по моделированию. Роль преподавателя будет приближаться к роли консультанта, научного руководителя учащихся.

Требования к знаниям и умениям учащихся по компьютерному моделированию

Обучение учащихся приемам моделирования предусматривается программой курса информатики. Место и время обучения моделированию определяет учитель в соответствии с направленностью и продолжительностью изучения информатики в классе. Рекомендуется начинать обучение моделированию после знакомства с одним из языков программирования (8-10 классы).

Компьютерное моделирование предполагает рассмотрение следующих вопросов: "Понятие "плохо" и "хорошо" поставленной задачи. Модель задачи. Понятие компьютерной и математической моделей задачи. Построение модели: выделение предположений, на которых будет основана модель (постановка задачи), определение исходных данных в задаче и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты.

Проверка адекватности построенной модели. Неоднозначность выбора модели "плохо" поставленной задачи. Понятие о компьютерном эксперименте. Цикл построения компьютерной модели.

Учащиеся должны *знать*: этапы решения задачи на ЭВМ; принципы построения модели задачи; цели проведения компьютерного эксперимента.

Учащиеся должны *уметь*: строить простые компьютерные и математические модели; анализировать соответствие модели и исходной задачи; проводить компьютерный эксперимент для построенных моделей".

Предполагается обучение моделированию динамических процессов: физических, биологических и экономических.

Развивая информационную культуру учащихся, под которой понимают умение человека жить и работать в информационном обществе, необходимо знакомить учащихся с современными достижениями в области моделирования на производстве и в других областях деятельности человека. "Учащиеся должны знать особенности организации интерфейса "человек-машина", типы интерфейса".

Понятие и классификация учебных компьютерных моделей

Понятие "модель" в педагогической практике трактуется как некоторый объект, в каком-то отношении подобный оригиналу. "Учебная компьютерная модель (УКМ) представляет собой программную среду, объединяющую в себе на основе математической модели явления или процесса средства интерактивного взаимодействия с объектом исследования и развитые средства отображения информации" [2].

УКМ - мощное инструментальное программное средство, но оно не в состоянии заменить учителя на уроке. УКМ - это эффективное средство познавательной деятельности учащихся, доступность которого открывает для учителя широкие возможности по совершенствованию урока. Однако возможности эти скорее содержательные, чем организационные. Учитель-предметник с помощью УКМ может обращаться к тем аспектам базовой науки, которые раньше были недоступны учащимся из-за сложности, невоспроизводимости, необходимости большого времени на изложение и усвоение, недостаточной наглядности и т. п.

В качестве классификационных критериев можно взять 1) способ управления УКМ, 2) вид визуально отображаемой информации, а также 3) наличие звукового сопровождения.

Разделение УКМ по способу управления позволяет выделить среди них две группы: управляемые без участия пользователя (демонстрационные модели) и управляемые пользователем (позволяют организовать учебный вычислительный эксперимент): а) с числовым управлением (задание конкретных значений параметров моделируемого объекта), б) нечисловое (структурное изменение моделируемого объекта с помощью клавиш управления курсором, "мышь" и пр.), в) смешанное управление.

Классификация УКМ по виду визуально отображаемой информации позволяет выделить следующие группы:

- цифровые (реализуемые на программируемых микрокалькуляторах,
- модели в виде таблиц или отдельных значений параметров, характеризующих изучаемый объект),
- графические с последующим разделением на статические (графики, схемы, рисунки) и динамические (модели, содержащие движущиеся элементы, которые имитируют поведение моделируемого объекта или отдельных его частей), с. 212.
- текстовые (отображающие происходящие с объектом моделирования изменения в виде отдельных сообщений или групп таких сообщений),
- смешанные (включающие в себя различные сочетания элементов, относящихся к одной из трех рассмотренных выше групп).

Дополнительные звуковые сигналы УКМ могут быть эффективно использованы для имитации акустических особенностей протекания моделируемых процессов, а также для акцентирования внимания учащегося на различных аспектах работы с УКМ.

Основные этапы моделирования

Основные технологические этапы моделирования и вычислительного эксперимента (сх. 6, [6]):

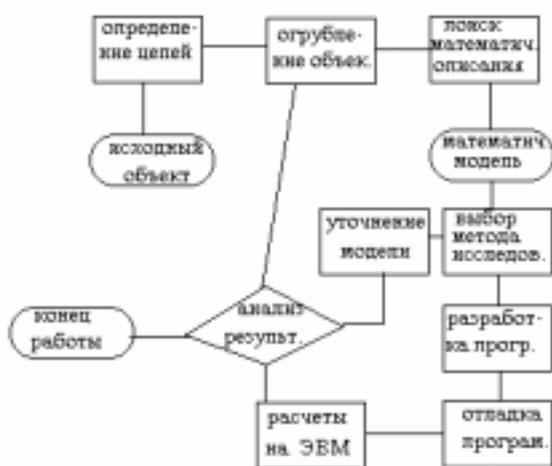


Схема 6.

3. **Разработка алгоритма моделирования:** словесный, школьный алгоритмический язык, блок-схемы и др.

4. **Программа моделирования.** Отладка программы, при необходимости уточнение модели за счет выбора нового метода исследования или дальнейшего огрубления объекта.

5. **План вычислительных экспериментов.** Разработка аналогичных моделей, планов вычислительных экспериментов.

Пример: Хищник-жертва. Имеются популяции двух видов, один из которых питается другим.

Примерный план вычислительных экспериментов:

- выяснить, как связано время уменьшения численности жертв в m раз со временем увеличения численности хищников в m раз;
- выяснить характер зависимости периодических колебаний численности жертв (хищников);
- выяснить, как развивается популяция жертв (хищников) в условиях нулевой или малой смертности (рождаемости) хищников (жертв) [4].

Примеры задач и упражнений

Физические модели.

1. Два автомобиля движутся равномерно со скоростями V_1 и V_2 по прямолинейному шоссе. Провести вычислительный эксперимент в зависимости от

начальных положений автомобилей, их скорости движения и направлений движения.

2. Шар движется по наклонной плоскости. Ось выбрана вдоль наклонной плоскости. Провести вычислительный эксперимент в зависимости от начальной скорости шара и угла наклона.

Биологические модели.

3. Биологический культиватор. Рассмотрим устройство, в котором происходит размножение бактерий (клеток) со скоростью a , их гибель со скоростью b , а также приток извне со скоростью S .

Определить:

- как влияют коэффициенты роста и сопротивления среды на динамику популяции;

- для каких a и b достигается стационарное состояние (саморегуляция системы) и как зависит скорость его достижения от величин a, b при одной и той же начальной численности;

- график какой функции напоминает график зависимости $x=x(i)$, $i=0, 1, \dots, n$.

4. Популяция, дающая урожай. Из популяции в каждый момент времени изымается часть (пример-популяция промысловых рыб).

Определить:

как влияют коэффициенты роста и сопротивления среды на динамику популяции;

для каких a и b достигается стационарное состояние (саморегуляция системы) и как зависит скорость его достижения от величин a, b при одной и той же начальной численности;

график какой функции напоминает график зависимости $x=x(i)$, $i=0, 1, \dots, n$.

Экономические модели.

5. Кассир. В кассе магазина N_i купюр и монет достоинством 10, 20, 50, 100, ... 100000 руб. Покупатель приобретает M_j штук товара вида j , $j=1, \dots, k$. Стоимость одной штуки j -го товара S_j руб. Необходимо определить стоимость S всей покупки, сдачу, выдать сдачу имеющимися в кассе купюрами и монетами. Случай, когда от покупателя получена сумма $P < S$, не исключать.

Социальные модели.

6. Эпидемия болезни. В изолированном поселке с населением m человек возникла эпидемия болезни.

Выяснить:

- скорость выздоровления при "изоляции больных";
- скорость выздоровления при "экстренной терапии";
- скорость выздоровления при комбинации "изоляции" и "экстренной терапии".

Выдавать и анализировать графики динамики.

Глава 3. Формирование навыков пользователя ЭВМ

§ 1. Основы использования инструментальных программных средств в курсе информатики

Литература:

1. Софронова Н. В. Методические рекомендации по проведению занятий по изучению системы ФРЕЙММОНТАЖ с использованием программно-методического комплекса на основе инструментальных программных средств - М.: ротاپринт ИСО РАО, 1994. - 32 с.

2. Софронова Н. В. Учебное пособие для проведения занятий при изучении системы ФРЕЙММОНТАЖ - М.: ротاپринт ИСО РАО, 1994. - 43 с.

3. Софронова Н. В. Методические рекомендации по проведению занятий с использованием баз данных и электронных таблиц на уроках информатики. - Чебоксары, ротاپринт РИО, 1995. - 50 с.

4. Софронова Н. В. Разработка обучающих программ на основе инструментальных средств. - Чебоксары, ЧГПИ, 1995. - 141 с.

Понятие и составляющие инструментальных программных средств

Современный этап информатизации образования характеризуется высокой динамикой проникновения прикладного программного обеспечения во многие аспекты учебного процесса. Наряду с обновлением парка школьных ПЭВМ существует тенденция расширения за счет разнообразия программного обеспечения, используемого в общеобразовательных учебных заведениях. Во многих школах, например, на уроках информатики изучается не один, а несколько языков программирования (главным образом, с углубленным изучением информатики), или несколько графических редакторов, электронных таблиц и пр.

Инструментальные программные средства (ИПС), являясь частью программных средств учебного назначения, обеспечивают возможность формирования навыков пользователя ЭВМ, приобщения к современным методам работы с информацией, обучение приемам создания новых программных продуктов, интеллектуализацию учебной деятельности.

Инструментальные программные средства, используемые в учебном процессе, можно определить как программные средства, обеспечивающие возможность создания обучающих программ и (или) поддержку учебного процесса и не имеющие предметного содержания. Из широкого набора ИПС были выбраны средства, являющиеся содержательной компонентой курса информатики, имеющие также прикладное значение при использовании на других уроках. Критерием отбора служили положения концепции информатизации образования.

Из всего набора имеющихся прикладных программ выделили средства, необходимые каждому члену информационного общества не зависимо от его будущей профессии. В минимальный набор ИПС, обеспечивающих знакомство с прикладными программами, входят: 1) среды языков программирования, 2) электронные таблицы, 3) редакторы (текстовый и графический), 4) системы управления базами данных, 5) системы разработки мультимедиа приложений, 6) средства для разработки обучающих программ.

Дидактические функции ИПС в учебном процессе

По отношению к ИПС можно выделить три направления их использования в учебном процессе. С одной стороны, на уроках информатики, ИПС являются объектом изучения и входят в содержательную компоненту курса. Кроме того, как на уроках информатики, так и на других общеобразовательных предметах, ИПС могут выступать как средство обучения, а при соответствующей методике - как инструмент исследовательской деятельности. В последнем случае необходимо, чтобы задания учащимся предлагали в форме, предполагающей творческий поиск и исследовательскую работу. В колледжах Лондона автор познакомился с такой организацией учебной деятельности. Там компьютеры находились в лабораториях по физике и химии. Учащиеся получают задание, например: "Хлороводород, который получили при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 58,5 г. хлорида натрия, растворили в 146 г. воды. Определите массовую долю хлороводорода в процентах в полученном растворе".

После проведения соответствующего опыта школьники садятся за компьютеры и с помощью электронных таблиц рассчитывают данные. В этом случае электронные таблицы выступают как средство обработки числовой информации, то есть их используют в соответствии с их основным назначением. Но характер учебной деятельности учащихся является исследовательским, поскольку учащиеся для решения поставленной задачи должны отобрать средство, оптимально соответствующее тактике решения задачи, правильно подобрать формулы (знание предмета) и суметь интерпретировать задачу для решения с помощью отобранного ИПС. В нашем случае, чтобы получить ответ, школьники должны записать в электронную таблицу следующее:

B2 - $23+35,5$ M(NaCl)	A	B	C	D
D2 - $B2*C2$ m(NaCl)	1	B-во M(г/моль)	k	m(г)
D3 - $B2*B5/D2$ m(HCl)	2	NaCl	58,5	2
D5 - $D4-D3$ m(p-ра HCl)	3	HCl	36,5	18,25
D6 - $D3/D5*100$ W=m(в-ва)/m(p-ра)	4	H ₂ O		146
	5	p-ра		127,75
Ответ: 14,3% HCl	6	W		14,3

И третье направление использования ИПС в учебном процессе- это разработка на их основе обучающих программ.

Дидактические принципы использования инструментальных программных средств в учебном процессе

Обобщая существующие методики применения ИПС в учебном процессе, мы получили семь дидактических принципов, выполнение которых обеспечивает высокую педагогическую эффективность использования таких систем в обучении.

Первые четыре принципа относятся к использованию ИПС на уроках информатики.

1. **Принцип понимания прикладных задач** предполагает знание для чего, когда и где используются изучаемые системы. Так, при изучении на уроках информатики текстовых редакторов, необходимо, прежде всего, уяснить с учащимися, что текстовые редакторы служат для работы с информацией, представ-

ленной в текстовом формате. С помощью текстовых редакторов можно подготовить документ (реферат, диплом, отчет и пр.) и распечатать его на принтере.

Графические редакторы применяют для подготовки рисунков, схем, анимационных фрагментов, то есть для работы со статичной и динамичной графикой. Электронные таблицы нужны для обработки систематизированной числовой информации - массивов данных, а системы управления базами данных - для систематизации, обработки и быстрого поиска информации, представленной в текстовом и числовом формате. Системы мультимедиа применяют при объединении и структуризации информации, представленной в звуковом, графическом и текстовом виде. С помощью языков программирования создают новые программные продукты.

Таким образом, при изучении ИПС на уроках информатики необходимо добиваться понимания специфики задач, решаемых с помощью конкретного средства. Но конечной целью обучения является обратная задача - учащиеся должны уметь выбирать средство для решения прикладных задач.

2. Принцип общности требует доведения до сведения учащихся функциональных возможностей, которые предоставляют ИПС данного типа. Как правило, учащиеся на уроках информатики знакомятся с одним каким-нибудь редактором или электронной таблицей, но это средство не исчерпывает все возможности, предоставляемые ИПС данного типа. Поэтому необходимо сообщать наиболее широкий спектр опций ИПС данного типа. Например, что с помощью текстовых редакторов можно текст создать, отредактировать (то есть изменять, добавлять, копировать, перемещать и пр.), а также вставлять в текст имеющиеся фрагменты текста, графики, баз данных из других файлов, проверять орфографические ошибки, разбивать на страницы, выводить текст на бумагу (распечатывать) и пр. В графическом редакторе можно не только пользоваться графическими примитивами: прямоугольник, эллипс, отрезок, а также выполнять операции типа заливка, копирование, перемещение, но и растягивать-сжимать изображение, переворачивать его, инвертировать, пользоваться библиотекой образов, создавать объемные фигуры, сканировать готовые изображения, готовить анимационные фрагменты.

В электронных таблицах, как правило, возможно редактирование как самой таблицы (ячеек, строк, столбцов), так и содержимого ячеек. В них можно

упорядочивать данные по столбцам и строкам, а также производить вычисления по формулам и получать графическую интерпретацию данных таблицы. Системы управления базами данных в отличие от готовых баз данных позволяют задавать структуру базы данных, ее можно изменять, а также редактировать содержимое полей и записей, производить поиск и отбор, создавать отчет. Системы мультимедиа позволяют объединять информацию, представленную в различном формате и, соответственно, видоизменять ее.

3. *Принцип преемственности* знаний практически не учитывается в практике преподавания информатики. В соответствии с этим принципом необходимо устанавливать связи между блоком занятий обучения программированию и формирования пользовательских навыков. На сегодняшний день эти два раздела фактически изучаются изолированно друг от друга. А между тем такие связи можно и нужно устанавливать по всем ИПС. Так, при изучении электронных таблиц можно вспомнить задачи из программирования на массивы, поскольку ЭТ - это средство для систематизации числовой информации. Например: "Определить в одномерной числовой таблице число соседств из двух положительных чисел".

Решение: Необходимо предварительно фиксировать присвоение значению ячейки. Пусть искомое число будет накапливаться в ячейке A2. Тогда в ячейку A2 запишем формулу: $A2:=1$. Далее, в ячейку B2 и остальные (через копирование) будем записывать формулы вида (для системы Фреймонтаж): $@if(@and(A1>0,B1>0),\$A\$2:=\$A\$2+1)$.

При изучении графических редакторов напомним учащимся, как можно выполнять рисунки с помощью операторов Бейсика или Паскаля. Сопоставив свои действия для получения рисунка в редакторе и программируя, школьники скорее оценят удобство работы с помощью меню, лучше поймут сущность интерфейса. Аналогично текстовые редакторы. При обучению программированию обычно рассматривают задания на преобразование символьных переменных. Например: "Составьте программу, получающую слова-перевертыши" и пр. В текстовом редакторе решают гораздо более сложные задачи, но в основе лежит программирование всех действий. Продолжая раскрывать проблему преобразования текстовой информации, можно рассказать об экспертных системах, в которых одной из главных задач является "понимание" произвольной челове-

ской фразы компьютером. Здесь уместно сравнить живой разговорный язык и машинный язык команд и описаний, объяснить учащимся, насколько сложно представить человеческую фразу в виде, понятном ЭВМ, поскольку разговорный язык допускает большую вариацию построений предложений, иносказания, аллегии и пр. Таким образом, от программирования простеньких задач на символные переменные можно дойти до понимания основных проблем искусственного интеллекта.

4. *Принцип понимания логики действий в данном ИПС* также не учитывается в практической методике преподавания информатики. А между тем современные инструментальные средства разрабатываются на основе очень разных технологических принципах. Так, существуют графические редакторы на основе пиксельной графики (CPEN, Paintbrush и др.) и векторной графики (Corel Draw и др.). Без понимания принципов организации данного средства невозможна грамотная работа в нем. Например, многие навыки работы в пиксельном графическом редакторе будут только мешать при работе в редакторе на основе векторной графики, где объекты надо воспринимать не по точкам, а целиком и группами. Так же и в других ИПС: текстовых редакторах Lexicon и Word, электронных таблицах Super Calc и Excel и пр. Особенности работы в каждом средстве надо выявлять, формулировать и объяснять учащимся. Но, с другой стороны, не забывая об общих приемах работы. Например, все приложения под Windows совместимы на уровне обмена содержимого буфера, то есть в любом приложении можно вырезать фрагмент образа и перенести его в другое приложение. Также однообразно организована работа со справочной документацией, принцип работы с объектом (выделение, а затем изменение) и пр.

5. *Принцип оптимального использования ИПС для решения дидактических задач общеобразовательных дисциплин* касается не только уроков информатики, но и других школьных дисциплин. Прежде всего здесь необходимо отметить, что ИПС в этом случае будут выступать не как объект изучения (как в предыдущих четырех принципах), а как средство обучения и инструмент деятельности. Например, при изучении темы "Компьютерное моделирование" используют и среды языков программирования, и электронные таблицы, и СУБД, и графические редакторы. Посредством совокупности этих средств будут рас-

крыты понятие и сущность разработки моделей с помощью компьютерных технологий.

Использовать электронные таблицы на уроках математики можно:

- для решения разнообразных задач, имеющих большие наборы данных и требующие трудоемких вычислений,
- для первоначального приближенного построения графиков функций, если в ЭТ есть возможность графической интерпретации данных.

В качестве примера задач, требующих большой вычислительной работы можно привести следующие (решение предлагается для системы FRAMEWORK/ ФРЕЙММОНТАЖ, но для любой другой таблицы оно будет отличаться только названием клавиш или функций): 1. Вычислить скалярное произведение векторов $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$, $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$. Скалярное произведение векторов вычисляется по формуле: $XY = X_1*Y_1+X_2*Y_2+\dots+X_n*Y_n$. Решение: Пусть координаты X расположены в ячейках $a_1:t_1$, а координаты Y - в ячейках $a_2:t_2$. Чтобы вычислить скалярное произведение векторов, посчитаем произведение соответствующих координат по формуле: a_1*a_2 . Далее копируем (F8) до ячейки t_3 . В ячейке u_3 вычислим скалярное произведение векторов по формуле: $@sum(a_3:t_3)$.

При исследовании и построении графиков функций много уходит времени на вычислительную работу, особенно если поведение функции неизвестно заранее. Поэтому на уроках математики можно использовать электронные таблицы. График функции будет строиться компьютером по точкам, которые предварительно необходимо рассчитать в таблице.

Таким образом, практически любое ИПС можно использовать как средство обучения, важно правильно подобрать его в соответствии с дидактическими целями урока, определить место ИПС на уроке, какие задачи будет решать учитель с его помощью.

6. Принцип использования ИПС для развития творческой активности учащихся также пока остается для практики обучения только пожеланием. А между тем сформулированные соответствующим образом задания способствуют развитию мышления учащихся, формируют исследовательские навыки. Например, можно при изучении графических редакторов предлагать учащимся

задания, способствующие развитию логического мышления, пространственного воображения и пр. (см. ниже).

Исследовательские навыки формируются при решении заданий проектного типа: нечетко сформулированное задание, предполагающее дальнейшую конкретизацию и соответствующий подбор вариантов решения. Например, при изучении СУБД можно учащимся предлагать задания типа: "Разработайте примерный бюджет Вашей семьи за три месяца. В каком месяце расход максимальный, минимальный?" или "Составьте смету расходов на ремонт в Вашей школе. Определите наиболее дорогой материал, максимальное количество материала". В этих упражнениях учащиеся должны сами подобрать или найти в книгах данные, продумать, каким образом их систематизировать и обработать. Подобная работа предполагает длительную предварительную подготовку, поэтому задания проектного типа лучше давать более чем на один урок.

7. Принцип оптимального использования ИПС для разработки обучающих программ требует осознания места и назначения разрабатываемой программы в процессе обучения. Инструментальные программные средства при создании обучающих программ (ИПС СОП) предоставляют следующие возможности:

- задавать виды и структуру учебного материала,
- редактировать и хранить учебный материал в машинной памяти,
- описывать процесс обучения с помощью соответствующего сценария (плана), в котором могут учитываться результаты обучения.

При использовании в учебной деятельности ИПС СОП позволяют:

- предъявлять обучающие программы и психологические тесты определения индивидуальных особенностей учащихся и обрабатывать полученные результаты,
- обучать учащихся современным приемам создания программных продуктов.

Предметное наполнение обучающих программ практически не зависит от типа ИПС СОП, на основе которых они разрабатываются. Важно, чтобы учитель осознавал возможности и назначение каждого средства и использовал его в соответствующем случае.

§ 2. Проведение занятий по изучению текстовых редакторов

Литература:

1. Софронова Н. В. Методические рекомендации по проведению занятий по изучению системы ФРЕЙММОНТАЖ с использованием программно-методического комплекса на основе инструментальных программных средств - М.: ротاپринт ИСО РАО, 1994. - 32 с.

2. Софронова Н. В. Учебное пособие для проведения занятий при изучении системы ФРЕЙММОНТАЖ - М.: ротاپринт ИСО РАО, 1994. - 43 с.

3. Язык компьютера./пер. с англ. Под ред. В. М. Курочкина - М.: Мир, 1989.

4. Афанасьев Т. Н. Лексикон - для делопроизводства//ИНФО, 4, 1994. - с. 64-67.

Методические рекомендации про проведению занятий изучения текстовых редакторов

Прежде всего отметим, что при изучении любого инструментального программного средства (каковыми также являются и текстовые редакторы) необходимо выполнение описанных выше дидактических принципов использования ИПС в учебном процессе (впрочем, так же как и общих дидактических принципов). Хотя на уроке информатики ИПС будут являться объектом изучения, работать надо с ними как со средством формирования навыков, необходимых для жизни в информационном обществе. Среди таких навыков можно назвать:

- умение осваивать новые программные продукты (пользоваться строкой подсказки и строкой состояния, справочником системы и печатной документацией);
- ориентироваться в современном программном обеспечении;
- осуществлять оптимальный выбор программного продукта для решения поставленных задач;
- проводить анализ ситуации и принимать решение.

К настоящему времени существует множество разнообразных текстовых редакторов, принципиально различающиеся по технике работы в них. Например, привычка работы в редакторе “Лексикон” серьезно иногда мешает освое-

нию Word. И дело даже не в сложности и многообразии интерфейса последнего, а в различии многих приемов работы (так, Word, в отличие от Лексикона, “запоминает” для каждой позиции символа шрифт и формат абзаца, в Word нельзя использовать для смещения пробелы и пр.). Какой бы текстовый редактор ни избрал учитель для изучения на уроке, нельзя замыкаться на нем одном, поскольку существует полная гарантия того, что в своей дальнейшей профессиональной деятельности учащиеся будут работать и с другими редакторами. Необходимо, как уже было сказано выше, показать область применения текстовых редакторов, охарактеризовать круг решаемых с их помощью задач, сформировать навыки работы в одном редакторе; и, соответствующим подбором упражнений, стимулировать познавательную деятельность школьников на уроке.

Время изучения, отводимое текстовым редакторам в образовательном процессе очень различно. Одни изучают редакторы, что называется “под занавес”, после обучения программированию. Другие считают, что текстовые редакторы способствуют овладению навыками работы с клавиатурой, поэтому предпочтительно вводить их в начале курса. На наш взгляд определяющей ролью в этом вопросе является возраст учащихся и выбор содержания образования. Если ребята младших классов с трудом читают и пишут, то не надо напрягать их еще и работой в текстовом редакторе на компьютере. Для них намного интереснее, а значит и эффективнее, работать в графическом редакторе, не пользуясь клавиатурой. Если класс ориентирован на глубокое изучение программирования, а прикладное программное обеспечение играет вспомогательную роль, то всевозможные редакторы обычно рассматривают в конце обучения информатики. И напротив, в классах, где преобладает тенденция формирования пользовательских навыков, обучение информатике начинают со знакомства с текстовыми редакторами.

Есть еще одна немаловажная деталь при изучении текстовых редакторов: сложность избранной системы. Такие редакторы как Word можно изучать только в средних и старших классах, поскольку в противном случае можно ребенка серьезно испугать сложностью и непонятностью интерфейса. С доводом, что систему можно изучать частично, не вдаваясь в детали, мы не согласны, поскольку обилие опций будет “давить” на ребенка, создавая негативное отношение вообще к компьютерным технологиям.

Ниже мы перечислим некоторые задачи и упражнения по теме, но отдельно хочется выделить такой прием - *создание классной газеты на основе использования текстового редактора*. Здесь речь идет не о сложной системе верстки текста (типа Page Maker), а об обыкновенном редакторе. Дети распределяют темы заметок, подбирают материал, создают и распечатывают свои заметки, а затем обычным способом подготавливают стенгазету. Дидактический потенциал такой формы организации занятий очень велик (конечно, это должны быть итоговые, заключительные занятия):

- повышение мотивации деятельности,
- углубленное вхождение в избранную область (для написания заметки),
- установление межпредметных связей,
- организация творческой коллективной работы в классе и пр.

Сколько уроков посвятить изучению текстового редактора на практике каждый учитель решает самостоятельно. Много зависит от многообразия задач и упражнений, которые учитель может предложить своим ученикам, а также, естественно, от сложности системы.

Требования к знаниям и умениям учащихся

После изучения темы учащиеся должны *знать*:

- назначение и основные возможности текстовых редакторов;

Учащиеся должны *уметь*:

- создавать текстовый файл, сохранять его на диске,
- подготовить текст к печати: редактировать, форматировать, стилизовать.

Учащиеся должны *владеть понятиями*:

- слово, абзац, редактирование, форматирование и стилизация.

Историческая справка и общие сведения о текстовых редакторах

В начале 1975 года кинорежиссер из Нью-Йорка Майкл Шрейер, отправившийся в Калифорнию в поисках удачи, стал одним из обладателей набора для конструирования компьютера "Альтаир". Вскоре он усовершенствовал

свою машину, подключив к ней клавиатуру и телевизор, выполнявший роль дисплея, и стал продавать небольшие программы. Однажды Шрейера осенило, что было бы гораздо удобнее подготавливать руководства для программ с помощью "Альтаира", а не печатать на машинке. Он трудился над своей программой по 16-20 часов в сутки на протяжении года. Закончив программу, они пустили ее в продажу под названием "Электрический карандаш" - это был первый текстовый редактор.

Но наибольшее распространение получил текстовый редактор, разработанный в 1978 году программистами Сеймуром Рубинштейном и Джоном Барнеби. Программа, которую они назвали "WordStar", быстро завоевала рынок, практически сразу же став стандартом текстовых редакторов для микрокомпьютеров. По некоторым оценкам в последующие 6 лет число пользователей этой программы превысило количество потребителей всех других текстовых редакторов.

К сегодняшнему дню разработано множество текстовых редакторов практически для всех типов ПЭВМ. Назначение и функциональные возможности текстовых редакторов зависят от технических характеристик конкретного ПЭВМ, но в наиболее общем виде можно выделить следующие возможности текстовых редакторов:

- корректировать текст, исправлять ошибки, удалять и вставлять как символы, так и абзацы;
- стилизовать текст, т. е. печатать символы различными шрифтами (их количество колеблется от 2-4 до сотен, в некоторых редакторах можно создавать свои шрифты);
- записывать математические формулы;
- форматировать текст (задавать отступ слева, справа, задавать способ выравнивания);
- переносить слова в соответствии с правилами русского языка;
- находить ошибки в тексте;
- распечатывать текст на принтере;
- пользоваться многооконным режимом работы;
- на одном экране размещать текст и графику.

Примеры задач и упражнений

Прежде назовем типичные в этой теме упражнения.

1. Создайте пустой файл, присвойте ему имя и запишите свой текст, используя клавиши редактирования текста, различными шрифтами.

2. Измените размеры абзаца и отформатируйте текст в соответствии с новыми параметрами.

3. Произведите перемещение и копирование фрагментов текста.

4. Научитесь операциям поиска и замены в тексте. Произведите поиск слова, которое есть в тексте, которого в тексте нет. Попробуйте произвести замену 1) одного слова, 2) по всему тексту, 3) замену части слов в тексте.

5. Подготовьте текст к печати: разбейте его на страницы. Распечатайте отформатированный и отредактированный текст на принтере.

В качестве контрольного задания можно предложить учащимся написать реферат и подготовить его в редакторе, например, по темам:

1. Общие правила оформления машинописных работ и служебных документов.

2. Оргтехническое обеспечение управленческого труда. Правила техники безопасности управленческого труда.

3. Организация документооборота в учреждениях.

4. Систематизация документов и их хранение.

5. Отдельные виды машинописных работ. Оформление работ с формой и графлением.

Затем рекомендуется устроить урок-семинар, на котором учащиеся познакомят весь класс с содержанием своего реферата.

§ 3. Дидактические возможности применения графических редакторов в учебном процессе

Литература:

1. Софронова Н. В. Графический редактор для развития мышления учащихся//Материалы VIII международной конференции "Использование новых технологий в образовании", 30 июня-3 июля 1997 г., Троицк.- с. 48-49.

2. Вигерчук Л. П. Организация зачетного урока, или будем решать информационные задачи - ИНФО, 1, 96. - с. 67 - 74.
3. Радченко Н. П. Гуманизация курса ОИВТ - ИНФО, 6, 95. - с. 47-50.
4. Компьютер обретает разум: Пер. с англ./ Под ред. В. Л. Стефанюка. - М.: Мир, 1990.

*Методические рекомендации по использованию графических редакторов
в учебном процессе*

Изучение графических редакторов на уроках информатики становится обязательной компонентой образования школьного курса ОИВТ. Для всех типов “школьных” ПЭВМ разработаны графические редакторы, хотя их возможности, как правило, очень ограничены. Но мы были свидетелями того, как на черно-белом мониторе компьютеров УКНЦ были созданы великолепные графические картины, правда учащимися класса художественного уклона. Анализируя опыт учителей информатики и свой собственный, мы пришли к выводу, что занятия по изучению графических редакторов наиболее специфичны в курсе информатики. Чтобы проводить уроки на высоком методическом уровне, необходимо владение двумя далекими друг от друга областями знаний: информатики и живописи. На практике это осуществить трудно, поэтому мы предлагаем уроки знакомства с графическим редактором объединять с уроками рисования, если занятия проводятся в младших и средних классах, или брать консультации у школьного учителя рисования. Кроме того, существует интересный опыт использования графических редакторов для эстетического развития учащихся, развития их логического мышления, применения на уроках математики, разработки обучающих программ, но об этом позже.

Требования к знаниям и умениям учащихся

Обучая компьютерной графике и живописи, необходимо раскрыть приемы художественного изображения, такие, например, как стилизация, передача объема, расположение на плоскости и в пространстве; развивать пространственное видение. После изучения темы учащиеся должны *знать*:

- область применения графических редакторов;

уметь:

- пользоваться графическими примитивами: эллипс, прямоугольник, отрезок, дуга; выполнять заливку и окраску фрагментов;
- выполнять копирование и перемещение фрагментов;
- изменять размеры, наклон, повороты фрагментов;
- пользоваться библиотекой образов, если она есть;
- создавать анимационные ролики, если позволяет редактор.

Историческая справка и общие сведения о графических редакторах

На начальных этапах развития компьютеров единственным способом общения с ними было составление программ. Данные вводились с перфорированных бумажных карт или лент. Иногда компьютеры оснащали осциллографами для проверки электронных цепей машины. Примерно в 1950 году неизвестный программист в Кембриджском университете (Англия) вывел на один из осциллографов компьютера “Эдсак” изображение танцующего шотландского горца. Через полтора года английский специалист по информатике Кристофер Стрэчи написал для компьютера “Марк-1”, созданного в Манчестерском университете, программу, игравшую в шашки на экране.

Первый компьютер, оснащенный графическими возможностями, был разработан в лаборатории сервомеханизмов МТИ группой под руководством Джея У. Форрестера. Ему дали название “Вихрь”, он выполнял 20 тыс. операций в секунду и обладал памятью объемом всего 2048 байт. Компьютер “Вихрь” разрабатывали по заказу ВВС США, и с его помощью, как только оператор прикасался световым пистолетом к точке, обозначающей самолет, автоматически рассчитывался курс перехвата.

Первая программа компьютерной графики имела название “Блокнот”. Ее разработал программист Линкольновской лаборатории МТИ Айвен Сазерленд в 1963 году. Работа Сазерленда возвестила о решающем переломе в истории компьютерной графики. эта интерактивная программа позволяла человеку не только чертить и стирать на экране элементы конструкций, но и демонстрировать

результаты технических испытаний. Команды вводились световым пером и кнопками.

До появления “Блокнота” весьма примитивные средства компьютерной графики использовались в основном для военных целей. После работ Сазерленда компьютерная графика все шире начала применяться как средство проведения инженерных и конструкторских разработок в промышленности, прежде всего в автомобильной и космической, а затем и во многих других отраслях.

По своей сути графические функции имеют математическую природу. Чтобы открыть любому пользователю дорогу к компьютерной графике, необходимо заложить математические функции в программное обеспечение; тогда богатый набор сложных инструкций для компьютера можно привести в действие несколькими простыми командами. Первой такой программой был “Блокнот” Айвена Сазерленда. Но богатая математическая поддержка не могла бы обеспечить современное реалистичное изображение компьютерной графики без технического совершенствования ЭВМ и, прежде всего, монитора.

Существует два основных способа вывода изображения на экран: растровое и векторное сканирование. В *растровом* мониторе электронный пучок сканирует экран слева направо и сверху вниз (в цветных мониторах имеется три таких пучка), высвечивая только те точки, которые нужны для формирования изображения. Достигнув правого края экрана, пучок гасится и возвращается к левому краю, смещаясь на одну строку пикселей вниз. Таким образом все изображение перерисовывается 25 раз в секунду. В *векторном* мониторе электронный пучок создает линии на экране, перемещаясь непосредственно от одного набора координат к другому и высвечивая люминофор между двумя точками; поэтому здесь нет необходимости разбивать экран на пиксели, которые “включаются” и “выключаются” по отдельности. Этот способ обеспечивает более высокую скорость сканирования экрана, чем растровый, и требует меньше памяти для хранения изображения, но на растровом мониторе получают более реалистичные изображения. Большинство современных графических редакторов ориентированы на пиксельный вывод изображения, но такой известный и популярный в России редактор, как Corell Draw использует векторную графику.

Сегодня от графики требуется не более и не менее, чем реалистичность фотографий, но не статичных, а подвижных, как мультфильмы. При этом спе-

специалисты стремятся сделать системы удобными и для новичка. Чтобы достичь этих целей, программисты работают над совершенствованием двух основных приемов компьютерной графики: моделирования и отделки. При моделировании художник или дизайнер создает математическую модель изображения, для чего необходимо создать всю структурную информацию, например, указать, какие точки следует соединить прямыми или кривыми линиями, либо как сфера сопрягается с кубом. Требуется также общая информация, скажем о том, как изображение должно реагировать на изменение освещения. При отделке оператор указывает компьютеру, какими будут окончательные цвета модели, текстура ее поверхности, блики и тени.

В высококачественных системах машинной графики обычно имеются программы обоих типов. Например, в 3D Studio при моделировании объемных тел или при раскрашивании программа позволяет создателю изображения работать в интерактивном режиме, то есть конструировать модель, затем изменять цвета и тени и т. д., наблюдая на экране результаты своих действий.

Использование графических редакторов в младших классах

Обычно изучение информатики в младших классах начинают со знакомства с графическим редактором. При использовании специально подготовленных заданий можно построить занятия таким образом, что они будут реализовывать большой воспитательный и развивающий потенциал.



Рис. 11.

По экологическому воспитанию учащихся начальной школы можно предложить во время изучения графического редактора задания типа: “Дорисуй картинку так, чтобы зайчику было хорошо в лесу”. Обычно дети рисуют деревья, солнце, облака и пр. Или задания типа: “Исправь картинку так, чтобы людям стало лучше жить” (рис. 11).

Ребята обращают внимание на фабричный дым, загрязненную траву, сухие деревья, темные облака и исправляют все это. Конечно, предварительно с ребятами должна быть проведена серьезная беседа об экологических проблемам современности.

Интересные результаты, позволяющие развивать логическое мышление, пространственное воображение школьников, можно получить, если использовать специально подготовленные задания-картинки. Задания соответствуют теме занятий. Так, если на занятии осваивают инструмент “карандаш”, то в картинках требуется дорисовать что-либо; если знакомятся с копированием, то переносить и копировать. Задания преследуют несколько целей, в том числе:

- приобретение навыков работы в графическом редакторе,
- развитие мышления учащихся,
- развитие пространственного воображения;
- формирование знания математических понятий;
- закрепление навыков устного счета,

- пропедевтика понятий информатики (развитие алгоритмического мышления учащихся),
- экологическое воспитание младших школьников.



Например, в заданиях для отработки навыков устного счета учащиеся должны закрасить части картинок определенным цветом, но для этого надо сначала посчитать пример (рис. 12).

Рис. 12.

Задания, развивающие пространственное воображение, - это “Собери фигуру по вырезанным частям” или “Дорисуй ковровую дорожку” (рис. 13). Есть задания, которые наряду с развитием пространственного воображения, отрабатывают понятие симметрии: “Нарисуй зеркальное отображение предметов” (рис. 14).

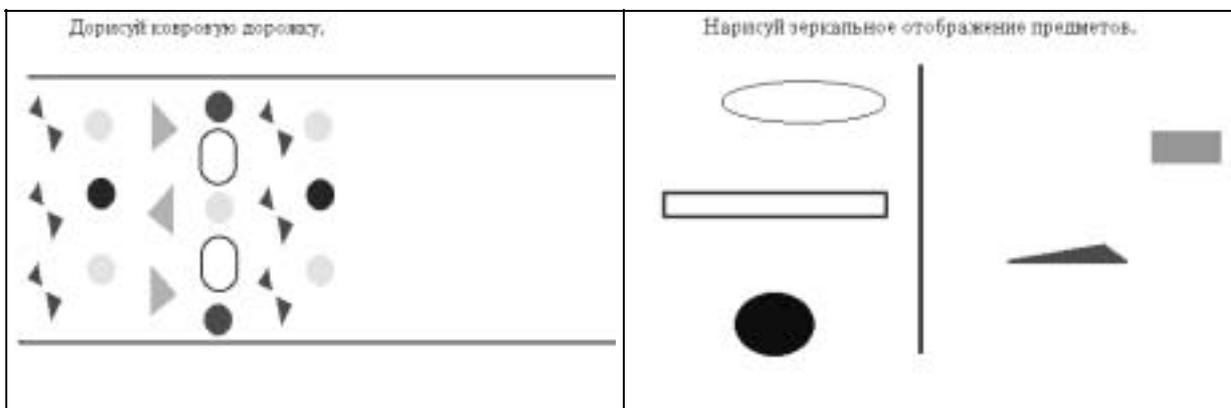


Рис. 13.

Рис. 14.

Для младших школьников очень важно четкое осмысление таких понятий, как “больше”, “меньше”, “не больше”, “не меньше”, “одинаково (равно)”, “по середине”, “наименьший”, “наибольший” и пр. С целью формирования знания подобных терминов мы предлагаем учащимся выполнить следующие задания: “На столе нарисуй ложек не больше, чем чашек”, “Дай самый большой шарик Зайчику”, “Нарисуй бананов столько же, сколько животных на картинке”, “Дай яблоко тому, кто стоит посередине”.

Остановимся подробнее на заданиях, назначение которых развитие мышления учащихся. Здесь можно выделить задания на:

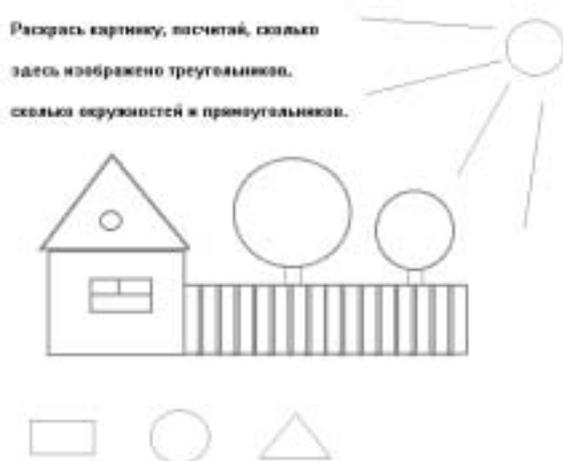
- обобщения,
- поиск закономерностей,
- понятия формы и пространства,
- сравнения,
- сопоставления.

Большая часть заданий составлена по аналогии с известными из литературы по психологии упражнениями. Например, задания на обобщения: “Назовите предметы одним словом и дорисуйте еще что-нибудь подобное” (рис. 15),



Рис. 15.

“Разложите предметы по шкафам”. Задания на поиск закономерностей можно разделить на две группы: “Дорисуй орнамент” и “Нарисуй следующую фигуру в ряду”.



Формирование знания геометрических фигур осуществляется упражнениями типа: “Раскрась картинку, посчитай, сколько здесь изображено треугольников, сколько прямоугольников и окружностей” (рис. 16).

Рис. 16.

Хочется заметить, что подобные задания несложно придумать самим учителям. Очень хорошо, красочно и разнообразно такого типа задания подобраны в книжках-раскрасках “Информатика в играх и задачах” (см. выше), но книга выдерживает однократное использование, а задания, подготовленные в графических редакторах не портятся от многократного выполнения.

И еще один методический прием. Если в младших классах ребята с удовольствием выполняют задания, то в средних и старших классах можно давать

задания придумать картинки самостоятельно по аналогии с теми, что они делали на занятиях. Таким образом, можно пополнять копилку заданий-картинок и проводить занятия по изучению графических редакторов все разнообразнее и с наибольшей педагогической эффективностью.

§ 4. Использование электронных таблиц в процессе обучения

Литература:

1. Софронова Н. В. Электронные таблицы на уроках математики//Математика в школе, 4, 1994. - с. 34-35.
2. Софронова Н. В. Решение задач на массивы с помощью электронных таблиц//ИНФО, 2, 1995. - с. 85-87.
3. Язык компьютера./пер. с англ. Под ред. В. М. Курочкина - М.: Мир, 1989.
4. Дэвид Х. Джонассен Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии//ИНФО, 4, 96. - с. 117-131.

Методические рекомендации по использованию электронных таблиц в учебном процессе

Электронная таблица (ЭТ) - это интерактивная система обработки данных, представляющая собой прямоугольную таблицу, ячейки которой могут содержать числа, строки или формулы, задающие зависимость значения ячейки от других ячеек. Подобно редакторам и системам управления базами данных электронные таблицы имеются для большинства типов компьютеров, получивших распространение в школе.

Практическое применение в школьной практике электронные таблицы начали получать в сфере управления, бухгалтерского учета. На уроках информатики учащиеся знакомятся с возможностями и назначением электронных таблиц, то есть на уроках информатики электронные таблицы будут использоваться прежде всего как объект изучения и средство обучения.

ЭТ также могут использоваться в качестве инструмента познания для развития умственных способностей учащихся. Расчет значений в ЭТ требует, что-

бы пользователь определил соотношения между значениями и комбинациями данных, которые он хочет разместить в ЭТ. Далее, эти соотношения должны быть смоделированы математически с помощью определенных правил, описывающих соотношения в модели. Создание ЭТ требует от пользователя умения выполнять абстрактные логические умозаключения.

Определение значений и составление формул, связывающих значения в электронных таблицах, способствуют лучшему пониманию алгоритмов, используемых для сравнения значений, а также математических моделей, применяемых для описания областей электронной таблицы. Процесс составления ЭТ моделирует математическую логику, используемую в расчетах. Разработка лежащей в основе расчетов логики заставляет лучше понять соотношения и процедуры расчетов.

Электронные таблицы являются удобными познавательными инструментами для представления, отображения и вычисления количественной информации. Они могут использоваться для моделирования математических зависимостей или отношений между переменными при выполнении исследований в различных областях естественных и общественных наук.

Приведем несколько практических приемов обучения работе с ЭТ. Для более эффективного обучения приемам систематизации информации можно применять работу с тетрадь. Учащиеся при освоении новых способов работы с системой получают задание описать в тетради способы выполнения тех или иных операций с системой. Например, учащиеся могут самостоятельно ответить на вопрос: "Как изменить размеры ячеек в электронной таблице?", поскольку описание этой операции есть в системе помощи. При этом необходимо научить записывать добытые сведения в тетради таким образом, чтобы затем можно было легко найти необходимую информацию. Для этого можно выделять названия клавиш, подчеркивать наиболее значимые места и пр.

При использовании ЭТ в качестве инструмента деятельности учащихся снижается роль репродуктивных методов обучения, их заменяют проблемно-поисковые, призванные развивать творческую и познавательную активность учащихся. При использовании ЭТ в комплексе с учебным пособием проблемно-поисковые методы включают следующие приемы.

1. **Формулирование задач в общем виде.** Например, учащимся предлагается задача: провести инвентаризацию класса ОИВТ. Здесь необходим сбор данных, их систематизация и обобщение.

2. **Решение задач программирования на массивы с помощью электронных таблиц (ЭТ).** Такие задачи удовлетворяют требованиям проблемной ситуации: а) представляют познавательную трудность для учащихся, б) опираются на прежний опыт и знания учащихся по принципу апперцепции, поскольку обучение программированию (или формирование алгоритмического стиля мышления) предшествует работе с ЭТ. (Условие и решение некоторых задач на массивы с помощью электронных таблиц представлены ниже).

Задачи (как первого, так и второго типа), предлагаемые для решения с помощью прикладного программного обеспечения целесообразно предлагать для коллективного решения (лучше в группах). Совместный поиск решения способствует повышению познавательной активности учащихся.

Решая задачу коллективно, ученики учатся:

- защищать свое мнение, приводить в его защиту аргументы, доказательства, использовать приобретенные знания;
- задавать вопросы учителю, товарищам, выяснять непонятное, углубляться с их помощью в процесс познания;
- рецензировать ответы товарищей, вносить коррективы, давать советы;
- делиться своими знаниями с другими;
- помогать товарищам при затруднениях, объяснять им непонятное.

Такая деятельность учащихся на уроке свидетельствует о проявлении самостоятельности и активности.

Интенсивность учебной деятельности в значительной мере зависит от мотивов учения школьников. Формирование мотивации учения можно осуществлять на основе развития познавательного интереса учащихся. Из способов развития познавательного интереса рекомендуется использовать следующие: 1) актуальность и новизна содержания, 2) наглядность, 3) эмоциональность.

Для обоснования актуальности содержания обучения работе с ЭТ, можно перечислить сферы применения типов ЭТ, их значение в социальной деятельности человека. Наглядность при использовании ЭТ очевидна. Чтобы повысить

эмоциональный уровень обучения, рекомендуется возможность учащимся самостоятельно формулировать задания.

Аналитические методы обучения можно использовать для формирования понятия логики выполнения операций в ЭТ. Например, форматирование текста, перемещение и копирование группы символов (как в электронных таблицах так и в базах данных) начинается с операции выделения группы символов, поскольку компьютеру прежде всего необходимо указать, с каким объектом собираемся проделать ту или иную операцию. Учащиеся должны осознать, что работа пользователя заключается в выполнении действий, приводящих к планируемому результату. Каждое действие выполняется в два приема:

- указание объекта, над которым будет выполнено действие;
- выполнение команды над объектом.

Кроме вышеназванных, среди методов учебно-познавательной деятельности при использовании ЭТ на уроках информатики можно назвать беседу, лекцию, демонстрацию. Средствами объяснительно-иллюстративных методов обучения служат технические средства обучения и соответствующие материальные носители информации (кинолента, слайды и пр.), а также транспаранты, таблицы.

Методы стимулирования и мотивации обучения занимают особое место в аспекте теории интенсификации обучения. При использовании ЭТ на уроках информатики рекомендуется применять метод учебных дискуссий, создания ситуации занимательности, апперцепции, познавательной новизны. Так, при обобщении возможностей ЭТ данного типа, можно опираться на предшествующий опыт учащихся. Для многих из них опыт работы с компьютером не ограничивается уроками информатики: они посещают кружки программирования или имеют компьютеры дома. Обобщение возможностей ЭТ можно проводить в форме дискуссии с опорой на прежний опыт учащихся и анализ литературы по теме. Например, можно предложить следующие темы для семинарского занятия при изучении электронных таблиц:

1. "ВИЗИКАЛК" - первая электронная таблица.
2. Электронные таблицы, разработанные для компьютеров типа IBM.
3. Электронные таблицы для компьютеров типа "Корвет", "БК-001" и др.
4. Область применения электронных таблиц.

Практически любая ЭТ имеет достаточную систему подсказок для самостоятельного изучения средства. Функция учителя при изучении ЭТ - направлять ученика, задавать ориентировочную основу действий деятельности учащихся, указывая логику последовательности операций в системе. Учитель указывает, где добыть необходимую информацию и формулирует конкретные задания-ориентиры.

Например, встроенный справочник электронных таблиц обычно содержит сведения о том,

- какого типа данные может содержать электронная таблица,
- как перейти в главное меню,
- как осуществить вычисления в прямом режиме и по формулам.

Ответы на вопросы учащиеся могут найти самостоятельно в электронном справочнике системы.

В качестве методов контроля в обучении можно применять известные методы фронтального и индивидуального опроса. Кроме них целесообразно использовать методы самоконтроля с использованием обучающих программ.

Обучающие программы применяют для закрепления новых терминов. Осваивая новое программное средство, учащиеся встречаются с новыми терминами. Не зная, что понимать под тем или иным словом, учащиеся не смогут понять текст подсказки (как HELP, так и подсказки, выдаваемой системой на информационной строке). Поэтому ***необходимо добиваться усвоения учащимися части терминов.***

Среди знаний и умений, необходимых члену информационного общества и формируемых при обучении по разработанной методике, выделим следующие:

к новым знаниям можно отнести:

- обобщенные представления о функциональных возможностях и способах работы с ЭТ,
- понимание логики последовательности выполнения операций в произвольном и данном программном средстве, к новым умениям и навыкам отнесем:
 - умение самостоятельно добывать информацию о структуре и приемах работы с конкретным программным средством,
 - умение систематизировать полученные данные.

*Историческая справка по разработке электронных таблиц и
их современные возможности*

Идея создания электронных таблиц принадлежит Дэниелу Бриклину. Свою идею он обсудил с внештатным инженером-программистом Робертом Френкстоном. Тот заинтересовался идеей и в конце 1978 года начал писать программу, а уже к весне следующего года закончил ее. Свое детище Френкстон и Бриклин назвали Визикалк (VisiCalc - Visible Calculator). "Визикалк" создавал на экране персонального компьютера столбцы чисел, которые мгновенно изменялись, если изменялась какая-либо позиция этой электронной таблицы.

Продавать свою программу Бриклин и Фрэнкстон начали осенью 1979 г. Изначально программа была написана для машины "Эпл-2", и по существу именно она сыграла главную роль в огромном успехе этого компьютера. "Визикалк" - первый пакет программного обеспечения, который уже сам по себе оправдывал приобретение микрокомпьютерной системы. "Визикалк" оставался "бестселлером" целый год, что естественно привело к десятку программ-подобий, творцы которых стремились нажить капитал на столь прибыльном деле.

Современные ЭТ предоставляют следующие возможности:

- 1) редактирование содержимого ячеек ЭТ: чисел, текста и формул, изменение размеров ячеек,
- 2) редактирование электронной таблицы: удаление, вставка, перемещение и копирование строк и столбцов, изменение размеров ЭТ,
- 3) перерасчет данных ЭТ при изменении одного из чисел или формулы,
- 4) сортировка данных ЭТ по строкам или столбцам,
- 5) быстрый поиск и замена данных ЭТ,
- 6) фильтрация данных по условию,
- 7) интерпретация данных ЭТ в графической форме.

Примеры задач и упражнений

1. Создать электронную таблицу (размеры: столбцов - 10, строк - 10) с именем TAB.FW2. Заполните ее текстовой и числовой информацией.

2. В таблице упр. 1 разместите данные одной ячейки, а затем группы ячеек а) слева, б) справа или в) по центру ячеек.

3. В таблице упр. 1 содержимое столбца В перенесите в столбец I. Содержимое 3 строки скопируйте в 10 строку. Вставьте между столбцами I и К дополнительный столбец, а между строками 9 и 10 дополнительную строку. Строку 4 удалите.

4. В таблице упр. 1 расположите данные 1) в алфавитном порядке, 2) в порядке убывания числовых данных одного столбца.

5. Составьте произвольную ведомость успеваемости среди 10-11 классов Вашей школы. Определите лидера по предметам и общего лидера.

Следующие задачи на использование графических возможностей ЭТ.

В задачах 6-10 постройте круговую диаграмму, представляющую данные, приведенные в условии задач. На графике должны быть указаны названия представляемых объектов.

6. Суша занимает 29%, а мировой океан 71% поверхности Земли.

7. В северном полушарии суша занимает 39%, а мировой океан 61% поверхности Земли.

8. В южном полушарии суша занимает 19%, а мировой океан - 81% поверхности Земли.

9. Мировой океан состоит из четырех океанов: Тихого, площадь которого 179,7 млн. кв. км., Атлантического, площадь которого 93,4 млн. кв. км, Индийского, площадь которого 74,9 млн. кв. км и Северного Ледовитого, площадь которого 13,1 млн. кв. км.

10. В кружке юных техников 50 учащихся: 5 из них конструировали модели ракеты, 10 - модели самолета, 20 - строили картинки, 15 - катера.

Вышеприведенные задачи достаточно типичны для школьной практики. Мы предлагаем расширить диапазон решаемых на уроке информатики задач, включив известные из программирования задачи на массивы в этот раздел. Например, приведем с решением несколько упражнений (более подробно смотрите в [2]).

1. Найти наибольший элемент в числовой таблице.

Решение: Пусть числа расположены в ячейках a1:t5. Тогда формула в произвольной свободной ячейке имеет вид: @max(a1:t5)

2. Дана одномерная числовая таблица A1, A2, ... An. Получите таблицу B1, B2,... Bn, в которой $B_i = A_1 + A_2 + \dots + A_i$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Решение: Пусть числа расположены в ячейках a1:t1. Тогда формула в ячейке a2 имеет вид: @sum(\$a\$1:a1). Далее копируем (F8) до ячейки t2.

3. Задана одномерная числовая таблица из 20 элементов. Вычислить сумму произведений всех пар соседних чисел.

Решение: Пусть числа расположены в ячейках a1:t1. В ячейку b2 запишем формулу для вычисления произведения чисел, расположенных в ячейках a1 и b1: a1*b1. Затем копируем до ячейки t2. В ячейку u2 запишем сумму произведений всех пар соседних чисел: @sum(b2:t2).

4. В одномерной числовой таблице все положительные элементы заменить нулями.

Решение (используется язык системы Frame Work): Количество элементов в таблице не имеет значения. Допустим, числа расположены в ячейках A1 - T1. Тогда в ячейку A2 записываем формулу: @if(A1>0,0,A1), далее копируем через F8 по второй строчке.

§ 5. Системы управления базами данных и информационно-поисковые системы

Литература:

1. Софронова Н. В. Методические рекомендации по проведению занятий с использованием баз данных и электронных таблиц на уроках информатики. - Чебоксары, ротап rint РИО, 1995. - 50 с.

2. Язык компьютера./пер. с англ. Под ред. В. М. Курочкина - М.: Мир, 1989.

3. Дэвид Х. Джонассен Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии//ИНФО, 4, 96. - с. 117-131.

Методические рекомендации по проведению занятий

Системы управления базами данных (СУБД), так же, как и электронные таблицы, являются системами структуризации информации. Поэтому приемы и организационные формы проведения занятий по их изучению аналогичны занятиям знакомства с электронными таблицами (см. § 4). Естественно, содержание занятий будет зависеть от выбранной системы. Какой из систем оказать предпочтение, устанавливает учитель, учитывая тип ПЭВМ школьного кабинета информатики, уровень подготовки и образовательный уклон класса. К сегодняшнему дню для всех “школьных” компьютеров разработаны учебные базы данных или информационно-поисковые системы. Главное отличие информационно-поисковых систем (ИПС) от СУБД в том, что в них нет доступа к изменению структуры базы данных. В ИПС можно работать с записями: редактировать, упорядочивать, удалять, добавлять, осуществлять поиск; но ничего нельзя сделать со структурой, то есть добавить новые поля или изменить их тип. С дидактической точки зрения, работа в ИПС проще, чем в СУБД, поэтому рекомендуется их применение в младших классах и средних общеобразовательных. В последних также можно изучать учебные СУБД (КуМир/СУБД и пр.). В классах с углубленным изучением информатики целесообразно использование реальных СУБД: dBASE-x (всевозможные модификации типа “Карат” и пр.), FoxPro и др.

Самой трудной задачей при создании и использовании базы данных является определение содержания области базы данных, осознание требований, предъявляемых к информации, создание структуры данных для размещения включаемой в базу данных информации, ввод информации, а затем составление вопросов, что требует от учеников умения связывать между собой информацию, находящуюся в разных полях базы данных, и делать соответствующие выводы.

Хочется заметить, что современная тенденция развития компьютерных технологий отходит от разработок баз данных на основе использования языка программирования СУБД (как в вышеназванных системах). Как и в других пользовательских программных продуктах, разработка баз данных осуществляется через интерфейс системы (например, Excel и др.).

Из истории развития систем управления базами данных

Технология баз данных, истоки которой относятся к началу 60-х годов, прошла путь развития в течение тех двух десятилетий, которые предшествовали появлению персональных ЭВМ. С самых первых шагов интенсивно развивающегося производства персональных ЭВМ с их богатейшими функциональными возможностями создание новых информационных технологий и разработки информационных систем разнообразного характера стали одной из наиболее важных и массовых сфер их применения. В этих условиях для технологии баз данных открылась новая чрезвычайно широкая сфера практического использования.

Создателем системы dBASE II был инженер из НАСА Уэйн Рэтлифф. Первоначальный вариант программы он сделал в свободное от основной работы время и пытался - правда, без особого успеха - продавать ее под названием "Вулкан". Так продолжалось до тех пор, пока "Вулкан" не попался на глаза Джорджу Тэйту - ловкому дельцу, занимавшемуся программным бизнесом. Прослышав о существовании малоизвестной тогда системы "Вулкан", Тейт и Лашли заключили с Рэтлиффом контракт, который предусматривал их исключительное право на распространение этой программы. Их рекламный агент предложил изделие именовать иначе "dBASE II". И хотя никакого предшественника системы "dBASE" не существовало, это звучало весьма респектабельно. В январе 1981 года началась шумная реклама этой системы, очень скоро ставшей новым "бестселлером". И почти столь же стремительно Рэтлифф, Лашли и Тейт пополнили всевозрастающие ряды миллионеров, наживших состояние на программном обеспечении.

Вскоре к ним присоединился еще один разработчик программного обеспечения - Митчел Кэпор. Его программа "Лотос 1-2-3" завоевала широкое признание, поскольку соединяла в себе лучшие качества системы "Визикалк" с графическими возможностями и средствами информационного поиска. Система "Лотос 1-2-3" была объявлена в конце 1982 года, причем на ее рекламу ушел 1 млн. долл. Расходы окупились очень скоро.

Примеры задач и упражнений

Приведем в качестве примера несколько типичных задач по теме.

1. Создайте и заполните базу данных LIBRARY.FW2. Поля: Author(символ.), Title(символ.), Title book (символ.), Sity (символ.), Year (числ.).
2. В базе данных упр. 1 отредактируйте записи.
3. Расположите данные базы упр.1 по алфавитному порядку названий (поле Title).
4. Расположите данные упр. 1 в порядке убывания года издания, а внутри каждой группы года издания - по алфавитному порядку авторов (поля Year и Author).
5. Найдите в базе данных упр. 1 а) названия книг, содержащих слово "информатика".
6. В базу данных упр. 1 добавьте поля Cost и Summa. В поле Cost запишите произвольные цены за соответствующие книги.
7. В базе данных упр. 1 вычислите стоимость 300 книг каждого названия. Полученные данные поместите в поле Summa.
8. В базе данных упр. 1 выберите книги, а) названия которых начинаются словом "Основы ...", б) авторов, фамилии которых начинаются на букву "С", в) год издания которых позже 1989.
9. В базе данных упр. 1 выберите книги, а) изданные в Москве в 1989 году, б) совместного издательства Новосибирск-Одесса или года издания, не позже 1990, г) все, кроме 1989 года издания.

Глава 4. Средства обучения информатике

§ 1. Кабинет информатики и вычислительной техники

Литература:

1. Положение о кабинете вычислительной техники всех типов средних учебных заведений. - М.: НИИ ШОТСО АПН, 1989 г.

2. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы.//ИНФО, 4, 97. с. 3-8.

Общие положения

Кабинет вычислительной техники (КВТ) - это учебно-воспитательное подразделение средней общеобразовательной и профессиональной школы, межшкольного учебно-производственного комбината, оснащенное комплектом учебной вычислительной техники (КУВТ), учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием, мебелью, оргтехникой и приспособлениями для проведения теоретических и практических, классных, внеклассных и факультативных занятий по курсу ОИВТ [1].

В КВТ проводятся:

- занятия по ОИВТ и отдельным общеобразовательным учебным предметам с использованием электронно-вычислительной техники, кинофильмов, диапозитивов, таблиц и других учебно-наглядных пособий;
- составление учащимися прикладных программ по заданиям учителей и руководства школы для удовлетворения потребностей школы и базовых предприятий;
- внеклассные и факультативные занятия по ОИВТ;
- экспериментальные уроки и практические занятия.

Дидактические и учебно-наглядные пособия КВТ включают:

- задания для осуществления индивидуального подхода при обучении, организации самостоятельных работ и упражнений учащихся на компьютерах;
 - комплект научно-популярной, справочной и методической литературы;
 - набор лучших программ для ЭВМ, созданных учащимися;
- кроме того, в кабинете должны быть:

- журнал инструктажа учащихся по охране труда;
- журнал отказов машин и их ремонта;
- инвентарная книга для учета имеющегося в кабинете учебного оборудования;
- аптечка первой помощи;
- средства пожаротушения.

Расстановка рабочих мест учащихся в КВТ должна обеспечить свободный доступ учащихся и подход педагога во время урока к каждому рабочему месту ученика. Расстановка рабочих мест с ПЭВМ в КВТ может быть 3-х вариантов: периметральная, рядами (1-3 ряда), центральная. Оптимальным вариантом с точки зрения безопасности труда является периметральная расстановка. Размещение КВТ не допускается в цокольных и подвальных помещениях.

Некоторые требования к КВТ

Площадь на одно рабочее место во всех учебных и дошкольных учреждениях должна быть не менее 6,0 кв. м, а объем - не менее 24,0 куб. м. Для отделки класса запрещается применять полимерные материалы (древесностружечные плиты, слоистый бумажный пластик, синтетические ковровые покрытия и др.), выделяющие в воздух вредные химические вещества. Рекомендуется для отделки стен использовать звукопоглощающие материалы.

Лаборантская комната при КВТ должна быть площадью не менее 18,0 кв. м.

Помещение КВТ необходимо проветривать до и после каждого занятия.

Для снижения пыли в КВТ рекомендуется:

- не входить в помещение в КВТ в уличной обуви;
- при входе в КВТ необходимо предусмотреть шкаф с полкой для хранения портфелей и сумок;
- классную доску, на которой пишут мелом, заменить доской, на которой пишут фломастером, легко снимающимся влажной тряпкой или губкой. Можно применять демонстрационные телевизоры, соединенные с ПЭВМ, установленной на столе учителя;
- ежедневно протирать экраны.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины, для предупреждения развития утомления.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Требования к организации занятий

Для учащихся X-XI классов по информатике должно быть не более 2 уроков в неделю, а для остальных классов - 1 урока в неделю с использованием ПЭВМ. Непрерывная работа за компьютером не должна превышать:

- для учащихся I класса (6 лет) - 10 мин.;
- для учащихся II-V классов - 15 мин.;
- для учащихся VI-VII классов - 20 мин.;
- для учащихся VIII-IX классов - 25 мин.;
- для учащихся X-XI на первом часу учебных занятий - 30 мин., на втором - 20 мин.

Время производственной практики учащихся старших классов во вне-учебное время с использованием ПЭВМ должно быть ограничено для учащихся старше 16 лет 3 часами, а для учащихся моложе 16 лет - 2 часами, с обязательным соблюдением режима работы и проведением профилактических мероприятий: гимнастики для глаз через 20-25 минут и физических упражнений через 45 минут во время перерыва.

Занятия в кружках с использованием ПЭВМ должны организовываться не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе. Это время следует отводить для отдыха и приема пищи. Занятия в кружках с использованием компьютеров должны проводиться не чаще 2 раз в неделю общей продолжительностью:

- для учащихся II-V классов - не более 60 мин.;
- для учащихся VI класса и старше - до 90 мин.

Недопустимо время всего занятия отводить для проведения компьютерных игр с навязанным ритмом. Разрешается их проводить в конце занятия длительностью до 10 мин. для учащихся II-V классов и 15 мин. для более старших учащихся.

Общая продолжительность занятий в школах юных программистов должна быть в течение дня ограничена:

- для учащихся 8-10 лет одним занятием в первую половину дня продолжительностью не более 45 мин.;
- для учащихся 11-13 лет двумя занятиями по 45 минут: одно - в первой половине дня и другое - во второй половине дня;
- для учащихся 14-16 лет тремя занятиями по 45 минут: два - в первой половине дня и одно - во второй половине дня.

Запрещается использование одного компьютера для двух и более детей одновременно независимо от их возраста.

§ 2. Школьные ПЭВМ

Литература:

1. Урнов В. А., Климов Д. Ю. Преподавание информатики в компьютерном классе. - М.: Просвещение, 1990 г.
2. Никишев В. К. КУВТ “Корвет”. - Чебоксары, ЧГПИ, 1994 г.
3. “Бытовой персональный компьютер “Дельта-С128”/руководство по эксплуатации - Чебоксары, 1994 г.
4. Жигарев А. Н., Макарова Н. В., Путинцева Н. А. Основы компьютерной грамоты. - Л.: Машиностроение, 1987 г.

Характеристика некоторых школьных ПЭВМ

Микро-ЭВМ “*Электроника БК0010*” ориентирован прежде всего на использование в быту для реализации компьютерных игр, но большой набор разработанных в 80-е годы обучающих программ и “вшитый” в ПЗУ Бейсик позволяют применять эти машины для обучающих целей. Компьютер БК0010 можно подключать как к специальным мониторам типа “*Электроника*”, так и к быто-

вому телевизору. В качестве внешнего запоминающего устройства используют кассетный магнитофон. Некоторые технические характеристики микро-ЭВМ “Электроника БК0010”:

- ОЗУ - 16 Кбайт;
- ПЗУ - 32 Кбайта, из них ПЗУ пользователя - 8 Кбайт;
- быстродействие - 300 тыс. операций в секунду.

Максимальное количество символов в строке - 64 при 25 строках; количество высвечиваемых точек на экране телевизора при двух градациях яркости - 512x256.

Диалоговый вычислительный комплекс *ДВК-2(М)* обеспечивает работу в режиме с помощью алфавитно-цифрового дисплея. Для сохранения информации используются гибкие магнитные диски; для создания твердой копии применяется печатающее устройство.

Конструктивно комплекс ДВК-2(М) выполнен в виде следующих модулей:

- дисплея, состоящего из блока логики, клавиатуры и монитора;
- блока сопряжения, в котором помещается микро-ЭВМ и контроллеры внешних устройств.

Основой комплекса является одноплатная микро-ЭВМ “Электроника НЦ-80”, выполненная на больших интегральных схемах. Технические данные микроЭВМ:

- разрядность данных и адреса - 16;
- быстродействие - 400 тыс. для процессора “Электроника МС 1201.01” или 800 тыс. для процессора “Электроника МС 1201.02”;
- число регистров общего назначения - 8;
- емкость ОЗУ - 56 Кбайт;
- возможный объем постоянного запоминающего устройства - 4 Кбайта.

Алфавитно-цифровой дисплей обеспечивает отображение 24 строк текста по 80 символов в строке. В качестве накопителя на гибких магнитных дисках применяются диски диаметром 5,25 дюйма емкостью 256 Кбайт.

Персональный компьютер *УК-НЦ* (Учебный компьютер научного центра) разработан специально для использования в школе. Учебный класс таких машин (“Электроника МС-0202”) состоит из нескольких (обычно 13) одинаковых компьютеров УК-НЦ (МС 0511), объединенных в локальную сеть. Класс снаб-

жается накопителем на гибких магнитных дисках “Электроника НГМД-6022” с контроллером, который подключается к одному из компьютеров, превращая его в рабочее место преподавателя. Остальные компьютеры являются рабочими местами учеников.

Заметное отличие УК-НЦ от других имеющихся в школе компьютеров - это наличие у него не одного, а двух процессоров - центрального и периферийного, между процессорами имеется высокоскоростной параллельный интерфейс.

ЭВМ УК-НЦ обладает следующими характеристиками:

- тип процессора - КМ1801ВМ2;
- быстродействие - 500 тысяч операций в секунду;
- общий объем ОЗУ - 192 Кбайта, в том числе ОЗУ процессора - 64 Кбайта;
- объем системного ПЗУ - 32 Кбайта;
- скорость обмена по локальной сети - 57 600 бод (бит в секунду);

Комплект вычислительной техники “*Корвет*” включает в себя:

- рабочее место преподавателя на базе процессора ПК 8020;
- рабочие места учащихся на базе процессора ПК 8010;
- локальную информационную сеть;
- систему электропитания.

Комплекты ПК 8020 И ПК 8010 имеют следующие характеристики:

- восьмиразрядный микропроцессор КР580ВМ80А с быстродействием 625 тысяч операций в секунду;
- ПЗУ - 24 (32) Кбайта;
- ОЗУ - 64 Кбайта.

Возможно одновременное подключение двух видеоконтрольных устройств черно-белого и цветного дисплеев, а также магнитофона.

ПК 8020 имеет средства подключения печатающих устройств EPSON или ROBOTRON, а также накопителей на гибких магнитных дисках.

Скорость передачи информации по локальной сети не менее 19500 бод.

Изготавливаемый в Чебоксарах компьютер “*Дельта-С128*” можно использовать в обучении. В качестве видеоконтрольного устройства применяют видеомонитор “Электроника” или бытовой цветной (черно-белый) телевизор, к

которому компьютер подключают через антенный вход. В качестве накопителя информации используют бытовой кассетный магнитофон или накопитель на гибких магнитных дисках.

Компьютер “Дельта-С128” является 8-разрядной микро-ЭВМ, построенной на базе микропроцессора Z80A и его аналогов. Программно он совместим с массовой моделью бытовой ПЭВМ ZX SPECTRUM 2+ фирмы Siclair Research LTD (Великобритания), для которой разработаны тысячи программ - игровых, учебных, прикладных и пр. Основные технические данные и характеристики:

- разрядность основного микропроцессора - 8;
- быстродействие - 875 тысяч операций в секунду;
- ПЗУ - 32 Кбайта;
- ОЗУ - 128 Кбайт.

Режим отображения монитора - символьный - 24 строки по 32 символа; графический - 256x192 точки.

Операционные системы ПЭВМ "Корвет"

Скажем несколько слов о наиболее распространенных операционных системах для “школьных” ПЭВМ.

Операционная система - это комплекс программ, предназначенный для управления процессом обработки информации в компьютере. Основное назначение операционной системы состоит в максимальной производительности компьютера, обеспечение сервиса работы человека.

Операционные системы персональных ЭВМ проще операционных систем больших ЭВМ. Наибольшее распространение в настоящее время получили операционные системы фирмы IBM - MS-DOS и CP/M.

Операционная система **MS-DOS** состоит из следующих модулей:

- базовой системы ввода-вывода - Basic Input/Output System (BIOS);
- блока начальной загрузки (Boot Record);
- модуля расширения базовой системы ввода-вывода (файл IBMBIO.COM);
- модуля обработки прерываний (файл IBMDOS.COM);
- командного процессора (файл COMMAND.COM);

- утилит ОС.

Базовая система ввода-вывода находится в ПЗУ системного блока. Все остальные модули записаны на магнитном диске. Базовая система ввода-вывода BIOS реализует следующие основные функции:

- автоматическую проверку аппаратных компонентов при включении ПЭВМ,
- вызов блока начальной загрузки,
- обслуживание системных вызовов или прерываний нижнего уровня.

Блок начальной загрузки - небольшая программа, основная функция которой заключается в считывании с дисков в оперативную память двух других частей ОС: модуля расширения базовой системы ввода-вывода и модуля обработки прерываний. Модуль расширения базовой системы ввода-вывода придает гибкость ОС, позволяя управлять с ее помощью таким набором аппаратных средств, который наиболее точно соответствовал бы замыслу разработчиков. При этом появляется возможность включения дополнительных программ, обслуживание новых внешних устройств (драйверов). В целом IBM BIOS.COM решает три основные задачи:

- настройки на нужды конкретной ОС,
- исправления любых ошибок BIOS в ПЗУ,
- обслуживание новых периферийных устройств.

Модуль обработки прерываний образует верхний уровень ОС, с которым взаимодействует большинство прикладных программ. Компонентами этого модуля являются программы, обеспечивающие работу файловой системы, устройств, обслуживание некоторых специальных ситуаций, связанных с завершением программ, их искусственным прерыванием и обработкой ошибок.

Командный процессор (файл COMMAND.COM) при загрузке в оперативную память распадается на две части: резидентную, располагаемую вслед за двумя рассмотренными модулями ОС, и полурезидентную, помещаемую по старшим адресам. Основные функции командного процессора заключаются в приеме, анализе, выполнении указаний пользователя и в обработке командных файлов. Указания пользователя иначе называются командами ОС. Они позволяют готовить диски для работы, копировать файлы, переименовывать их, удалять из каталогов, сменять текущий каталог и текущий накопитель, выводить

содержимое текстовых файлов на экран дисплея, на принтер или в коммуникационный канал и т. п.

Три возможных типа файлов обработки команд различаются расширениями их имен. Используются три расширения: COM - программный файл в одном формате, EXE - программный файл в другом формате, BAT - командный файл.

Утилиты - системные программы, хранимые на дискетах. Как и другие программные файлы, они имеют расширение COM или EXE, например FORMAT.COM, DISKCOPY.COM и т. п.

Операционная система *CP/M* также решает задачу управления ресурсами компьютера. ОС написана на алгоритмическом языке PL/M. Основу CP/M составляют три подсистемы:

- процессор консольных команд (CCP),
- базовая система ввода-вывода (BIOS),
- базовая система управления дисками (BDOS).

Ядром системы являются программы BIOS и BDOS.

Под процессором консольных команд понимается транслятор языка управления заданием. С помощью этого языка организуется диалог пользователя с компьютером, формируются команды, необходимые для выполнения задачи. Командная строка, введенная с клавиатуры пользователя, расшифровывается процессором консольных команд, и для ее выполнения вызываются необходимые модули.

Организует работу внешних устройств система BIOS. В операционной системе CP/M принята концепция логических и физических устройств. Пользователь использует в своей программе условные термины внешних устройств (логические устройства). Система BIOS в соответствии с указаниями пользователя связывает эти логические устройства с конкретными физическими устройствами соответствующего типа. Такой подход позволяет пользователю не думать о конкретном физическом устройстве и его технических параметрах, система сама решит, как и где разместить информацию.

Система BDOS предназначена для организации работы по обмену информации с дисками. В оперативной памяти выделяется буфер. В начале работы с каким-либо файлом сюда заносятся оглавление файла, информация о свободных и занятых местах на диске, а также помещаются несколько записей этого файла.

Это позволяет сократить число обращений к диску при считывании информации.

Средства организации работы учащихся в компьютерном классе.

Локальные сети.

Вычислительная сеть - это совокупность компьютеров, терминалов и внешних устройств, соединенных каналами связи. В сети решаются прикладные задачи пользователей и задачи управления сетью. В качестве физических каналов связи в сетях могут служить: телефонные линии, кабели, волноводы, спутниковая связь через космос и др. Все включенные в сеть компьютеры находятся в физической и информационной связи между собой.

Локальные вычислительные сети (ЛВС), кроме обработки данных, обеспечивают надежную связь между компонентами, включенными в сеть, и предоставляют пользователям ряд дополнительных услуг (электронная почта, широковещательная связь, организация оперативных совещаний без отрыва от рабочих мест и др.). ЛВС легко поддаются расширению, и их можно объединить в общую сеть больших масштабов. В ЛВС в качестве основных компонентов используют ПЭВМ.

ЛВС свойственны следующие особенности:

- вся ЛВС размещается на территории одного объекта (предприятия, НИИ, учреждения, класса и т.п.),
- ЛВС соединяет физически независимые средства обработки информации, которые можно назвать обобщающим термином "узел",
- каждый узел, включенный в сеть может взаимодействовать с любым другим,
- в ЛВС используются дешевые средства передачи информации и дешевые интерфейсные устройства.

Основными характеристиками ЛВС являются: топология, физическая связь, протоколы, функциональное назначение устройств, наличие или отсутствие управляющего узла.

Топология сетей. Размещение узлов и соединений между ними определяется топологией сетей. К классическим топологическим структурам сетей отно-

ются *звездообразная, кольцевая, петлевая, шинная, древовидная*. В ЛВС используют главным образом кольцевую и шинную структуры. В кольцевой сети (например, класс УК-НЦ) каждый узел связан физически только с двумя узлами через последовательно включенные приемопередатчики (повторители). Сообщения (блоки информации) циркулируют в сети до тех пор, пока они не будут приняты или удалены каким-нибудь узлом. В кольцевых ЛВС информация передается всегда в одном направлении.



Схема 7.

В шинной сети информация передается в сеть через узлы и распространяется во все стороны со скоростью, близкой к скорости света. Узлы, подключенные к шине могут принимать все сообщения.

В школьных кабинетах информатики получили большое распространение звездообразные сети (например, ДВК, Корвет и др.). В них рабочие места учеников подключены к головной машине учителя, которая имеет ряд привилегий и, как правило, доступ к программному обеспечению учащиеся получают через головную машину учителя.

На основе локальных сетей в кабинете информатики идет обмен информацией внутри одного кабинета вычислительной техники по каналам учитель -> ученик (ученики), ученик -> учитель. Локальные сети являются средством управления учебным процессом и служат для организации постоянной обратной связи и удобства рассылки информации от учителя к учащимся и обратно. Именно благодаря средствам поддержки локальных сетей учитель информатики получает возможность индивидуализировать обучение, повысить уровень контроля за процессом усвоения знаний учащимися.

При движении информации от ученика к учителю локальные сети можно рассматривать как средство для выявления исходного и текущего предмета деятельности ученика. Из двух функций контроля: регистрация и анализ, локальные сети способны выполнять только регистрацию. Вся информация о предмете деятельности учения каждого учащегося поступает к обучаемому, который затем анализирует ее.

§ 3. Учебники и методические пособия по информатике

Литература:

1. Долматов В.П. Методические проблемы разработки базового курса информатики для средней школы//дис. ... к.п.н., М.: 1992 г.
2. Роберт И.В. Концепция внедрения средств новых информационных технологий в учебный процесс общеобразовательной школы - М.: ротاپринт АПН СССР, 1990. - 36 с.
3. Софронова Н. В. Стандарты образования по информатике. //Материалы II республиканской конференции "Проблемы информатизации образования в Чувашской Республике", Чебоксары, 9-10 ноября 1994.- с. 41-45.

Учебные пособия по информатике. Стандарты образования

Современный этап российского образования отличается большим количеством учебных программ (до настоящего времени в общеобразовательных учебных заведениях Российской Федерации действовали 15 вариантов учебного плана), что, с одной стороны, является позитивным моментом, поскольку ведет к дифференциации содержания образования, предполагающую ориентацию в обучении: гуманитарную, естественно-математическую, художественно-эстетическую и другие, а также учитывает специфику обучения в городе и на селе. С другой стороны подобное разночтение содержания образования представляет определенные трудности в практической реализации учебного плана для учителей-практиков.

В соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании" (от 07.06.93 N 237) образовательное учреждение самостоятельно в выборе содер-

жания образования и в разработке учебного плана. В пояснительной записке к базисному учебному плану по поводу информатики сказано следующее: "В современной школе необходимо вводить курс "Информатика". В учебных заведениях, имеющих соответствующие условия, курс "Информатика" может изучаться за счет часов вариативной части базисного учебного плана с 7 класса или в 10-11 классах". В 10-11 классах на курс информатики следует отводить по 2 часа в неделю.

Стандарт образования по информатике основывается на современных и прогнозируемых социально-объективных запросах к общему образованию граждан. Общими целями, стоящими перед курсом информатики, являются формирование и развитие научных и технологических знаний и умений, необходимых для понимания информационной точки зрения на мир, для использования информационных технологий в практической деятельности в том числе для изучения других предметов, для продолжения образования, а именно:

- знание основных понятий и методов информатики, составляющих ядро содержания образования в области информатики;
- овладение языком информатики и умением использовать его для построения информационных моделей;
- формирование умений использовать компьютер и программное обеспечение для решения практических задач.

Методическое и программное обеспечение поддержки курса "Информатика".

К настоящему времени существует несколько учебных пособий поддержки курса информатики. В достаточном количестве для обеспечения школ изданы учебники "Основы информатики и вычислительной техники" авторов: 1) Кушниренко А.Г. и др., 2) Гейн А.Г. и др., 3) Каймин В.А. и др. К учебнику Кушниренко А.Г. и др. в 1992 г. издано методическое пособие для учителя "Изучение основ информатики и вычислительной техники" (Авербух А.В., Гисин В.Б., Зайдельман Я.Н., Лебедев Г.В.). Имеется курс лекций на видеокассетах и стенограмма курса на дискете, который прочитан в Архангельске Г.В. Лебедевым для учителей информатики. К началу 1993/94 учебного года издатель-

ством "Просвещение" выпущено руководство для учителей, работающих по учебнику, разработанному авторским коллективом из Екатеринбурга (Гейн А.Г. и др.) "Преподавание курса "Основы информатики и вычислительной техники" в средней школе" (Гейн А.Г., Шолохович В.Ф.).

Методическое и программное обеспечение поддержки курса "Информатика"

По всем учебникам авторскими коллективами разработана программная поддержка для различных видов вычислительной техники.

КуМир - система программирования на основе школьного алгоритмического языка. КуМир полностью соответствует школьному учебнику "Основы информатики и вычислительной техники" (А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев, Р.А. Сворень), и методическому пособию для учителей "Изучение основ информатики и вычислительной техники" (А.В. Авербух, В.Б. Гисин, Я.Н. Зайдельман, Г.В. Лебедев). КуМир разработан для КУВТ "Корвет", "Электроника УКНЦ", "Ямаха", IBM-совместимые ПЭВМ.

Пакет программных средств, полностью соответствующий пробному учебнику "Основы информатики и вычислительной техники" (А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий, М.В. Сапир, В.Ф. Шолохович), разработан для КУВТ "Корвет", "Электроника УКНЦ", ЕС-7980 ("Практик"), "Поиск", "Искра 1031", IBM PC, IBM PS/2, "Ямаха MSX-2", "Роботрон 1715".

Программное обеспечение по всем учебникам распространяется в настоящее время по договорным ценам. Оснащение школ необходимым программным обеспечением можно реально организовать только централизованно - через Министерство образования Чувашской Республики.

Министерство образования Российской Федерации по-прежнему ориентирует образовательные учреждения на использование IBM-совместимой техники, но также в учебных заведениях страны продолжают использоваться компьютерные классы отечественного производства типа КУВТ-86, "Корвет", УКНЦ и др. Академия Российского Образования рекомендует использование, особенно в преподавании других предметов, компьютеры фирмы Apple (Macintosh).

Для преподавания информатики в начальной школе, а также средних возрастных групп, для школ (классов) с углубленным изучением предмета, для факультативных занятий Министерством образования Российской Федерации разработаны, утверждены и изданы в издательстве "Просвещение" в виде брошюры следующие 6 программ:

1. Программа курса информатики для начальной общеобразовательной школы, основанная на программно-методической системе *"Роботландия"* (составители: М.А. Гольцман, А.А. Дуванов, Я.Н. Зайдельман, Ю. А. Первин). Цель курса - развитие алгоритмического подхода к решению задач, формирование представлений об информационной картине мира, практическое освоение компьютера как инструмента деятельности.

2. Программа курса информатики для *8-9 классов средних школ* (составители: А.Г. Гейн, Е.В. Линецкий, М.В. Сапир, В.Ф. Шолохович). Основной целью курса является обучение школьников решению жизненных задач с помощью ЭВМ. Их научат понимать, какие задачи обычно решают с помощью ЭВМ, для каких задач необходимо использовать ЭВМ, а для каких нет, каковы этапы решения задач с помощью ЭВМ, какими средствами снабжают ЭВМ, чтобы облегчить общение человека с машиной.

3. Программа курса информатики для общеобразовательных школ и классов с *углубленным изучением математики* (составители: В.А.Каймин, Ю.С. Завальский). Структура программы рассчитана на изучение информатики в 8-9 и 10-11 классах. Целью курса являются развитие у учащихся информационной культуры, привитие элементов логического мышления, выражающегося в умениях рассуждать, доказывать и обосновывать предлагаемые решения. В качестве средства для описания данных и языка логического программирования для ЭВМ используется язык Пролог.

4. Программа курса для школ (классов) с *углубленным изучением информатики* (составители: А.Г. Гейн, А.И. Сенокосов). Курс рассчитан на изучение в 8-9 классах за счет часов, отводимых на трудовое обучение, а также на уроках информатики в 10-11 классах. Основной целью курса является знакомство учащихся с отраслью общественного производства, обеспечивающей разработку, производство и обслуживание средств промышленной эксплуатации информационных ресурсов, т.е. с промышленностью обработки данных, а также приоб-

ретение необходимых трудовых навыков в создании одного из средств производства промышленной обработки данных-программного обеспечения.

5. Программа *факультативного курса информатики* (составитель Г.К. Григас). Курс рассчитан на изучение в 10-11 классах. Цель курса - научить учащихся составлять алгоритмы самых разнообразных задач, писать программы на каком-либо алгоритмическом языке и выполнять их на компьютере. Учащиеся должны научиться писать алгоритм методически, наглядно, так, чтобы его легко мог понимать другой человек.

6. Программа *факультативного курса информатики* (составитель В.П. Федотов). Предлагаемая программа включает восемь независимых друг от друга факультативов: ознакомительного характера, для школ с углубленным изучением иностранного языка или какого-либо другого предмета, для классов физико-математического профиля, для строительных ПТУ.

§ 4. Некомпьютерные средства обучения

Литература:

1. Зельманова Л. М. Наглядность в преподавании русского языка. - М.: Просвещение, 1984.

2. Прессман Л. П. Методика применения технических средств обучения: Экранно-звуковые средства. - М.: Просвещение, 1989.

Понятие и дидактические функции технических средств обучения

Уже основоположник классно-урочной системы обучения Ян Амос Коменский отмечал: *"...все, что только можно, представлять для восприятия чувствами"*.

Учащиеся познают окружающий мир с помощью всех органов чувств. Основными каналами получения информации являются слуховой и зрительный анализаторы. Система "ухо-мозг" может попускать в секунду до 50 бит информации. Пропускная способность зрительного анализатора в 100 раз больше. Неслучайно около 90% всех сведений об окружающем мире учащийся получает с помощью зрения, 9% - с помощью слуха и только 1% - с помощью осязания.

Следует отметить также, что из всех видов памяти у большинства учащихся более всего развита зрительная. Все это объясняет следующие факты. Человек, только слушая, запоминает 15% речевой информации, только глядя - 25% видимой информации, а слушая - 65% информации.

Исходя из этих особенностей физиологии высшей нервной деятельности и основанной на них психологии человеческого восприятия, педагогика и психология утверждают, что наиболее высокое качество усвоения достигается при непосредственном сочетании слова учителя и предъявляемого учащимся с помощью технических средств обучения (ТСО) изображения в процессе передачи учебной информации.

В современной дидактике принцип наглядности понимается как систематическая опора не только на конкретные предметы и их изображения, но и на их модели. Модель - условный образ какого-либо объекта (системы объектов). Учебные модели воспроизводят лишь отдельные, наиболее существенные стороны явления или процесса. Эти стороны должны быть отражены правильно, адекватно, то есть должны быть изоморфны изучаемому явлению. *Изоморфизм и простота рассматриваются как отличительные признаки наглядности.*

Одна из важнейших дидактических особенностей ТСО - их *высокая информационная насыщенность*. Это открывает большие возможности их применения как средств рационального использования учебного времени, увеличения интенсивности обучения. Однако следует помнить, что высокая информационная емкость не должна превышать возможностей восприятия и усвоения учебной информации учащимися.

Следующая важная дидактическая особенность ТСО - это *возможность преодолевать реально существующие временные и пространственные соотношения*. Например, длительно протекающие процессы образования кристаллов или роста ветки дерева могут быть продемонстрированы за очень короткий промежуток времени.

Важной дидактической особенностью ТСО является *возможность глубокого проникновения в сущность изучаемых явлений и процессов*. ТСО позволяют ознакомить учащихся с явлениями, которые трудно или невозможно воспроизвести в школьных условиях.

Специфической особенностью ТСО является *показ изучаемых явлений в развитии, динамике*. Показ явлений в развитии отображает диалектическую взаимосвязь и обусловленность в природе и обществе. Для решения этой задачи в распоряжении ТСО есть современная сложнейшая аппаратура, различные варианты ускоренной и замедленной съемки, мультипликация, подводная съемка и др.

С помощью ТСО учебную информацию сообщают через систему изображений-образов, что обеспечивает усиленное эмоциональное воздействие на учащихся. *В экранно-звуковых средствах научная информация выражена с помощью искусства*.

Таким образом, ТСО могут решить следующие задачи:

- дать учащимся более полную и точную информацию об изучаемом явлении или объекте и тем самым способствовать повышению качества обучения;
- повысить наглядность обучения, и как следствие этого, сделать для учащихся доступным такой материал, который при обычных способах изложения недоступен или малодоступен;
- повысить эффективность обучения и в известных пределах увеличить темп изложения учебного материала;
- удовлетворить наиболее полно запросы и естественную любознательность учащихся;
- освободить учащихся от части технической работы и переключить сэкономленное время на его творческую деятельность;
- облегчить труд учителя и учащихся.

Типология средств обучения

В зависимости от классификационного признака можно различать следующие средства обучения, являющиеся носителями информации:

- по характеру использованного в них материала (словесный и изобразительный, конкретные языковые единицы и схематический показ их);
- по видам восприятия (зрительное, слуховое, зрительно-слуховое), на которое рассчитан этот материал;

- по способам подачи материала (с помощью технической аппаратуры или без нее, в статике или динамике: готовые таблицы и материал для их составления, картина, диакадр, кинолента);
- по организационным формам работы с ним (фронтальная на основе демонстрационных пособий и индивидуальная на основе раздаточного изобразительного материала).



Схема 8.

Наиболее часто используемый классификационный признак - это по видам восприятия. Обычно выделяют экранные средства обучения (ЭСО), звуковые средства обучения (ЗСО) и экранно-

звуковые средства обучения (ЭЗСО). Средства, основанные на компьютерных технологиях (так называемые средства новых информационных технологий - СНИТ), выделяются особо, поскольку имеют специфические свойства по сравнению с другими средствами обучения.

Техническими средствами обучения называют проекционную, звуко и видеоаппаратуру для воспроизведения заложенной в экранно-звуковые средства обучения учебной информации.

Экранные средства обучения воссоздают действительность с помощью изображений на экране (зрительный ряд). К числу ЭСО относят учебные диапозитивы, транспаранты, диафильмы, эпидиорамы, а также немые (неозвученные) кинокольцовки, кинофрагменты и кинофильмы.

Учебные диапозитивы - серия изображений, предназначенных для учебных и воспитательных целей. Создают их фотографическим способом на прозрачном материале (стекло, пленка). Проецируют их на плоскость с помощью диапроектора или рассматривают на просвет.

Транспаранты - изображения на прозрачной пленке, выполняемые полиграфическими и фотографическими способами. Различают транспаранты, состоящие из одного кадра и 2-6 накладываемых кадров. Демонстрируют транспаранты с помощью графопроектора.

Эти объекты - изображения (чертежи, рисунки, фотографии, тексты и пр.) на непрозрачной основе или плоские натуральные объекты, проецируемые на экран в отобранном свете.

Учебные диафильмы - серии изображений, полученные фотографическим способом на прозрачной основе (непрерывной пленке) шириной 35 мм, обеспечивающие по кадровому предъявлению учебной информации в заранее определенной последовательности.

Звуковые средства обучения включают радиопередачи и звукозаписи различного типа (магнитные записи, грампластинки).

Экранно-звуковые средства обучения объединяют учебные кинопособия, учебные телевизионные передачи, видеозаписи, озвученные диафильмы.

Кинопособие - это позитивное фотографическое изображение движущихся объектов на кинопленке с зафиксированным звуковым сопровождением. Фонд учебных кинопособий состоит из кинофильмов, кинофрагментов и киноколец.

Видеозаписи - это зафиксированные на специальной магнитной ленте при помощи видеоманитона и телевизионной камеры изображение и звук, которые могут быть воспроизведены на телевизионном экране.

§ 5. Комплексное использование средств обучения на уроках информатики

Литература:

1. Прессман Л. П. Методика применения технических средств обучения: Экранно-звуковые средства. - М.: Просвещение, 1989.
2. Софронова Н. В. Разработка обучающих программ на основе инструментальных средств. - Чебоксары, ЧГПИ, 1995. - 141 с.

Общие положения комплексного использования средств обучения

Каждое применяемое средство обучения обладает определенными дидактическими возможностями и имеет свою область применения, где они наиболее эффективны. Транспаранты к графопроектору, например, имеют неоспоримые преимущества перед диафильмом в тех учебных ситуациях, когда необ-

ходимо поэтапное формирование понятий, и уступают ему при иллюстрировании логически последовательного развития действия, связанного определенной сюжетной линией. Изобразительные средства учебного кино обеспечивают динамичный показ изучаемых явлений и процессов, что недостижимо средствами статичной проекции, а использование звукозаписей целесообразно в процессе формирования понятий посредством словесных образов.

Ни одно из используемых средств обучения нельзя противопоставлять другому, так как каждое из них имеет относительные преимущества перед остальными лишь в определенных учебных ситуациях, при решении определенных дидактических задач.

В то же время каждое отдельно взятое средство обучения обладает ограниченными возможностями в решении многообразных учебно-воспитательных задач. Например, как бы достоверно учебный кинофильм не отражал явления действительного мира, между реальным объектом и его изображением на экране не существует различия. Поэтому кинофильм не может заменить непосредственных наблюдений изучаемых явлений в природе или воспроизведение их в учебном кабинете.

Под комплексом средств обучения понимают их совокупность, необходимую и достаточную для изучения какой-либо темы учебной программы.

Комплекс характеризуется определенной структурой, то есть последовательностью включения средств обучения в учебный процесс во взаимосвязи и сочетаниях друг с другом. При подборе средств обучения учитывают их дидактические возможности, задачи урока и конкретные условия, в которых будут проводиться занятия.

В каждом комплексе можно выделить главный, доминирующий компонент, с которым связаны в той или иной последовательности другие средства обучения, причем все они должны быть согласованными, дополняющими друг друга.

Разработка комплекса средств обучения

Разработка комплекса средств обучения по отдельному вопросу программы состоит из следующих операций [1]:

1. Определение задач обучения и воспитания при изучении данного вопроса.

2. Определение характера и объема знаний, которые должны усвоить учащиеся по учебнику.

3. Учет предшествующего познавательного опыта учеников.

4. Элементарный анализ содержания знания (используется прежде всего учебник).

5. Определение последовательности передачи знаний, формирование умений и навыков.

6. Формирование шагов перехода от незнания к знанию.

7. Методическая разработка каждого шага:

- моделирование познавательной деятельности учащихся;
- проектирование методов обучения;
- проектирование способов осуществления обратной связи и коррекции недостатков;
- определение состава и характера средств обучения.

8. Разработка способов систематизации, закрепления, применения и проверки знаний, приобретенных при осуществлении всех шагов, и определение необходимых для этого средств обучения.

9. Составление номенклатуры средств обучения для изучения данного вопроса.

Например, нам надо подобрать комплекс средств обучения по теме "Системы счисления" в курсе информатики. Прежде всего определим цель и задачи изучения данной темы. Эта тема вводная при изучении устройства ЭВМ, но имеет самостоятельное значение в связи с курсом математики. В школьном курсе математики используется только десятичная система счисления, в то время, как исторически существовали различные системы счисления, некоторые из которых дошли до нас (двенадцатиричная - число месяцев в году; шестидесятиричная - секунды и минуты и т. п.). Поэтому целью обучения можно поставить не только умение переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную и наоборот, но и сообщение исторических сведений о различных системах счисления, перевод чисел из систем с различным основанием. Следует иметь в виду, что учащиеся обладают определенными знаниями по теме, не осознавая

этого. Действительно, все знают, что в году 12 месяцев, а в сутках 24 часа. Но почему именно 12 и два раза по 12? Можно организовать изложение материала в форме проблемного обучения, увлекая учащихся беседой, в которой они также могут принять участие. Такое изложение предполагает не только продуманную постановку вопросов, но и демонстрацию рисунков исторического содержания. Следовательно, на первом этапе урока нам понадобится эпипроектор и соответствующие рисунки.

Показать приемы перевода из одной системы счисления в другую учитель должен сам, поскольку подобные задачи учащиеся никогда раньше не решали. Для этого ему понадобятся доска и мел или кодоскоп и фломастер.

Курс информатики изучают в компьютерном классе, поэтому при разработке комплекса будем учитывать возможность использования вычислительной техники. Для организации деятельности учащихся по закреплению приобретенных умений можно использовать программы по теме "Двоичные системы счисления", которые часто встречаются в пакетах прикладных программ учебного назначения. Такие программы, как правило, содержат встроенную технологию обучения и предполагают прохождение двух этапов: обучение и контроль. Преимущество использования подобных программ - индивидуализация процесса закрепления учебного материала и контроль за усвоением знаний. Если Вы предполагаете проводить урок в сильном классе, где большая часть учащихся быстро и самостоятельно усваивают материал, и Вы уверены, что не понявших новую тему будет настолько мало, что Вы сумеете индивидуально помочь им, то можно сразу после объяснения предложить учащимся поработать с обучающей программой.

Если же класс не очень сильный, то целесообразно предварительно закрепить полученные знания, работая со всем классом. В этом случае также можно использовать компьютеры, точнее локальную сеть. Например, Вы рассылаете по сети число, сообщая из какой системы счисления в какую его надо перевести. Ученик, первым приславший на головную машину верный ответ, показывает решение на доске или кодоскопе. Можно через эпипроектор показать решение в его тетради. Остальные учащиеся получают возможность сравнить свое решение с верным или посмотреть, как надо было решить пример. Итак, для закреп-

ления приобретенных знаний в этом случае нужна будет локальная сеть и экранные средства обучения (кодоскоп, эпипроектор и пр.).

Контроль за усвоением знаний можно также провести с помощью обучающей программы.

Таким образом, разработанный нами комплекс средств обучения по теме "Системы счисления" будет включать следующие компоненты:

- на этапе предъявления учебного материала - эпипроектор для демонстрации рисунков;
- на этапе закрепления - обучающая программа, локальная сеть, кодоскоп или эпипроектор для демонстрации правильного решения;
- на этапе контроля - обучающие программы.

Следует обратить внимание, что наиболее важную роль играют носители информации: рисунки, программа и пр. То есть, разработка комплекса начинается с определения содержательной его части, а уже затем подбираются технические средства обучения.

Глава 5. Перспективные средства обучения информатике

§ 1. Системы мультимедиа

Литература:

1. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
2. Дэвид Х. Джонассен Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии//ИНФО, 4, 96. - с. 117-131.
3. Рыжов В. Мультимедиа, виртуальная реальность, сознание и обучение.//Педагогическая информатика, 1993, N 1, с. 63-70.
4. Софронова Н. В. Компьютеры в школах Великобритании//Народная школа, N 4, 1994.- с. 58-61.

История создания систем мультимедиа

Современное общество переживает этап массового внедрения и использования компьютеров во всех сферах человеческой деятельности. Этот этап характеризуется тем, что значительно снижается стоимость единичной разработки, существенно улучшаются ее эксплуатационные характеристики. Поэтому совершенно очевидным является факт использования различных информационных каналов и средств (видео, звук) для интерфейса пользователя с компьютером.

Флаг мультимедиа был выставлен в процессе конкурентной борьбы между гигантами-производителями за рынки сбыта персональных компьютеров. Известно, что персональные компьютеры фирмы Apple Computer (ПК Macintosh) и фирмы Commdore (ПК Amiga) практически с самого начала имели хорошие возможности для работы со звуком и графикой. Они имеют в своих базовых комплектах изначально хорошее качество звука и приличную графическую поддержку при помощи аппаратных средств. Для этого были разработаны и стали использоваться встроенные звуковые платы и графические процессоры. Можно сказать, что платформа мультимедиа впервые получила свое начальное воплощение на ПК Macintosh и Amiga.

Отставание фирмы IBM в этой области потребовало от руководства фирмы организовать специальную рекламную компанию, произвести отдельные звуковые и видеоплаты для IBM компьютеров (и продавать их за отдельную плату). Все и стало называться средствами мультимедиа. Подключение таких средств к компьютерам типа IBM сопряжено с некоторыми трудностями.

Чтобы использовать компьютеры типа IBM PC (процессор Intel-80386 и не менее 1 Мб оперативной памяти винчестера), необходимы следующие дополнительные устройства: 1) лазерный дисковод типа CD ROM, поскольку системы мультимедиа требуют не менее 600 Мб памяти, а это можно организовать только на лазерных дисках, 2) звуковоспроизводящее устройство типа Sound Card, так как звуковые возможности IBM PC недостаточны. В качестве монитора можно использовать VGA или SuperVGA.

Гипертекст, мультимедиа, гипермедиа

В библиотеке компьютеры не только экономят время в поисках нужной книги (используют базы данных), не только сообщают краткую информацию о книге и ее содержании, но и позволяют учащимся углублено работать по данной теме. Для этого используют системы Multi Media (мульти-медиа, что значит, использующий многие средства). Системы мульти-медиа похожи на гипертекстовые системы, но позволяют не только углубляться в текст на необходимый уровень, но и показать в динамике представляемую информацию (с помощью оцифрованных видеофильмов), и даже услышать звуковое сопровождение.

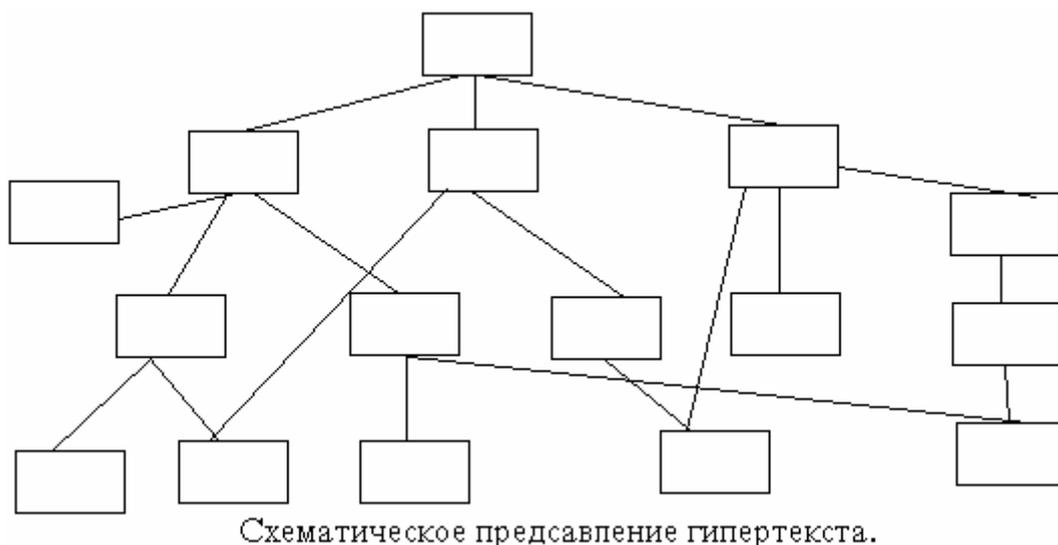


Схема 9.

Понятия "гипертекст" и "мультимедиа" вошли в современный лексикон благодаря развитию средств вычислительной техники и появлению персональных компьютеров с мощным процессором и развитой периферией.

Гипертекст - это форма организации текстового материала, при которой его единицы представлены не в линейной последовательности, а как система явно указанных возможных переходов, связей между ними (см. схему 9).

Работу с гипертекстовой системой можно сравнить с чтением энциклопедии. В отличие от романа или статьи, которую читают, как правило последовательно от страницы к странице, с энциклопедией работают по другому: встретив в последовательном тексте ссылку на какое-то понятие, читатель либо переходит к странице, где это понятие объясняется, либо продолжает чтение дальше. В текст могут быть вкраплены иллюстрации, карты, схемы, иногда требуется уточнить понятие, встретившееся на иллюстрации. После изучения уточняющего материала (в котором могут встретиться понятия, также нуждающиеся в уточнении) читатель возвращается к исходной точке.

Если материал, по форме напоминающий текст энциклопедии, размещен в памяти компьютера и есть программа, позволяющая "бродить" по такому материалу в произвольной последовательности, то можно говорить, что мы имеем дело с гипертекстовой системой.

Принципиальной особенностью систем *мультимедиа* является дальнейшее развитие идеи ассоциативно связанной информации, распространяющееся

на графическую (в том числе и видео) и звуковую информацию, хранящуюся в ЭВМ в цифровой форме.

Мультимедиа часто организовано как *гипермедиа*. Гипермедиа состоит из узлов, которые являются основными единицами хранения информации и могут включать в себя страницы текста, графику, звуковую информацию, видеоклип или даже целый документ. При изучении базы данных гипермедиа пользователи могут осуществлять доступ к любому узлу в зависимости от своих потребностей. Во многих системах гипермедиа узлы могут быть удалены или изменены самим пользователем. Пользователь может добавлять или изменять информацию в узле или создавать свои собственные узлы информации. Таким образом, гипертекст может быть динамичной базой знаний, которая продолжает расти, представляя при этом новые и различные точки зрения.

Дидактическое назначение систем мультимедиа

Системы Multi Media созданы и нашли свое применение в институтах Санкт-Петербурга и Москвы. На основе систем мульти-медиа можно создавать разнообразные справочные системы со сложной структурой организации информационного материала как по горизонтали (вширь), так и по вертикали (вглубь). В институте проблем информатики АН создали справочную систему по республикам СНГ, пользователь может получить сведения по географии, экономике, истории, политической организации республик, услышать национальные гимны стран. Системы мульти-медиа демонстрировались на конференциях по проблемам использования компьютеров в образовании в Санкт-Петербурге и в Москве.

Системы мультимедиа в учебно-воспитательном процессе *позволяют* [1]:

- сохранять, дополнять и перерабатывать большие объемы информации, представленной в текстовой, графической, звуковой форме,
- совершенствовать управление учебно-воспитательным процессом со стороны администрации,
- учащимся приобретать и развивать навыки работы с большими объемами информации, представленной в различной форме.

Процесс создания базы данных гипермедиа *требует от учеников* [2]:

- навыков управления при проектировании,
- исследовательские навыки,
- организаторские навыки,
- умение правильно представлять свои результаты,
- умение критически оценивать результаты.

На основании зарубежного опыта [2] можно утверждать, что учащиеся, работавшие с системами мультимедиа и гипермедиа, “хотят быть конструктивистами, они считают, что лучше усваивают знания, так как лучше понимают идеи” [2]. Процесс разработки мультимедиа требует от учеников умения преобразования информации в разные представления; определения того, что является важным, а что нет; помещения информации в узлы; соединение узлов информации с помощью семантических связей и принятия решений относительно представления идей. Этот процесс имеет высокий уровень мотивации, так авторство выливается в представление идей. Учащимся очень нравится контролировать свое обучение, при этом они приобретают “более глубокие, хорошо связанные между собой знания, которые могут лучше использовать при последующей учебе и в жизни” [2].

§ 2 Системы виртуальной реальности

Литература:

1. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
2. Дэвид Х. Джонассен Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии//ИНФО, 4, 96. - с. 117-131.
3. Рыжов В. Мультимедиа, виртуальная реальность, сознание и обучение.//Педагогическая информатика, 1993, N 1, с. 63-70.
4. Софронова Н. В. Компьютеры в школах Великобритании//Народная школа, N 4, 1994.- с. 58-61.

Общие сведения о системах виртуальной реальности

Одним из новейших средств новых информационных технологий, являются системы Virtual Reality (виртуальная реальность). “**Виртуальная реальность**

- это новая технология неконтактного информационного взаимодействия, реализующая с помощью комплексных мультимедиа операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном “экранном мире” [1].

Виртуальная реальность позволяет как бы войти в компьютерный мир и манипулировать объектами в нем. *Средства виртуальной реальности* - это не только компьютер, но и специальный шлем с очками; “информационная перчатка”, позволяющая “пощупать” предмет, до которого дотрагиваешься в виртуальном мире; “информационный костюм”, специальные станки, создающие эффект “парения” в воздухе.

Базовыми компонентами системы виртуальная реальность являются [1]:

- перечни с описанием объектов, формирующих виртуальный мир;
- подсистема, распознающая и оценивающая состояние объектов перечней и непрерывно создающая картину “местонахождения” пользователя относительно объектов виртуального мира;
- головной установочный дисплей (очки-телемониторы), в котором непрерывно представляются изменяющиеся картины виртуального мира;
- устройство с ручным управлением, определяющее направление “перемещения” пользователя относительно объектов виртуального мира;
- устройство создания и передачи звука.

В настоящее время можно выделить три подхода к осуществлению информационного взаимодействия с объектами виртуального мира [1]. Первый подход реализует идею “погружения” в виртуальный мир. При этом пользователь облачается в скафандр, снабжающий информацией. Непосредственно взаимодействуя с компьютером, пользователь осуществляет перемещение объектов виртуального мира посредством манипулирования “информационной перчаткой”. Второй подход обеспечивает оконное представление трехмерного пространства виртуального мира на экране компьютера. Третий подход реализует взаимодействие с объектами виртуального мира “третьим лицом”, представленным движущимся изображением на экране (например, курсор в виде определенного рисунка) и отождествляемым с самим пользователем.

Использование системы “Виртуальная реальность” открывает новые методические возможности в процессе формирования:

- умений и навыков осуществления деятельности по проектированию предметного мира;
- умений и навыков осуществления художественной деятельности;
- абстрактных образов и понятий, предоставляя обучаемому инструмент моделирования изучаемых объектов, явлений как окружающей действительности, так и тех, которые в реальности не воспроизводимы.

С помощью системы Virtual Reality в технологическом колледже обучают конструированию новых машин и механизмов, работоспособность и надежность которых проверяет ученик, работая в этой же системе. Системы Virtual Reality пока практически не используются в российских школах.

Говоря о перспективах использования системы “Виртуальная реальность”, можно прогнозировать ее применение в образовании - при изучении стереометрии, черчения; при решении конструктивно-графических, художественных и других задач, для решения которых необходимо развитие умения создавать мысленную пространственную конструкцию некоторого объекта по его графическому представлению; в процессе профессиональной подготовки специалистов - при изучении графических методов моделирования в курсах инженерной графики, компьютерной графики; при организации тренировки специалистов в условиях, максимально приближенных к реальной действительности; при организации досуга и развивающих игр.

§ 3 Экспертные обучающие системы

Литература:

1. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
2. Дэвид Х. Джонассен Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии//ИНФО, 4, 96. - с. 117-131.
3. Рыжов В. Мультимедиа, виртуальная реальность, сознание и обучение.//Педагогическая информатика, 1993, N 1, с. 63-70.

4. Софронова Н. В. Экспертные обучающие системы в школе.// Новые информационные технологии в педагогическом образовании: Тезисы докладов X республиканской научно-практической конференции: Омск, 1993. - с. 69.

Общие сведения об экспертных системах

Мировой опыт реализации возможностей систем искусственного интеллекта убеждает в целесообразности использования достижений в области искусственного интеллекта для нужд образования. Ниже мы рассмотрим некоторые возможности экспертных обучающих систем (ЭОС).

Прежде всего уточним, чем, с нашей точки зрения, экспертная система (ЭС) отличается от обычной программы. Суть любой программы можно описать формулой: ДАННЫЕ + АЛГОРИТМ = ПРОГРАММА. В ЭС основополагающими являются база знаний и интерфейс высокого уровня, т. е. структуру ЭС можно описать формулой: БАЗА ЗНАНИЙ + ВЫВОД = СИСТЕМА. Чем такой подход отличается от обычной методики использования базы данных? Основное различие состоит в том, что работа с базой знаний формирует творческие способности обучаемого, развивает мышление. Факты в базе данных обычно пассивны: они либо там есть, либо их нет. База знаний предполагает активное пополнение недостающей информации.

Суть экспертной системы как человеко-машинной системы легче всего объяснить, показав ее структуру (сх. 10).

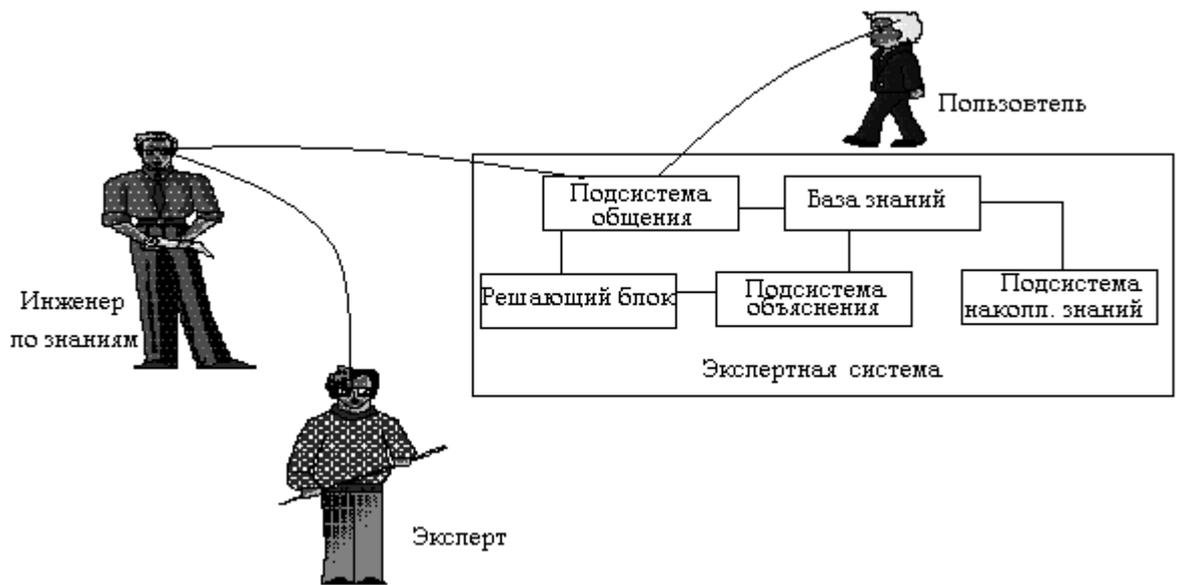


Схема 10.

Экспертная система включает базу знаний, решающий блок, подсистему общения, подсистему объяснений и подсистему накопления знаний. Через подсистему общения с экспертной системой связаны: конечный пользователь - непрограммирующий специалист, эксперт - квалифицированный специалист данной предметной области, опыт и знания которого намного превосходят знания и опыт рядового конечного пользователя, инженер по знаниям, владеющий языками описания знаний.

Основное назначение экспертной системы - заменить (по возможности) эксперта специалиста в какой-либо сфере деятельности. В школе таким специалистом является учитель, поэтому для школы требуются экспертные обучающие системы (ЭОС). Естественно, что экспертная обучающая система, так же, как и любая другая система искусственного интеллекта, не в состоянии полностью заменить специалиста (в школе - учителя).

Дидактические возможности экспертных систем

ЭОС располагают возможностью обеспечения [1]:

- пояснения стратегии и тактики решения задач при диалоговой поддержке процесса решения,

- контроля уровня знаний, умений и навыков с диагностикой ошибок обучения и оценкой достоверности контроля,
- перенесения центра тяжести процесса обучения в область самостоятельной и индивидуальной работы учащихся,
- организации экспериментально-исследовательской деятельности обучаемых.

ЭОС предоставляет гораздо большие возможности по сравнению с другими обучающими программами:

1) Система способна учитывать не только уровень подготовки учащегося (что встречается в обучающих программах), но и его психологические особенности.

2) Уровень диалога с системой намного выше, чем в обучающей программе. Учащийся имеет возможность отвечать на вопросы системы произвольным (или почти произвольным) образом. В любой момент учащийся может запросить подсказку или помощь. Интерфейс работы с пользователем должен удовлетворять самым высоким требованиям.

3) Но самое большое преимущество в характере диалога учащегося с компьютером. Работая с экспертной обучающей системой, ученик не только получает новые знания или отчитывается по уже пройденному материалу, но и формирует культуру мышления. Как и любая другая экспертная система, ЭОС способна в любой момент времени объяснить, почему разумнее принять то, а не иное решение. Восстанавливая цепочку умозаключений по требованию учащегося, ЭОС учит умению рассуждать, что не делает ни одна обучающая программа.

Создание базиса правил экспертной системы обязательно заставляет учащихся мыслить более глубоко. Создатели экспертной системы должны выполнять анализ области знаний, а затем создавать правила для того, чтобы можно было использовать эту область знаний. Умение анализировать включает в себя идентификацию результатов, фактов и важности этих фактов. Результаты исследований в области применения ЭС [2] в обучении показали, что учащиеся повышают свое умение в плане аргументации и получают более глубокие знания по изучаемому предмету.

§ 4 Телекоммуникации в образовании

Литература:

1. Роберт И. В. Современные информационные технологии: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: 1994.
2. Богданова Д. А. Обдумывая свой собственный проект (телекоммуникации в школе)//ИНФО, 2, 96. - с. 132-134.
3. Моисеева М. В. Факультатив по телекоммуникациям//ИНФО, 5, 96. - с. 133- 141.
4. Богданова Д. А., Федосеев А. А. Дистантное обучение: модератор телеконференций//ИНФО, 1, 95. - с. 104-108.
5. Полат Е. С. Дистанционное обучение: организационный и педагогический аспекты//ИНФО, 3, 96. - с. 87-91.
6. Политика в области образования/национальный доклад Российской Федерации на II международном конгрессе ЮНЕСКО “Образование и информатика”, Москва, 1-5 1996 г.//ИНФО, 5, 96. - с. 3-20.

Общие сведения о телекоммуникационных технологиях

Телекоммуникационная сеть состоит из компьютеров-серверов, обменивающихся информацией по определенным правилам (протоколам), а также отвечающих на обращение абонентов. Для связи серверов между собой могут использоваться беспроводная спутниковая связь, выделенные телефонные линии (служат для прямого соединения абонентов друг с другом, набора номера не требуется), обычные коммутируемые телефонные линии (обеспечивают соединение с тем абонентом, номер которого набран). Для связи абонента с сервером сети, как правило, используется обычная коммутируемая телефонная линия. Для организации связи используются модемы.

Модем (МОдулятор/ДЕМОдулятор) предназначен для модуляции (преобразования) информации из цифровой формы в аналоговую при передаче данных и демодуляции информации из аналоговой формы в цифровую при приеме данных.

Конструктивно модемы выполняются в виде внешних (небольшая коробочка) и внутренних (компьютерная плата) устройств. Наиболее распространены модемы, работающие на скоростях 2400 бит/сек, 9600 бит/сек и 14400 бит/сек. В настоящее время ведется разработка стандартов на скорости передачи данных 19200 бит/сек и 28800 бит/сек. В современные модемы встроен протокол коррекции ошибок V.42.

Сервер сети (станция, хост, BBS), отвечая на телефонный звонок компьютера абонента, работает в одном из двух режимов: on-line (оператор на линии) или off-line (без оператора).

Так как серверы сети обмениваются информацией между собой, абонент, подключенный к какому-либо серверу сети, имеет возможность обмениваться информацией с любым другим абонентом, подключенным к сети. Более того, поскольку большинство сетей имеют между собой шлюзы (обмен информацией между серверами различных сетей) и тем самым входит в мировое содружество сетей, абонент, подключенный к серверу какой-либо сети, получает возможность обмениваться информацией с любым другим абонентом, подключенным к другой сети.

Глобальные сети представляют собой специфические предприятия по производству (предоставлению) информационного сервиса - электронная почта, телеконференции, новости, биржевые сводки, доступ к сетевым архивам и базам данных и т. д. По принципам организации своей деятельности телекоммуникационные сети могут быть коммерческими и некоммерческими. Некоммерческие сети обычно обслуживают нужды науки и образования, их функционирование дотируется государством и благотворительными фондами.

В конкретной глобальной сети может использоваться один или несколько различных наборов протоколов. Для связи между различными компьютерными сетями используются "шлюзы" (gateways) - специальные программы, обеспечивающие преобразование формата сообщений в соответствии с различными протоколами (сх. 11). Практически все общедоступные сети в мире прямо или косвенно связаны между собой.

Построение информационной среды региона производится путем последовательного подключения локальных вычислительных сетей организаций к центральному узлу. Прежде всего создается коммуникационный узел ВУЗов,

затем к нему подключаются организации, занимающиеся повышением квалификации и усовершенствования специалистов, а также средние специальные учебные заведения. На последнем этапе в информационную среду включаются школьные учебные заведения и органы методического обеспечения и управления средним образованием.

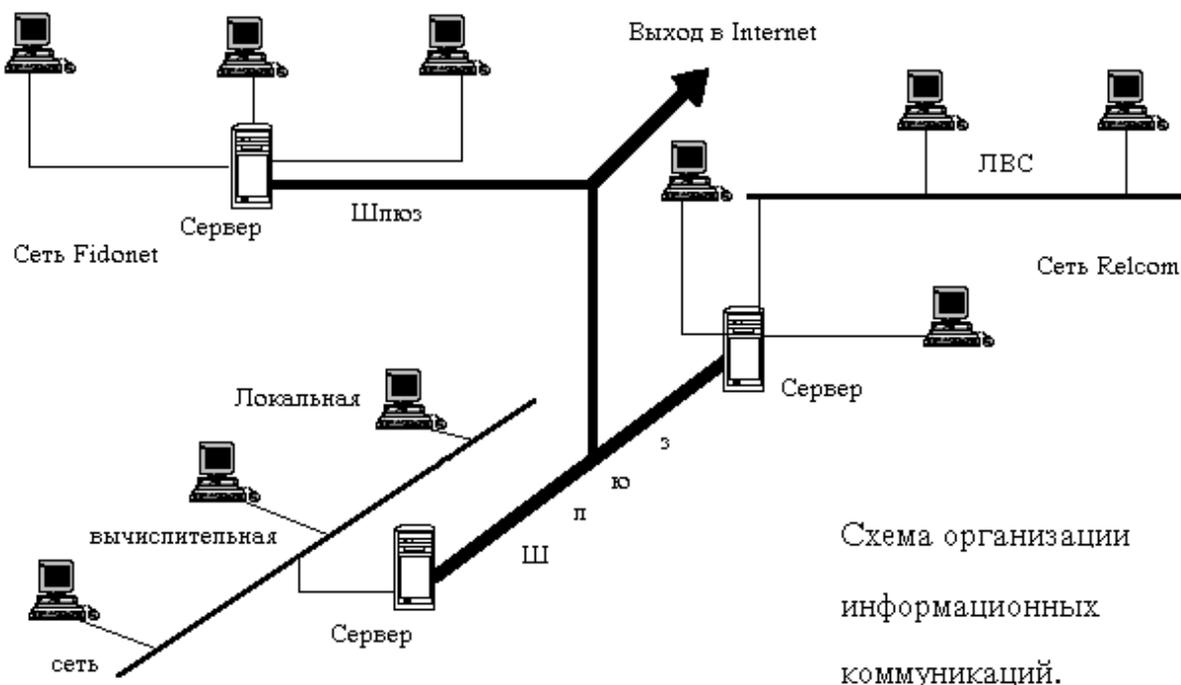


Схема 11.

Базовой услугой компьютерных сетей является *электронная почта* - доставка электронных писем от одного абонента к другому. Пересылать можно текст, программы, архивы, рисунки, специальным образом перекодированные в псевдотекстовый формат.

Телеконференция - это специальным образом организованная область памяти на компьютере, поддерживающем работу телекоммуникационной системы [4]. Все абоненты, имеющие доступ к этой области памяти имеют возможность как получить на свой компьютер весь текст, который уже находился к этому моменту в этой области памяти, так и добавить к нему свой текст.

Абоненты сетей имеют доступ к *архивам программного обеспечения*, хранящимся на серверах. *Электронные магазины* позволяют абонентам покупать лицензионное программное обеспечение и производить обновление уже приобретенных версий.

Среди услуг компьютерных сетей - *дистанционное обучение, передача факсов, речевая почта, доски объявлений и др.*

Знания и умения, требующиеся от учителя

Для плодотворного использования возможностей телекоммуникаций в учебном процессе и подготовки школьников учитель должен знать:

- назначение, особенности устройства и функционирования телекоммуникационных сетей;
- условия хранения и передачи информации внутри сети;
- основные сетевые информационные ресурсы и особенности работы с ними;
- особенности организации и проведения телеконференций;
- основы телекоммуникационного этикета;

уметь:

- работать с электронной почтой, телеконференциями, сетевыми базами данных и информационными службами;
- отбирать и обрабатывать информацию, полученную по сети;
- готовить информацию к передаче по сети с использованием текстового редактора и необходимых утилит (архиваторов, кодировщиков и т. д.);
- работать с наиболее распространенными телекоммуникационными программами как клиента, так и сервера.

Учитель должен иметь достаточно широкий кругозор в области телекоммуникаций и представлять перспективы их развития, тенденции рынка телекоммуникационных средств и услуг.

Из истории развития сетей

Существование сетей с коммутацией пакетов началось в 1968 году в Великобритании: в Национальном исследовательском центре была построена первая сеть с коммутацией пакетов. Примерно в то же время родилась сеть министерства Обороны США под названием ARPAnet. ARPAnet была экспериментальной сетью, предназначенной для поддержки исследований в военной области, в частности для того, чтобы исследовать вопросы устойчивости работы

компьютерных сетей в условиях военных действий, таких как бомбовые атаки. Очевидно, что сеть разрабатывалась чрезвычайно живучей, настолько, что оказалась в состоянии выдержать впоследствии натиск любителей.

Сеть была спроектирована так, что от клиентов требовалась минимальная информация. Для того, чтобы послать сообщение по сети компьютер должен был сделать только одно - поместить пересылаемые данные в "конверт", который назывался пакетом Протокола Internet (Internet Protocol -IP), и правильно адресовать пакеты.

Следующим важным шагом в развитии сетей был выпуск в 1970 году модема со скоростью 1200 бод. Это позволило использовать телефонные каналы, что резко упростило создание сетей, так как без этого оборудования связать между собой достаточно широко разнесенные между собой узлы было очень тяжело. Применение модема позволило использовать существующую телефонную инфраструктуру. Модемы и телефонные линии до сих пор являются основой сетей, хотя используется и другое оборудование.

В 1972 году состоялось собрание по организации сетей, проведенное под эгидой ARPANET и на котором присутствовали представители других стран, в частности Канады и Франции. Было решено начать распространять этот проект в международных масштабах. Эта встреча явилась толчком к тому, чтобы начать согласовывать сетевые протоколы между исследовательскими разработками в разных странах и привела в итоге к созданию TCP/IP.

10 годами позже на сцену вышли локальные компьютерные сети Ethernet (LAN) и рабочие станции. Большинство из этих рабочих станций работали в среде операционной системы UNIX версии Berkeley, и возникло желание подсоединять к сети ARPAnet не каждого компьютера по отдельности, а всей локальной сети организации к сети ARPAnet. Примерно в то же время другие организации стали строить свои собственные сети на основе протокола IP.

С самого начала сети, несмотря на то, что они развивались под эгидой министерства обороны и оплачивались этим министерством, существенную роль в развитии сетей играли университеты. И здесь студенческий волонтаризм сыграл свою роль. Достаточно быстро была разработана система передачи электронной почты, и возникла нужда в каком то аналоге электронной газеты или электронного журнала. В 1979 году студентами одного американского

университета был разработан набор программ на командном языке UNIX'a, который реализовал первую систему такого рода, и возникла сеть USENET. Сеть USENET является родоначальницей той системы распространения новостей, которую мы сейчас имеем, хотя режим ее был несколько отличный: пользователь в интерактивном режиме мог выйти на машину, просмотреть заголовки статей, выбрать заголовки тех статей, которые его интересуют, а потом эти статьи ему доставлялись с помощью электронной почты в пакетном режиме.

В 1980 году была организована сеть BITNET, которая использовала другой механизм распространения новостей - через подписные листы. Каждый желающий мог присоединиться к одному из подписных листов, после чего вся почта, которая шла через этот подписной лист, распространялась среди подписчиков. В отличие от сети USENET Вы безусловно получали все, что шло по избранной Вами тематике, но предварительно нужно было заявить, что вы желаете по этой тематике получать.

Наконец, альтернативная Relcom'у и также одна из наиболее распространенных в нашей стране сеть FIDONET имеет менее логичную историю. Окончательно эта сеть оформилась в 1983 году, хотя ее рождением можно было назвать 1972 или 1978 годы.

Советский Союз включился в создание развитие сетей в 1990 году, когда на базе института Курчатова и кооператива Демос была создана сеть Relcom. Первоначально эта сеть объединяла программистов - разработчиков UNIX'a, выступая как средство общения между ними. Поскольку сеть является самым оперативным средством взаимодействия с западными партнерами, Relcom завоевала широкую популярность в России и странах бывшего СССР.

Метод проектов в информационных сетях

Наиболее распространенный способ участия школьников в работе телекоммуникаций - это **метод проектов**. Он похож на телеконференцию, хотя технически используются услуги электронной почты. Также выбирается какая-либо тема для обсуждения, выясняется состав участников, назначается руководитель (модератор), который ведет работу над проектом. В качестве темы проекта выбирают проблемы, связанные с образованием, экологией, жизнью

школьников разных стран и пр., содержащие исследовательскую, аналитическую и практическую компоненты. Например, проект “*Ценные рассказы*” - одна из школ пишет начало рассказа, затем отправляет его по кругу другим школам, пока рассказ не будет написан. По завершении работы произведение рассылается всем участникам по электронной почте.

Или проект, представляющий собой *имитацию путешествия* с помощью компьютерных сетей. Связываясь с жителями изучаемого на уроках географии района, дети получают информацию из первых рук. Прямые контакты позволяют получить сведения или обменяться идеями, не отраженными в учебнике. Такой обмен информацией расширяет кругозор учеников, пополняет их знания о жизни людей других мест своей страны и всего мира. Существуют проекты *по экологии*, связанные с наблюдением за кислотными дождями, исследованием загрязнения местных рек и озер, пробами воды и воздуха, радиоактивного загрязнения.

Интересные проекты можно организовать по истории. Например, проект, разработанный московской школой № 1679 совместно с партнерами во Флориде состоит в *моделировании и исследовании некоторых событий* второй мировой войны, связанных с открытием второго фронта [2]. Существует множество проектов, направленных на художественное воспитание школьников: обмен информацией о культурных традициях, народной музыке, вышивке, архитектуре строений различных регионов и пр.

Обсуждение темы проекта на *телеконференции* технически организовано по другому. Конференция начинается некоторым текстом, задающим ее тему. Далее каждый из участников имеет возможность добавить к этому тексту свою реплику. Все реплики располагаются последовательно по мере поступления и доступны вместе с исходным текстом всем участникам телеконференции. При последующих обращениях можно получать либо весь текст, либо только новые фрагменты текста. Каждый участник телеконференции имеет возможность работать в удобное для него время.

Наступает момент, когда предмет конференции обсужден со всех сторон. Модератор (руководитель) конференции предлагает участникам некоторое решение и спрашивает их мнение. Если нет веских возражений, то решение можно

считать решением всей группы, хотя не всякий раз конференция приходит к какому-либо однозначному решению проблемы.

Дистанционное обучение

И в заключение параграфа несколько слов о перспективной форме обучения посредством использования новых информационных технологий - дистанционном обучении, когда преподаватель и обучаемый разделены пространством. В настоящее время выделяют следующие *модели* организации дистанционного обучения на основе использования компьютерных сетей [5]:

- обучение по типу экстерната - обучаемый отчитывается по определенным темам, преподаватели являются консультантами;
- университетское обучение (на базе одного университета) - подобно заочному обучению, но с использованием аудио- и видеокассет, обучающих программ, общения по электронной почте и пр.;
- сотрудничество нескольких учебных заведений (так называемый, распределенный университет) - обучение по выбранной программе одновременно в нескольких ВУЗах, позволяет сделать обучение более качественным;
- автономные образовательные учреждения - специально созданные для целей дистанционного обучения, ориентированы на разработку мультимедийных курсов поддержки процесса обучения, в их компетенцию также входит оценка знаний и аттестация обучаемых.

Методы дистанционного обучения используются для замены традиционных методов, требующих личного присутствия обучающихся. Контакт между преподавателем и учащимся осуществляется посредством электронной почты. Иногда технологии дистанционного обучения являются дополнением к традиционному обучению. Это участие в телеконференциях, электронные семинары, использование мультимедийных курсов, записи на аудио- и видеокассеты лекций, просмотр занятий по телевидению и пр.

До 2000 года планируется создать ЕДИНУЮ систему дистанционного образования России, которая должна обеспечить [6]:

- широкомасштабную подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов для кадрового обеспечения государственных и общественных программ;

- качественно новый уровень академической мобильности студентов, предоставляя им возможность перехода с одной образовательной программы на другую, из одного учебного заведения в другое для продолжения образования, одновременного обучения в различных заведениях, в том числе зарубежных:

- предоставлять возможность получения образования лицам с физическими недостатками, не имеющими возможности обучаться в традиционной системе;

- высокое качество образования за счет реализации комплексных программ, основанных на лучших традициях отечественного образования, международном опыте использования передовых информационных технологий;

- расширение географии высшей школы России, выход на новые рынки образовательных услуг в стране и за рубежом;

- доступность высшего образования для иностранных граждан (стран СНГ и развивающихся стран), преодоление изолированности отечественной системы образования от мировой образовательной системы, в том числе и на языковом уровне;

- снижение социальной напряженности в крупных городах, возникающей в связи с миграцией молодежи с целью получения образования в ведущих ВУЗах страны;

- возможность получения образования по месту жительства и решение тем самым социальных проблем, связанных с существующей диспропорцией в размещении высших учебных заведений на территории России;

- возможность осуществлять продвинутое образование особо одаренных детей и подростков независимо от места их проживания и удаленности от традиционных академических университетских центров.

Гражданам, прошедшим обучение в образовательных учреждениях в составе Российского дистанционного образования, будут вручаться дипломы государственного образца.

Глава 6. Компьютеризация учебно-воспитательного процесса в школе

§ 1. Единая информационная среда образования

Литература:

1. Политика в области образования/национальный доклад Российской Федерации на II международном конгрессе ЮНЕСКО “Образование и информатика”, Москва, 1-5 1996 г.//ИНФО, 5, 96. - с. 3-20.

2. Софронова Н. В. Консультант по информатизации в школе.// Профессиональная подготовка педагога. - М.: ИПиПК РАО, 1993, с. 84-88.

Задачи образовательной сети

Сегодня все более актуальной становится проблема организации единой информационной сети в сфере образования, которая призвана решать следующие задачи (сх. 12):



Схема 12.

- обеспечение качественной компьютерной связи между членами научного сообщества как внутри страны, так и с их зарубежными коллегами;
- содействие развитию отечественных фундаментальных исследований;

- обеспечение неограниченного и эффективного доступа к отечественным и зарубежным сетевым информационным ресурсам;

- содействие созданию и внедрению новейших информационных технологий в учебный процесс.

Связь между членами научного сообщества осуществляется путем организации телеконференций, возможности быстрого общения посредством электронной почты и другими услугами информационных сетей.

О *содействии развитию фундаментальных исследований* можно говорить в связи с тем, что любое исследование - это, прежде всего, переработка информации. Именно компьютеры становятся сегодня основным хранилищем информации, оспаривая первенство у библиотек. Действительно, во всех основных библиотеках существует информационное обслуживание на основе компьютеров. В библиотеках созданы архивы данных, в которые возможен доступ с удаленных ЭВМ.

Другое хранилище информации предоставляют *сетевые информационные ресурсы*. Здесь, наряду с дублированием печатных изданий, накапливаются данные, хранимые только на серверах. Это может быть как коммерческая, так и некоммерческая информация. Объем данных практически бесконечен.

Распределенная вычислительная сеть

Открытые системы архитектуры позволяют ЭВМ совместно работать в сети, реализуя модель распределенных вычислений, когда пользователю предоставляется возможность оптимизировать конфигурацию используемых программно-технических средств для решения конкретной задачи. При таком подходе сеть превращается из простого канала обмена информацией в средство интеграции разнородных компьютеров и программ в *распределенную вычислительную систему*. Распределенная система - это не просто объединение отдельных независимых вычислительных систем. Это система, каждый физически удаленный компонент которой предоставляет другим компонентам определенный набор услуг, и, в то же время, может являться потребителем услуг от других компонент. Индивидуальные части системы, разнородные по своей природе, создают в целом согласованную среду.

Информационная среда должна включать следующие основные компоненты:

- локальные вычислительные сети (ЛВС), обеспечивающие связи внутри образовательного учреждения;
- единая сеть телекоммуникаций высшей школы;
- регионально-распределенная инфраструктура организации связи между различными образовательными учреждениями;
- проблемно-ориентированные интегрированные среды (в том числе обучающие).

Вертикальный срез организации информационной среды образования позволяет выделить трехуровневую архитектуру построения информационной среды:

- связи на основе Internet;
- базовые шлюзы, обеспечивающие подключение к сети первого уровня региональных сегментов;
- локальные вычислительные сети ВУЗов и других образовательных и научных учреждений.

Технические и организационные трудности в создании единой образовательной телекоммуникационной сети России связаны с тем, что полноценная образовательная сеть требует включения в нее всего парка разнородных ЭВМ и локальных гетерогенных сетей, которые часто являются несовместимыми. Поэтому важнейшей задачей является внедрение в практику использования международных стандартов, обеспечивающих физическую и программную совместимость средств вычислительной техники.

Координатор по компьютеризации обучения в школе

Для активного участия общеобразовательных и средних специальных учебных заведений в деятельности единой информационной среды образования необходимо, чтобы в школе был консультант по вопросам информатизации или координатор по компьютеризации обучения. Его основные обязанности:

- консультирование учителей, подготовка уроков с использованием компьютерной техники;

- оказание помощи административно-управленческому составу школы,
- ведение баз данных директора, завучей, библиотекаря, составление расписания;
- работа оператором в телекоммуникационных сетях.

Медиатека в школе

Современный уровень развития материальной базы школы создает возможности расширения видового состава традиционных средств информации в школьных библиотеках. Это не только фонд книг, газет, журналов, но и фонд магнитозаписей, фонозаписей, диафильмов, диапозитивов (слайдов). Среди нетрадиционных средств для школьных библиотек в медиатеке появляются новейшие средства информационных технологий (НИТ): видеотехника, компьютеры, множительная техника. А это, в свою очередь, стимулирует появление новых форм деятельности учителя и учащихся:

- организация индивидуальной коррекции знаний учащихся;
- общение, необходимое для формирования интереса к чтению, более глубокого понимания информации;
- видеомэгнитофоны используются при подготовке к диспутам, семинарам, симпозиумам, видеоконференциям;
- видеокомплекс помогает медиатеке организовать в системе видеоклуба досуг школьников, широкую внеурочную работу по интересам, проводить по определенным воспитательным программам работу с молодежью района, в плане педагогического всеобуча - с родителями учащихся, в целях повышения профессионального мастерства - с учителями.

В школьной медиатеке компьютер несет нагрузку, связанную с каталогизацией, контролем за обращением, созданием информационных банков данных для учащихся и учителей. Деятельность в рамках телекоммуникационных проектов на базе школьной медиатеки позволяет проводить совместные исследования на высоком уровне, так как медиатека располагает обширным фондом информации, который исследователи могут использовать в своей самостоятельной работе.

§ 2. Использование средств новых информационных технологий в сфере управления образованием

Литература:

1. Политика в области образования/национальный доклад Российской Федерации на II международном конгрессе ЮНЕСКО “Образование и информатика”, Москва, 1-5 1996 г.//ИНФО, 5, 96. - с. 3-20.
2. Бондаренко Н. В., Садков Д. Ю., Толстых Г. Д. Новые технологии в управлении учебным процессом//ИНФО, 6, 96. - с. 99-104.

Реформа управления системой образования

В рамках реформы системы образования России идет и реформ управления системой, поиск наиболее рациональных, а в перспективе оптимальных соотношений централизации и децентрализации управления, которые должны обеспечить обоснование стратегических целей образования, с одной стороны, и демократизацию управления, расширение самостоятельности регионов и учреждений образования - с другой.

Для управления качеством учебного процесса создаются информационные системы мониторинга (наблюдения) и государственных образовательных стандартов, включающих федеральный и национально-региональные компоненты.

В рамках разработки научных основ управления образованием разрабатываются и исследуются модели территориально-регионального размещения учреждений образования, их оперативного перепрофилирования с учетом меняющегося характера производства и рынка.

Важнейшими принципами реализации информатизации образования России являются системность, плановость, концептуальное обоснование и этапность работ, охватывающих основные направления деятельности в системе образования:

- обучение и воспитание;
- научные исследования;
- управление системой.

При этом информатизация образования сможет дать необходимый социальный и экономический эффект лишь при условии, что создаваемые и вне-

дряемые информационные технологии не станут инородным элементом в традиционной системе образования, а будут естественным образом интегрированы в него, сочетаясь с традиционными технологиями обучения.

Информационные технологии для администрации школы

Допустим, что у каждого учителя, завучей и директора есть доступ к персональной ЭВМ, причем администрация имеет свой собственный компьютер для нужд управления. Тогда ЭВМ способна существенно облегчить работу классных руководителей по заполнению учебных журналов данными об учениках и их родителях. Всю эту информацию можно хранить не в журналах, а в компьютерной базе данных, заносая новые сведения лишь однажды, а просматривая и распечатывая их многократно. Используя эту базу данных можно помочь администрации при подготовке часто требующихся в учебном процессе списков учащихся.

Компьютерные технологии позволяют упростить работу завучей со школьным расписанием. Программ для составления школьного расписания было разработано достаточно много. Обычно они включают следующие функции [2]:

- поиск свободного кабинета на заданный день и час;
- поиск незанятого педагога на заданный день и час;
- переход от одной формы расписания к другой;
- замена для текущего урока кабинета;
- передача уроков от одного педагога другому с автоматическим изменением расписки;
- редактирование списка педагогов и расписки;

Для регулирования заработной платы бухгалтерией во многих РУНО используют специальные системы бухгалтерского учета.

Если в школе есть модем, то исходящие документы от вышестоящих организаций управления образованием (РУНО, Министерство и пр.) можно принимать по электронной почте. Соответственно отсылать требуемые документы также можно по компьютерным сетям.

§ 3. Применение СНИТ на уроках математики

Литература:

1. Софронова Н. В. Электронные таблицы на уроках математики//Математика в школе, 4, 1994. - с. 34-35.

2. Софронова Н. В. Решение задач на массивы с помощью электронных таблиц//ИНФО, 2, 1995. - с. 85-87.

Использование графических редакторов на уроках геометрии

Поскольку курс методики преподавания информатики читают на физико-математическом факультете, то ниже мы предлагаем подбор задач, которые можно решать на уроках геометрии с использованием графического редактора.

Относительно методики использования графических редакторов на уроках геометрии можно заметить, что предпочтительно задания на построение (а именно они предлагаются для решения с помощью графического редактора) давать учащимся систематически. Оптимальным вариантом в этом случае можно считать тот, когда компьютеры (хотя бы 2-3 штуки) находятся в кабинете математики. Именно такой способ размещения компьютеров в школьных кабинетах практикуется за рубежом. В этом случае во время вводной части урока (повторение, проверка домашнего задания) учитель дает двум-трем ученикам задание для выполнения на компьютере. Проверку учитель осуществляет на уроке, посмотрев результаты работы учащихся на экране монитора. Но, если по каким-либо причинам на уроке не нашлось времени для проверки, то выполнение задания можно посмотреть и после урока, предварительно записав файл работы ученика.

Предъявлять задание можно двумя способами:

- заранее подготовить файл-картинку с заданием,
- записать задание на карточке, а учащийся выполняет работу в редакторе.

В любом случае предъявитель задания можно использовать многократно - и это важное достоинство использования графического редактора по сравнению с другими дидактическими средствами. Но есть большие отличия в работе циркулем и линейкой и в графическом редакторе. Поэтому далеко не все задачи

можно решать на компьютере. Так, казалось бы, удобную тему “Построение треугольников” или “Геометрическое место точек” почти невозможно решать с помощью редактора. Наиболее оправдано и целесообразно использование графических редакторов для решения задач на построение в старших классах, в разделе стереометрии. Здесь достаточно сложные чертежи можно выполнять, не боясь ошибиться, так как всегда можно легко и без следа исправить ошибки. Пунктирную линию можно либо сразу проводить, выбрав соответствующую опцию, либо сделать ее из сплошной.

Ниже мы предлагаем некоторые задачи, которые можно решать в графическом редакторе.

7 класс.

1. Даны точки А и С. Проведите прямую а так, чтобы точки А и С лежали на этой прямой. Отметьте точки В и D так, чтобы они были расположены в разных полуплоскостях относительно прямой а.

2. Постройте пять отрезков, концами которых являются точки А, В, С, D, Е так, чтобы они пересекали прямую а 1) один раз; 2) два раза; 3) три раза; 4)четыре раза; 5) пять раз (рис. 1).

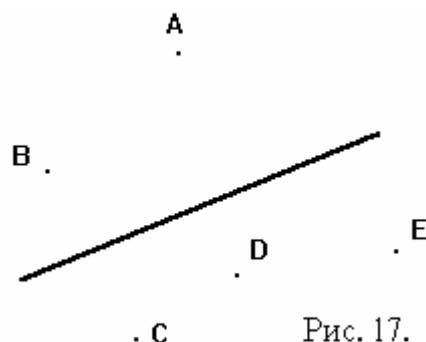


Рис. 17.

3. Дан угол (ab). Проведите луч с так, чтобы 1) он полностью лежал в плоскости угла; 2) не лежал в плоскости угла.

4. Прямые а и b параллельны. Проведите прямую с так, чтобы она 1) пересекала прямые а и b; 2) пересекала только одну из прямых (учащиеся должны догадаться, что это невозможно); 3) не пересекала ни одну из прямых.

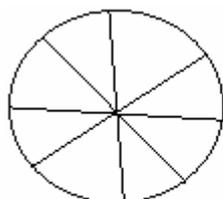


Рис. 18.

5. Закрасьте вертикальные углы одним цветом (рис. 18).

6. Раскрасьте синим и желтым цветом внутренние односторонние углы, красным и зеленым - внешние накрестлежащие углы (рис. 19).

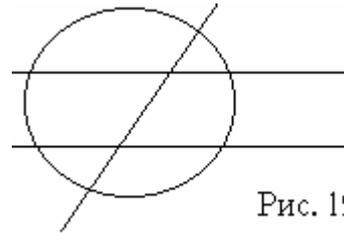


Рис. 19.

8 класс.

12. Закрасьте четырехугольники красным цветом, треугольники - синим, пятиугольники - желтым, шестиугольники - зеленым (рис. 20).

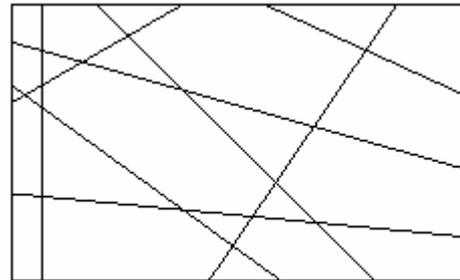


Рис. 20.

13. Даны три точки. Постройте параллелограмм.

14. Постройте параллелограмм по двум диагоналям. Сколько параллелограммов можно построить? Что еще нужно знать, чтобы параллелограмм был единственным?

15. Дана диагональ. Постройте квадрат

16. Даны три точки - середины сторон треугольника. Постройте по ним треугольник.

17. Изобразите геометрическое место точек плоскости xOy , для которых:

а) $|y| = 5$;

б) $x^2 + y^2 < 9$;

в) $|x| + |y| < 4$;

г) $x^2 + y^2 \leq 4$,

$x + y < 2$.

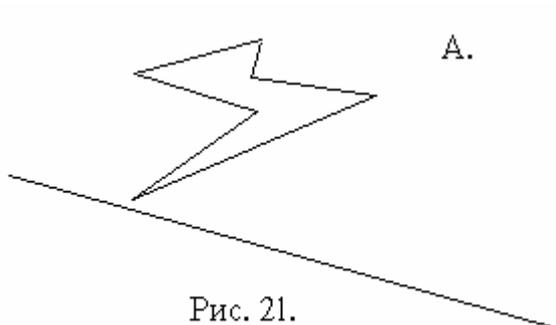


Рис. 21.

18. Постройте фигуру, симметричную данной а) относительно точки; б) относительно прямой (рис. 21).

19. Известно, что при параллельном переносе точка А переходит в точку В. Постройте фигуру, получающуюся из данной в результате этого преобразования (рис. 22).



Рис. 22.

20. Постройте вектор - сумму данных векторов.

21. Даны вектора а и b. Постройте вектор, равный а) $2a + 3b$; б) $2a - 3b$.

9 класс.

В 9 классе большая и сложная тема - “Преобразования подобия”, по которой можно давать учащимся задания как индивидуальные, так и фронтальные (если позволяет количество компьютеров в классе). Задания могут быть такого типа:

22. Постройте фигуру, гомотетичную данной относительно точки О, если известно, что коэффициент гомотетии равен 2.

10 класс.

23. Даны три точки. Начертите две плоскости так, чтобы а) точки А и В принадлежали одной плоскости, а точка С - другой; б) все три точки лежали в одной плоскости.

24. Даны точка и прямая. Постройте две плоскости, пересекающиеся по прямой а так, чтобы а) точка А не принадлежала ни одной из плоскостей; б) точка А лежала в одной из плоскостей.

25. Даны плоскость и точка. Постройте плоскость b так, чтобы а) плоскости не имели общих точек, а данная точка А принадлежала одной из них; б) плоскости пересекались, а данная точка А не принадлежала ни одной из них.

26. Дана плоскость и три точки. Опустите перпендикуляры на плоскость из данных точек (рис. 23).

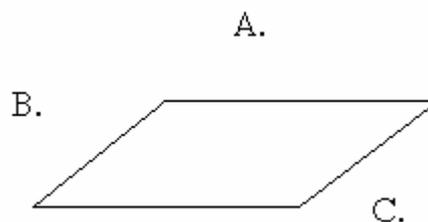


Рис. 23.

27. Дан четырехугольник. Постройте плоскости, проходящие через каждую из его сторон.

28. Постройте проекцию шара на плоскость.

29. Дан треугольник. Проведите через одну из его сторон плоскость так, чтобы угол, образованный плоскостью треугольника и искомой плоскостью был тупым. Изобразите этот угол.

30. Дан треугольник. Постройте его ортогональную проекцию на данную плоскость.

31. Даны два вектора. Постройте вектор c , перпендикулярный данным векторам.

32. Даны пять векторов. Постройте вектор их суммы.

11 класс.

33. Нарисуйте а) тетраэдр; б) куб; в) октаэдр; г) додекаэдр; д) икосаэдр.

34. Нарисуйте призму, в основании которой а) треугольник; б) четырехугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник.

35. Нарисуйте пирамиду, в основании которой а) треугольник; б) четырехугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник.

36. Дан треугольник. Нарисуйте двугранный угол, равный по величине одному из внутренних углов треугольника.

Удобно решать в графическом редакторе задачи на сечения и на вписанные и описанные тела.

Электронные таблицы на уроках математики

Использовать электронные таблицы на уроках математики можно:

- для решения разнообразных задач, имеющих большие наборы данных и требующие трудоемких вычислений,
- для первоначального приближенного построения графиков функций, если в ЭТ есть возможность графической интерпретации данных.

В качестве примера задач, требующих большой вычислительной работы можно привести следующие (решение предлагается для системы FRAMEWORK/ ФРЕЙММОНТАЖ, но для любой другой таблицы оно будет отличаться только названием клавиш или функций, более подробно смотрите в [1]):

1. Вычислить скалярное произведение векторов $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$, $Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$. Скалярное произведение векторов вычисляется по формуле: $XY = X_1*Y_1+X_2*Y_2+\dots+X_n*Y_n$.

Решение: Пусть координаты X расположены в ячейках $a1:t1$, а координаты Y - в ячейках $a2:t2$. Чтобы вычислить скалярное произведение векторов, посчитаем произведение соответствующих координат по формуле: $a1*a2$. Далее копируем (F8) до ячейки $t3$. В ячейке $u3$ вычислим скалярное произведение векторов по формуле: $@sum(a3:t3)$.

2. Точки A и B заданы своими координатами в 20-мерном арифметическом пространстве. Вычислить расстояние между этими точками по формуле

$$d = \sqrt{(X_1-Y_1)^2 + (X_2-Y_2)^2 + \dots + (X_n-Y_n)^2}.$$

Решение: Пусть координаты X расположены в ячейках $a1:t1$, а координаты Y - в ячейках $a2:t2$. Прежде надо вычислить квадраты разностей соответствующих координат. В ячейку $a3$ запишем формулу $(a1-a2)^2$. Далее копируем до ячейки $t3$. В ячейку $u3$ запишем формулу для вычисления расстояния: $@sqrt(@sum(a3:t3))$.

Следующий тип задач - на вычисление конечной суммы ряда. Чтобы учащиеся воочию могли увидеть возрастает или убывает числовой ряд, можно увеличивать количество натуральных чисел числового ряда. Перерасчет по формулам электронная таблица производит автоматически.

В следующих задачах требуется вычислить сумму $A_1+A_2+\dots+A_n$, где $n = 20$, а элемент A_k является функцией от k , $k=1,2,\dots,20$.

Решение: Задача не представляет вычислительного труда при использовании ЭТ. Важно только догадаться в ячейки первой строки записать нужное количество чисел натурального ряда. Затем в ячейках второй строки высчитывают соответствующий элемент заданного ряда.

При исследовании и построении графиков функций много уходит времени на вычислительную работу, особенно если поведение функции неизвестно заранее. Поэтому на уроках математики можно использовать электронные таблицы. График функции будет строиться компьютером по точкам, которые предварительно необходимо рассчитать в таблице. Но прежде необходимо определить область определения функции, ее критические точки. Только тогда

можно будет задать точки, наиболее полно отражающие кривую графика функции.

Если требуется уточнить поведение функции в какой-то области, то можно изменить соответствующим образом координаты, задающие область аргумента.

Использование ЭТ для построения графиков функций не уменьшает предварительного математического исследования, но намного оживляет урок, повышает познавательную активность учащихся. Ребятам очень нравится, как компьютер быстро и красиво строит кривую (чаще ломаную) графика функции.

§ 4. Внеклассная работа по информатике

Литература:

1. Степанов М.И., Сазанюк З.И. Гигиенические требования к проведению компьютерных занятий во внеурочное время//ИНФО, 2, 95, с. 97-101.

2. Информатика. Задачи университетских олимпиад "Абитуриент". /Составил В.И.Степанов. - Чебоксары, 1992.

3. В.М. Кирюхин VI Всероссийская олимпиада школьников по информатике.//ИНФО, 3, 94.- с. 47- 62.

4. Бадин Н М. и др. Задачи олимпиад по информатике//ИНФО, 4, 97. - с. 68- 75.

Организация внеклассной работы по информатике

Проведение внеклассных мероприятий по информатике способствуют:

- развитию познавательного интереса учащихся;
- углубленному изучению информатики (на факультативах);
- пропедевтике уроков информатики (на кружках для младших классов);
- расширению кругозора и установлению новых контактов общения (с помощью телекоммуникационных сетей).

Формы организации внеклассных занятий: кружки, факультативы, олимпиады, викторины, выпуск стенгазет и пр. *Кружок* по информатике предназначен для привлечения учащихся младших классов для формирования пропедевтических навыков работы с ЭВМ. На таких кружках рекомендуется не только

предоставлять возможность играть, но также давать задания для работы в графических редакторах, возможно ознакомление с одним из языков программирования. Исследования показали [1], что наиболее утомительными для детей 7-13 лет являются занятия компьютерными играми. Хронометражные наблюдения показали, что на таких занятиях свыше 88% времени занимает непосредственная работа с дисплеем, на других занятиях эта величина не превышала 66-67%.

Наименее утомительными для школьников I-VII классов оказались компьютерные занятия *смешанного типа* (программирование и игры). Частая смена деятельности и меньшая занятость на них непосредственной работой с экраном дисплея обеспечивают более устойчивый уровень работоспособности и функционального состояния.

Изучение влияния компьютерных занятий разного типа позволило установить оптимальную и допустимую их продолжительность для детей разного возраста. Так, для учащихся 7-10 лет оптимальная продолжительность компьютерных игр составляет 30 минут, допустимая для игр и занятий смешанного типа - 60 минут. Для школьников 11-14 лет оптимальная продолжительность компьютерных игр составляет 30 минут, а допустимая - 60 минут, для занятий смешанного типа соответственно - 60 и 90 минут.

Кружковая работа со старшеклассниками возможна при организации групп для работы в телекоммуникационных сетях.

Факультативы по информатике призваны обеспечить более углубленное изучение предмета по сравнению с общеобразовательным. Некоторыми учителями практикуется на факультативных занятиях решать задачи из вступительных экзаменов по информатике, а также готовить учащихся к выпускным экзаменам по информатике. Также можно на факультативах преподавать отдельные разделы информатики более углубленно. Например:

1. Программа углубленного изучения информатики в классах с математическим уклоном предполагает изучение основ вычислительной техники и программирования (Паскаль), элементы логического программирования (Пролог), компьютерное моделирование, а также знакомство с прикладным программным обеспечением (ЭТ, СУБД, редакторы).

2. Программа спецкурса "Системы управления базами данных" предполагает знакомство с несколькими СУБД: FoxBase Plus, Paradox, Union, освоение

языка программирования баз данных, использование СУБД при решении практических задач.

3. Программа спецкурса "Компьютерное моделирование" включает следующие разделы:

- Модели. Классификация моделей. Компьютерные модели.
- Технология компьютерного моделирования.
- Моделирование хаотических движений.
- Моделирование случайных процессов.
- Детерминированные модели.
- Дискретные модели. Клеточные автоматы.
- Моделирование игр.
- Шахматные и карточные игры.

Олимпиады по информатике

Олимпиады по информатике начали проводиться еще до введения школьного курса информатики. С 1985 года олимпиады по информатике приобрели массовый характер. Начали проводить школьные, городские, районные, республиканские, всероссийские олимпиады. Победители всероссийских олимпиад принимают участие в международных.

Традиционно олимпиады состоят из двух туров: теоретического и практического. На теоретическом туре требуется составить алгоритм, описать идею решения задачи, на практическом - составить программу на одном из языков программирования.

Примеры задач районных и университетских олимпиад.

1. Требуется срочно доставить телеграмму в квартиру N 35 нового 12-этажного дома на 432 квартиры с шестью подъездами, в которых еще не успели вывесить указатели квартир и нет почтовых ящиков.

2. Составить на алгоритмическом языке алгоритм, определяющий, сколько точек с целочисленными координатами лежит внутри окружности с центром в точке с координатами (X, Y) и радиусом R .

Задачи городских и региональных олимпиад.

1. Даны вершины квадрата на плоскости. Внутри квадрата имеется N точек. рассматриваются эти точки вместе с вершинами квадрата, причем никакие три из них не лежат на одной прямой. Описать алгоритм разбиения квадрата на непересекающиеся треугольники с вершинами в данных точках.

2. На планете Глюк живет группа людей. Про некоторые пары людей известно, что они близкие родственники. Назовем A и B родственниками, если A и B близкие родственники или найдется третий человек C , который по отдельности является родственником A и родственником B . Опишите алгоритм нахождения всех родственников человека X .

Задачи Всесоюзных олимпиад:

1. Структура простого предложения имеет вид: (определение 1) подлежащее сказуемое (определение 2) (дополнение) (обстоятельство) Члены в круглых скобках могут отсутствовать. Сформулировать правила составления простого предложения и предложить алгоритм, генерирующий по ним все простые предложения из заданного вами словаря. Словарь состоит из четырех групп слов: существительные, прилагательные, глаголы, наречия.

2. Написать программу определения количества билетов с $2N$ -значными номерами, у которых сумма первых N десятичных цифр равна сумме последних десятичных цифр; N - произвольное натуральное число. Программа должна вывести на экран последовательность искоемых количеств для $N=1,2,\dots$. При оценке программы учитывается количество выведенных чисел.

Задача международной олимпиады по информатике: Комнату размером $M \times N$ единиц требуется покрыть одинаковыми плитками паркета размером 2×1 единиц без пропусков и наложений ($M \leq 20$, $N \leq 8$, M, N - целые). Пол можно покрыть паркетом различными способами. Например, для $M=2$, $N=3$ все возможные способы укладки приведены на рисунке.

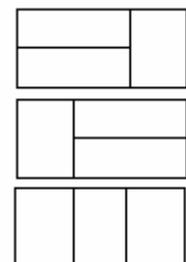


Рис. 24.

Задание. Требуется определить количество всех возможных способов укладки паркета для конкретных значений M и N . Решением задачи является таблица, содержащая 20 строк и 8 столбцов. Элементом таблицы является число, являющееся решением задачи для соответствующих M и N . На месте ненайденных результатов должен стоять символ "*".

Глава 7. Задания для практических и лабораторных работ

§ 1. Практические работы в курсе МПИ

Упражнения по теме "Алгоритмы"

1. Составьте алгоритм управления Чертежником, после выполнения которого будет нарисован график функции $f(x)=|x|$ на отрезке $[-4,4]$. (Кушниренко)

2. Робот внутри тупика неизвестного направления. Составьте алгоритм, выводящий Робота из тупика. (Кушниренко)

3. На поле Робота стен нет. В ряду из десяти клеток правее Робота некоторые клетки закрашены. Составьте алгоритм, который закрашивает клетки правее каждой закрашенной. (Кушниренко)

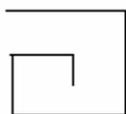


Рис. 24.

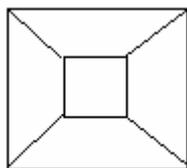
4. Составьте алгоритм рисования спирали Чертежником. (Кушниренко)

5. Составьте алгоритм, выполнив который ЧЕРТЕЖНИК дойдет до угла листа, независимо от того, где он находился вначале. (Гейн)

6. Составьте для ВЫЧИСЛИТЕЛЯ алгоритм нахождения суммы чисел, обратных квадратам первых 100 натуральных чисел. (Гейн)

7. ЧЕРТЕЖНИК находится в углу листа. Составьте алгоритм, выполнив который он окажется в противоположном углу листа. (Гейн)

8. ЧЕРТЕЖНИК находится в углу листа бумаги. Составьте алгоритм, выполнив который ЧЕРТЕЖНИК разлинует лист на полосы шириной 1 см. (Гейн)



9. Напишите для ЧЕРТЕЖНИКА алгоритм, выполнив который он нарисует заданную фигуру. (Гейн)

Рис. 25.

10. Составьте алгоритм управления Чертежником, после выполнения которого будет нарисован график функции $f(x)=||x| - 2|$ на отрезке $[-4,4]$. (Кушниренко)

11. Робот внутри коридора без боковых выходов, идущего в неизвестном направлении. Составьте алгоритм, выводящий Робота из коридора. (Кушниренко, с. 84)

12. На поле Робота стен нет. В ряду из десяти клеток правее Робота некоторые клетки закрашены. Составьте алгоритм, который закрашивает клетки выше и ниже каждой закрашенной. (Кушниренко)

13. Составьте алгоритм рисования картинка Чертежником. (Кушниренко)

14. Робот находится в прямоугольнике, огороженном с четырех сторон стенами. Внутри прямоугольника стен нет. Составьте алгоритм, при выполнении которого Робот закрашивает все клетки внутри прямоугольника, прилегающие к стенам. (Кушниренко)

15. Напишите для ЧЕРТЕЖНИКА алгоритм, выполнив который он нарисует заданную фигуру: (Гейн)

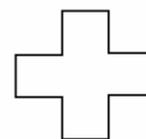


Рис. 26.

16. Составьте диалоговый алгоритм с описанием используемых переменных для задачи определения площади треугольника по двум сторонам и углу между ними. (Каймин)

17. Составьте диалоговый алгоритм с описанием используемых переменных для задачи определения площади треугольника по трем сторонам. (Каймин)

18. Составьте алгоритм вычисления суммы последовательных натуральных чисел от 1 до 10000. Можете ли вы предложить алгоритм, не использующий циклов? (Гейн)

19. Постройте алгоритм изображения шахматной доски. (Каймин)

20. Постройте алгоритм изображения пятиэтажной башни. (Каймин)

21. Составьте алгоритм заполнения массива 10x10 нулями и единицами в шахматном порядке. (Каймин)

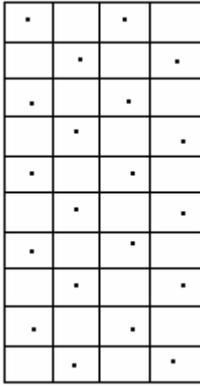


Рис. 27.

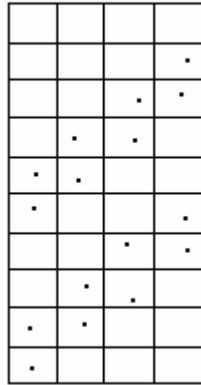


Рис. 28.

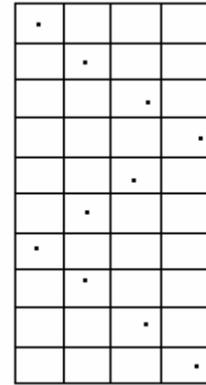


Рис. 29.

22. Составьте алгоритм с целочисленными аргументами m и n , который с помощью Робота закрашивает клетки, отмеченные точками (рис. 27). (Кушниренко)

23. Составьте алгоритм с целочисленными аргументами m и n , который с помощью Робота закрашивает клетки, отмеченные точками (рис. 28). (Кушниренко)

24. Составьте алгоритм с целочисленными аргументами m и n , который с помощью Робота закрашивает клетки, отмеченные точками (рис. 29). (Кушниренко)

25. Робот внутри тупика неизвестного направления. Составьте алгоритм, выводящий Робота из тупика. (Кушниренко)

Упражнения по теме "Программирование"

Обоснуйте математическую модель задачи, запишите алгоритм, программу и составьте таблицу значений для следующих задач.

Из учебника Гейн А. Г. и др.

1. Дана квадратная таблица, состоящая из n^2 элементов. Напишите программу для вычисления суммы квадратов элементов, стоящих на диагонали, идущей их левого верхнего угла в правый нижний.

2. В прямоугольной таблице с двумя строками по 10 чисел в каждой записаны координаты 10 точек. Требуется найти максимальное расстояние между точками.

3. В прямоугольной таблице с двумя строками по 10 чисел в каждой записаны координаты 10 точек. Требуется найти минимальное расстояние между точками.

4. В прямоугольной таблице с двумя строками по 10 чисел в каждой записаны координаты 10 точек. Требуется составить таблицу всех попарных расстояний между точками.

5. В прямоугольной таблице записаны координаты 10 векторов. Определить, какие из этих векторов перпендикулярны данному вектору.

6. В прямоугольной таблице записаны координаты 10 векторов. Определить, какие из этих векторов параллельны данному вектору.

7. В прямоугольной таблице записаны координаты 10 векторов. Определить, какие из этих векторов имеют ту же длину, что и данный вектор.

Из учебника Кушниренко А. Г. и др.

8. Составьте алгоритм, который по строке a получает зашифрованную строку b по следующему правилу: каждая буква от "а" до "ю" заменяется на следующую по алфавиту, каждая буква "я" заменяется на букву "а".

9. Составьте алгоритм, который по строке a получает зашифрованную строку b по следующему правилу: первая буква алфавита заменяется на 11-ую, вторая - на 12-ую, ... последняя - на десятую.

10. Составьте алгоритм, который по строке a получает зашифрованную строку b по следующему правилу: после каждой согласной вставляется буква "а".

11. Составьте алгоритм, который по строке a получает зашифрованную строку b по следующему правилу: после каждой согласной вставляется слог "ла".

12. В таблице цел таб $a[1:n]$ нет нулевых элементов. Составьте однопроходный алгоритм, который находит число перемен знака среди элементов таблицы.

13. Элемент таблицы называется локальным максимумом, если у него нет соседа большего, чем он сам. Составьте однопроходный алгоритм, который находит число локальных максимумов в таблице цел таб $a[1:n]$.

14. Дана функция $y=f(x)$. Составьте однопроходный алгоритм, который вычисляет, сколько раз в последовательности $f(1), f(2), \dots, f(n)$ встречается подпоследовательность 1,2,3,4.

15. Дана функция $y=f(x)$. Составьте однопроходный алгоритм, который вычисляет, сколько раз в последовательности $f(1), f(2), \dots, f(n)$ встречается подпоследовательность 1,2,1,3.

16. Функция $y=f(x)$ не обращается в нуль в точках $1, 2, \dots, n$. Составьте однопроходный алгоритм, который находит число перемен знака в последовательности $f(1), f(2), \dots, f(n)$.

17. Составьте алгоритм, который для заданного натурального числа n печатает все цифры его десятичной записи, начиная с младших разрядов. 18. Составьте алгоритм, который для заданного натурального числа n печатает все цифры его десятичной записи, начиная со старших разрядов.

19. Составьте алгоритм, который заносит в таблицу цел таб $c[1:1000]$ первые 1000 натуральных чисел, делящихся нацело на 13 или на 17.

Из учебника Каймина В. А. и др.

20. Составьте программу, которая находит среди n точек на плоскости наиболее удаленную пару точек.

21. Составьте программу, которая среди n точек на плоскости находит три точки, образующие треугольник наибольшей площади.

22. Составьте программу, которая среди n точек на плоскости находит три точки, образующие треугольник наибольшего периметра.

23. На плоскости на расстояниях d_1, d_2, \dots, d_n от центра кругового кольца с внутренним радиусом r и внешним R расположены точки. Определить количество точек, расположенных внутри кольца.

24. Задан одномерный числовой массив. Вычислить сумму произведений всех пар соседних чисел.

25. Определить в одномерном числовом массиве число соседств из взаимно обратных чисел.

26. Проверить, имеется ли в данном одномерном числовом массиве хотя бы одна пара чисел, совпадающих по величине.

§ 2. Лабораторные работы

Упражнения на использование таблицы значений

Объяснить решение задачи с использованием таблицы значений:

1. Найти наименьший элемент в одномерном числовом массиве.
2. На плоскости на расстояниях d_1, d_2, \dots, d_n от центра кругового кольца с внутренним радиусом r и внешним R расположены точки. Определить количество точек, расположенных внутри кольца.
3. Проверить, имеется ли в одномерном числовом массиве хотя бы одна пара соседних чисел, являющихся противоположными.
4. Проверить, является ли заданный одномерный числовой массив упорядоченным по возрастанию.
5. Задан одномерный числовой массив. Вычислить сумму произведений всех пар соседних чисел.
6. Определить в одномерном числовом массиве число соседств из двух чисел разного знака.
7. Определить номера строк прямоугольной матрицы, содержащих только положительные элементы.
8. Определить в одномерном числовом массиве число соседств из взаимно обратных чисел.
9. Дан одномерный числовой массив. Вычислить сумму произведений всех троек соседних чисел.
10. Проверить, имеется ли в данном одномерном числовом массиве хотя бы одна пара чисел, совпадающих по величине.

Упражнения по теме "Система Е-практикум"

Решить в системе "Е-практикум":

1. Некоторые натуральные числа могут быть представлены в виде суммы кубов двух неотрицательных чисел (например, $9=8+1$, $27=27+0$). Составьте алгоритм, который находит наименьшее натуральное число, имеющее два разных таких представления ($8+1$ и $1+8$ - одно и то же представление).

2. Перестановкой k чисел называется последовательность, в которой каждое из чисел $1, 2, \dots, k$ встречается ровно один раз. Составьте алгоритм, который выводит на экран все перестановки из k чисел.

3. Дана таблица $a[1:n]$. Составьте алгоритм, который находит минимальное k такое, что путем вычеркивания k элементов из a можно получить неубывающую последовательность.

4. Даны две таблицы $a[1:m]$ и $b[1:n]$. Составьте алгоритм, который определяет максимальное число k такое, что путем вычеркивания некоторых элементов из a и из b можно получить одинаковые последовательности чисел длины k . Количество действий не должно превышать $C \cdot m \cdot n$.

5. Элементы таблицы вещ таб $a[1:m]$, $b[1:n]$ расположены в порядке неубывания. Составьте алгоритм, который выясняет, можно ли из a вычеркнуть некоторые элементы так, чтобы получилось b . Количество действий не должно превышать $C \cdot (m+n)$.

6. В прямоугольной таблице вещ таб $a[1:m, 1:n]$ элементы в каждой строке и в каждом столбце не убывают. Составьте алгоритм, который узнает, есть ли в этой таблице число x . Количество действий не должно превышать $C \cdot (m+n)$.

7. Составьте алгоритм, аргументами которого являются три неубывающие таблицы, про которые известно, что существует хотя бы одно число, встречающееся в каждой таблице. Результатом работы алгоритма должно быть наименьшее из таких чисел.

8. Элементы таблиц вещ таб $a[1:m]$, $b[1:n]$ расположены в порядке неубывания. Составьте алгоритм, результатом которого является неубывающая таблица $c[1:m+n]$, в которой каждый элемент встречается столько раз, сколько он встречается в таблицах a и b вместе взятых. Количество действий не должно превышать $C \cdot (m+n)$.

9. Составьте алгоритм, который определяет количество различных элементов в произвольной таблице.

10. Элементы таблицы вещ таб $a[1:n]$ расположены в порядке неубывания. Составьте алгоритм, который определяет количество различных элементов в этой таблице.

11. Составьте алгоритм, который по целому положительному числу n печатает друг за другом цифры периода десятичной записи дроби $1/n$. (Длина периода должна быть по возможности наименьшей).

12. Составьте алгоритм, печатающий разложение натурального числа n на простые сомножители.

§ 3. Индивидуальные задания для студентов

Тема: "Занятия о понятии информации и информационных процессах"

Подготовить план-конспект и показать фрагмент урока по теме в классах:

1. начальных (2 чел.);
2. 5-6 классы (2 чел.);
3. 7-9 классы (2 чел.);
4. 10-11 классы (2 чел.).

Подготовить урок по теме:

5. "Понятие количества информации".
6. "Системы счисления".
7. "Решение задач на перевод чисел из одной системы счисления в другую".

Тема: "Основы алгоритмизации"

Подготовить план-конспект и показать фрагмент урока по теме в классах:

1. начальных (2 чел.);
2. 5-6 классы (2 чел.);
3. 7-9 классы (2 чел.);
4. 10-11 классы (1 чел.);
5. по теме "Блок-схемы".

Составить почасовое распределение и подготовить урок на основе учебника:

5. Кушниренко (10-11 кл.)
6. Гейн;

7. Каймина;
8. в системе "Е-практикум".

Тема: "Программирование"

Подготовить план-конспект урока, разработать программно-методический комплекс и показать фрагмент урока по теме:

1. "Языки программирования";
2. "Команда присваивания";
3. "Команда ветвления";
4. "Циклы";
5. "Вспомогательный алгоритм";
6. "Символьные переменные";
7. "Графические операторы";
8. "Массивы";
9. "Метод итераций";
10. "Метод Монте-Карло";
11. "Метод деления отрезка пополам".

Тема: "Учебники по информатике"

Написать реферат, в котором провести сравнительный анализ учебников по информатике по следующим темам:

1. Знакомство с ЭВМ.
2. Моделирование.
3. Алгоритмы.
4. Команды ветвления.
5. Цикл.
6. Вспомогательные алгоритмы.
7. Организация данных.
8. Языки программирования.
9. Символьные переменные.
10. Поколения ЭВМ.

11. Устройство ЭВМ.

12. Использование ЭВМ в производстве.

Тема: "Моделирование"

Показать фрагмент урока по моделированию с использованием следующих задач: (Первые задачи из "ИНФО", 5, 90).

Вариант 1.

1. Изменение численности или плотности популяции определяется процессом рождения и гибели индивидов популяции. Взаимодействие популяции с окружающей средой описывается обобщенными коэффициентами рождаемости и смертности. Необходимо разработать модель изменений популяции и провести вычислительный эксперимент по ее исследованию. План экспериментов:

- определить, как влияют коэффициенты роста и сопротивления среды на динамику популяции;
- определить, когда достигается стационарное состояние (саморегуляция системы).

2. Два автомобиля движутся равномерно со скоростями V_1 и V_2 по прямолинейному шоссе. Провести вычислительный эксперимент в зависимости от начальных положений автомобилей, их скорости движения и направлений движения.

Вариант 2.

1. Биологический культиватор. Рассмотрим устройство, в котором происходит размножение бактерий (клеток) со скоростью a , их гибель со скоростью b , а также приток извне со скоростью S . План экспериментов:

- определить, как влияют коэффициенты роста и сопротивления среды на динамику популяции;
- определить, когда достигается стационарное состояние (саморегуляция системы).

и как зависит скорость его достижения от величин a, b при одной и той же

2. Шар движется по наклонной плоскости. Ось выбрана вдоль наклонной плоскости. Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 3.

1. Популяция, дающая урожай. Из популяции в каждый момент времени изымается часть (пример-популяция промысловых рыб). План экспериментов:

- определить, как влияют коэффициенты роста и сопротивления среды на динамику популяции;
- определить, когда достигается стационарное состояние (саморегуляция системы).

2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью V_0 из точки с координатой Y_0 . Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 4.

1. Эпидемия болезни. В изолированном поселке с населением m человек возникла эпидемия болезни. План экспериментов:

- выяснить характер изменений X_i , Y_i , Z_i в зависимости от различных b , c , A_0 , B_0 , C_0 ;
- выяснить скорость выздоровления при "изоляции больных";
- выяснить скорость выздоровления при "экстренной терапии";
- выяснить скорость выздоровления при комбинации "изоляции" и "экстренной терапии";
- выдавать и анализировать графики динамики $X=X(i)$; $Y=Y(i)$.

2. Два тела одновременно брошены вертикально вверх со скоростью V_1 и V_2 . Чему равно Y - расстояние между телами через t сек.?

Вариант 5.

1. Кассир. В кассе магазина N_i купюр и монет достоинством 10, 20, 50, 100, ... 100000 руб. Покупатель приобретает M_j штук товара вида j , $j=1, \dots, k$. Стоимость одной штуки j -го товара S_j руб. Необходимо определить стоимость S всей покупки, сдачу, выдать сдачу имеющимися в кассе купюрами и монетами. Случай, когда от покупателя получена сумма $P < S$, не исключать.

Эксперимент состоит в проигрывании ситуаций с различными N_j , k , S_j , P .

2. Начальные координаты тела в вертикальной плоскости X_0 и Y_0 . Из начальной точки тело брошено со скоростью V_0 под углом α к горизонту. Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 6.

1. Производство. Закон функционирования некоторого производственного предприятия задается соотношением

$$x_{i+1} = x_i + ax_{i-1} - bx_i, x_0 = c, i = 0, 1, \dots, n,$$

где X_i - количество производимой в момент времени i продукции, a - коэффициент, определяющий часть этой продукции, направляемой для нужд самого производства, j - промежуток времени от выделения этой части продукции до его использования при выпуске новой, b - задаваемый коэффициент, характеризует степень износа оборудования, c - начальное количество продукции, считать $a=0$ при $i < j$. План экспериментов:

- проиграть различные производственные ситуации, задавая различные a , b , c , n ;
- выяснить влияние различных j на количество выпускаемой продукции при одинаковых a , b , c , n ;
- проанализировать график динамики выпуска продукции.

2. Шар движется равномерно по окружности с частотой обращения n . Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 8.

1. Распространение технологии. Имеется некоторая компьютерная технология, распространение которой в некоторой области описывается соотношением:

$$x_{i+1} = x_i ax^* x_i - ax_i^2, x_0 = c, i = 0, 1, \dots, n,$$

где a - величина, характеризующая скорость распространения этой технологии, X_i - уровень охвата области технологией в момент времени X_i ; X^* - уровень максимального охвата области технологией (уровень насыщения). План экспериментов:

- проиграть различные ситуации, задавая различные a , c при постоянном X^* ;
- проиграть ситуации при постоянных a , c и различных X^* ;
- проанализировать графики распространения технологии.

2. По горизонтальной плоскости движется брусок массой M под воздействием силы упругости нити F . Нить перекинута через блок, массой и трением которого можно пренебречь. К другому концу нити подвешен груз массой m . Коэффициент трения бруска . Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 9.

1. Прогноз урожая. В результате проведенных на полях экспериментов и анализа полученных данных выведены экспериментальные зависимости

$$y = A_i - B_i 10^{A_i + B_i X_i}, i = 1, 2, \dots, 5,$$

где Y -урожайность сельхозкультуры (ц/га), X_1 -глубина обработки почвы (см), X_2 - густота посева (ц/га), X_3 -содержание влаги в почве (кг/га), X_4 - температура почвы (С), X_5 -содержание минерального питания (ц/га). План экспериментов:

- осуществить прогноз урожайности по различным значениям различных факторов X_i ;
- проанализировать динамику урожайности, например, графически - изображая графики $Y=Y(i), i=1, \dots, 5$.

2. На платформе, вращающейся с частотой n в горизонтальной плоскости, укреплен вертикальный стержень на расстоянии b от оси вращения. Вверху к стержню привязана упругая нерастяжимая нить. К концу нити привязан шар массой m . Расстояние от точки A до центра шара равно l . Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 10.

1. Автоматизированная система обработки экспериментальных данных. Используя сведения о методе наименьших квадратов, свойствах основных элементарных функций и свойства преобразований, сводящие эти функции к линейной $u=c+dv$, найти функцию (параметры a, b), которая более точно описывает заданную табличную функцию. Наиболее точной считать ту функцию, которой соответствует минимальный квадратный корень из суммы квадратов разностей значений найденной и табличной функций, деленный на число данных.

План экспериментов состоит в поиске различных зависимостей по экспериментальным данным.

2. На опоре лежит доска массой m . Опора расположена на расстоянии kl от левого конца доски; l -длина доски, O -точка опоры, k - коэффициент, определяющий долю длины доски. К доске в любой точке можно приложить силу F .

Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 11.

1. Хищник-жертва. Имеются популяции двух видов, один из которых питается другим. План вычислительных экспериментов:

- выяснить, как связано время уменьшения численности жертв в m раз со временем увеличения численности хищников в m раз;
- выяснить, как развивается популяция жертв (хищников) в условиях нулевой или малой смертности (рождаемости) хищников (жертв);
- определить, как изменяются среднеарифметические значения количества жертв (хищников) в зависимости от изменения параметров системы;
- исследовать графики динамики каждого вида.

2. С корабля массой M , движущегося со скоростью v , из пушки производится выстрел под углом α с скорости v . Масса снаряда равна m , а его скорость относительно корабля равно V_0 . Провести вычислительный эксперимент.

Вариант 12.

1. Классификатор. Имеются n объектов (ботанических, географических и т. п.), каждый из которых обладает m свойствами. Необходимо сгруппировать (классифицировать) объекты в небольшое число групп, объединяя в одну группу все похожие объекты. Эксперимент состоит в классификации различных объектов.

2. Тяжелый шар массой m , подвешенный к нерастяжимой нити длиной l , отводят в сторону так, что нить составляет с вертикалью угол α , затем шар отпускают. Провести вычислительный эксперимент.

Тема: "Текстовые редакторы"

Показать фрагмент урока на ознакомление с текстовыми редакторами:

- 1) общее знакомство с назначением и возможностями текстовых редакторов;
- 2) знакомство с главным меню текстового редактора;
- 3) стилизация и форматирование текста;
- 4) работа с большими объемами текстовых файлов.

Тема: "Электронные таблицы"

Показать фрагмент урока на решение задач с помощью электронных таблиц (все номера задач взяты из книги Софроновой Н. В. "Методические реко-

мендации по проведению занятий с использованием баз данных и электронных таблиц на уроках информатики.” - Чебоксары, ротاپринт РИО, 1995) стр. 23-30:

1) 6, 16, 23; 2) 7, 17, 24; 3) 8, 18, 25; 4) 9, 19, 26, 5) 10, 20, 27; 6) 11, 21, 28, 7) 12, 22, 29; 8) 13, 30, 52; 9) 14, 31, 53; 10) 15, 32, 54; 11) 33, 55, 81; 12) 34, 56, 82.

Тема: "Системы управления базами данных"

Показать фрагмент урока на решение задач с помощью системы управления базами данных dBASE-II (все номера задач взяты из книги Софроновой Н. В. “Методические рекомендации по проведению занятий с использованием баз данных и электронных таблиц на уроках информатики.” - Чебоксары, ротапипринт РИО, 1995) стр. 32-36:

1) 10, 1 вариант; 2) 11, 2 вариант; 3) 12, 3 вариант; 4) 13, 4 вариант; 5) 14, 5 вариант; 6) 15, 6 вариант; 7) 16, 7 вариант; 8) 17, 8 вариант; 9) 18, 9 вариант; 10) 19, 10 вариант; 11) 84 (стр. 30), 11 вариант; 12) 85 (стр. 30), 12 вариант.

Тема: "Олимпиадные задачи по информатике"

Найдите решение и объясните следующие задачи:

1. Найдите вероятность того, что игла пересечет проведенные прямые, если лист бумаги разлинован параллельными прямыми в горизонтальном и вертикальном направлениях (расстояния между всеми прямыми одинаковое). Вероятность вычисляется по формуле. Получите графическое представление бросаний иглы на экране.

2. Б. Кордемский приводит такую задачу: коту снится, что его окружили тринадцать мышей. Двенадцать из них серые, а одна белая. Слышит кот, что кто-то говорит ему: "Мурлыка, ты можешь съесть каждую тринадцатую мышку. Считай их по кругу в одном направлении. Белую мышку ты должен съесть последней". Задумался кот, с какой мышки начинать счет.

Составьте программу и наглядное представление к ней для решения этой задачи.

3. В своем дневнике Ч. Л. Доджсон пишет, что он тщетно пытался найти хотя бы три прямоугольных треугольника равной площади, у которых длины сторон были выражены натуральными числами.

Решите эту задачу и получите графическую интерпретацию к ней.

4. Исходное данное - натуральное число v . Составьте программу и соответствующее графическое представление для нахождения всех различных прямоугольных параллелепипедов, объем которых равен v , а ребра выражены натуральными числами. Параллелепипеды, получающиеся один из другого, если поменять ребра местами, считаются одинаковыми.

5. Дан прямоугольник, длины которого a и b представляют собой натуральные числа. Составьте программу и соответствующее графическое представление, которая будет находить, на сколько квадратов, стороны которого выражены натуральными числами, можно разрезать данный прямоугольник, если от него каждый раз отрезается квадрат максимально большей площади.

6. Дана строка символов, являющаяся числом в шестнадцатеричной системе. Напишите программу, проверяющую, делится ли данное число на 9.

7. Заданы N точек на плоскости с координатами $(x_1, y_2), \dots, (x_N, y_N)$. Составить программу соединения их непересекающейся незамкнутой ломаной.

8. Даны числа $X_1, Y_1; X_2, Y_2; X_3, Y_3$ - координаты трех каких-то вершин прямоугольника в прямоугольной системе координат. Вычислить и напечатать координаты четвертой вершины. (Стороны не параллельны осям координат).

9. "Нарисовать" символом "звездочка" две окружности с центрами в точках с координатами $x_1, y_1; x_2, y_2$ и радиусами соответственно R_1 и R_2 . Примечание. Если окружности не умещаются целиком на странице, то "рисовать" надо только тех их части, которые умещаются.

10. Дано положительное целое число K и K целых чисел $A(1), A(2), \dots, A(K)$, сумма которых равна 0. Числа были написаны по кругу. Вычислить максимальное значение суммы стоящих подряд чисел.

11. На клетчатой бумаге нарисовать окружность целого радиуса R с центром на пересечении линий. Найти K - количество клеток, целиком лежащих внутри этой окружности. (Пример: если $R=5$, то $K=60$).

12. Мэрия строит окружную кольцевую дорогу вокруг населенного пункта. Считая дома и другие городские строения точками на плоскости, напишите

программу построения дороги минимального радиуса, содержащей все точки.
Представьте графическую интерпретацию задачи.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	
Глава 1. Организация курса "Методика преподавания информатики"	
§ 1. Рабочая программа курса "Методика преподавания информатики".....	6
§ 2. Методическая система обучения информатике.....	9
§ 3. Исторический аспект становления базовой подготовки по информатике.....	14
Глава 2. Формирование алгоритмического стиля мышления	
§ 1. Методика проведения занятий по общим проблемам информатики.....	19
§ 2. Занятия по знакомству с архитектурой и принципами работы ЭВМ.....	27
§ 3. Обучение алгоритмизации на уроках информатики.....	32
§ 4. Методика обучения программированию.....	41
§ 5. Учебное компьютерное моделирование.....	50
Глава 3. Формирование навыков пользователя ЭВМ	
§ 1. Основы использования инструментальных программных средств в курсе информатики.....	56
§ 2. Проведение занятий по изучению текстовых редакторов.....	63
§ 3. Дидактические возможности применения графических редакторов в учебном процессе.....	67
§ 4. Использование электронных таблиц в процессе обучения.....	74
§ 5. Системы управления базами данных и информационно-поисковые системы.....	81
Глава 4. Средства обучения информатике	
§ 1. Кабинет информатики и вычислительной техники.....	85
§ 2. Школьные ПЭВМ.....	88
§ 3. Учебники и методические пособия по информатике.....	95
§ 4. Некомпьютерные средства обучения.....	99
§ 5. Комплексное использование средств обучения на уроках информатики.....	103
Глава 5. Перспективные средства обучения информатике	
§ 1. Системы мультимедиа.....	108
§ 2 Системы виртуальной реальности.....	112
§ 3 Экспертные обучающие системы.....	114
§ 4 Телекоммуникации в образовании.....	116
Глава 6. Компьютеризация учебно-воспитательного процесса в школе	
§ 1. Единая информационная среда образования.....	126
§ 2. Использование средств новых информационных технологий в сфере управления образованием.....	129
§ 3. Применение СНИТ на уроках математики.....	131
§ 4. Внеклассная работа по информатике.....	137
Глава 7. Задания для практических и лабораторных работ	
§ 1. Практические работы в курсе МПИ.....	142
§ 2. Лабораторные работы.....	146
§ 3. Индивидуальные задания для студентов.....	148

Учебное издание

Софронова Наталия Викторовна

Методика преподавания информатики

Учебное пособие

Подписано в печать _____. Формат 60x84/16. Бумага писчая.

Печать оперативная. Усл. печ. л. 10. Тираж 500 экз. Заказ № ____ .

Цена С (2)

Чувашский государственный
педагогический институт им. И. Я. Яковлева
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 38

Отдел оперативной полиграфии ЧГПИ