

# ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

2 1994



НЦПСО

AIST

## ИСТОРИЯ

В 1985 году группа программистов-учителей информатики начала работу по созданию компьютерных программ в сфере образования.

1987

Имеющиеся разработки позволили в 1987 году создать НЦПСО (Научный Центр Программных Средств Обучения) - структуру, призванную решать задачи информатизации среднего и среднего специального образования г. Москвы.

В период с 1985 по 1990 НЦПСО было разработано более 100 программ для различных типов советской вычислительной техники. С самого начала своей деятельности НЦПСО занимается установкой и технической поддержкой компьютерных классов, а с 1993 - и поставкой мультимедийных комплексов в школы страны. Сегодня более 70% школ Москвы (более 1 000 школ) - постоянные партнеры НЦПСО. Каждая десятая школа России (более 10 000 школ) использует хотя бы одно программное средство, разработанное в НЦПСО.

1991

В 1991 совместно со шведской фирмой IST AB была создана новая фирма - AIST AB (Advanced Instructional Software Trading AB). Основной деятельностью компании стало создание программного обеспечения для обработки динамической графики.

За три года фирма AIST AB разработала 6 программных пакетов для IBM-совместимых компьютеров, среди которых наиболее известны "TeachCAD"(1991), "MultiVision"(1992), "MediaMaster"(1994).

Ориентация на международный рынок изменила подход к разработке программ при сохранении на 1991-1993 в целом неизменной стратегии деятельности на Российском образовательном рынке.

1993

В конце 1993 - начале 1994, в связи с выработкой концептуально новых подходов к проблемам информатизации образования, а так же возросшей необходимостью активного маркетинга на отечественном и зарубежном рынках, произошла реорганизация структуры НЦПСО-AIST:

Образована компания НЦПСО-Комплекс, осуществляющая поддержку поставляемых на образовательный рынок страны техники и программной продукции. В ее рамках создано специальное подразделение "Проект "Образование", обеспечивающее одну из наиболее перспективных разработок в мультимедиа технологиях обучения - комплекс MultiVision Pro, планируется открытие служб "Горячая линия" и ВВБ.

Выделена в самостоятельную компанию AIST Inc. (Agency of Informative Systems and Technologets, Inc). Основные направления AIST Inc. - современные средства компьютерной презентации (программы презентационной и демонстрационной графики, проекционное оборудование), активная маркетинговая компания партнеров фирм НЦПСО и AIST AB.

## Основные продукты

- Программное обеспечение для образования
- Комплексы мультимедиа для образования
- Проекционное оборудование
- Программное обеспечение для презентаций и видеомонтажа

	НЦПСО	AIST AB	НЦПСО-комплекс	AIST Inc.
☎	272 26 71	229 67 06	211 46 49	271 29 89
FAX	271 04 28	229 76 83	271 04 28	271 04 28

На первой странице обложки: генеральный директор НЦПСО А.А.Зубченко  
и генеральный директор AIST AB В.А.Урнов на стенде НЦПСО - выставка, "SOFTUSE 94"

Научно-методический журнал  
Учрежден Министерством  
образования РФ  
и коллективом редакции

Издается с августа 1986 г.  
Выходит шесть раз в год

## СОДЕРЖАНИЕ

### РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Зайнчковский И. А. Проблемы информатизации — проблемы интеллектуального развития общества	3
Стадник Н.М. О подходах к реализации региональной Программы информатизации образования: опыт, перспективы	5
Региональная Программа компьютеризации и информатизации образования в школах и ПТУ Пермской области	6
Рекомендации конференции	20

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Хеннер Е. К. Проект стандарта образования по основам информатики и вычислительной техники	27
Савин А. Ю., Щенников В. В. Нетрадиционный взгляд на информатику	31
Агапова О. И., Кривошеев А. О., Ушаков А. С. О трех поколениях компьютерных технологий обучения	34
Лесневский А. С. Об основных понятиях школьного курса информатики	41

### МЕТОДИКА

Каракозов С. Д., Уваров А. Ю. Формирование навыка работы с клавиатурой	45
Юнерман Н. А. Программа факультативного курса «Основы компьютерной грамотности»	48
Воронина Н. В. Математические задачи на уроке информатики	50
Смирнов В. А. Принципы конструирования компьютеризированного курса	54

### ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Зайдельман Я. Н. О чем спрашивают на вступительных экзаменах	59
Грибанов В. П. Требования к уровню подготовки абитуриентов в МЭСИ	61
Каймин В. А. Вступительные экзамены по информатике	65
Ипатова Э. Р., Овчинникова И. Приглашаем в педагогический ВУЗ	68
Гладков В.П., Низамутдинов О.Б. Опыт приемных экзаменов в ПГТУ	71

Главный редактор  
академик  
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ О.М.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Болотов В. А.  
Бредихин Г. А.  
Васильев Б. М.  
Зайдельман Я. Н.  
Зубченко А. А.  
Киселев Б. Г.  
Королев В. А.  
Кравцова А. Ю.  
Краснов А. Я.  
Кузякин А. П.  
Курнешова Л. Е.  
Лапчик М. П.  
Леонов А. Г.  
Пахомова Н. Ю.  
Савин А. Ю.  
Самовольнова Л. Е.  
Сапрыкин В. И.  
Смекалин Д. О.  
Уваров А. Ю.  
Угринович Н. Д.  
Урнов В. А.  
Фурсенко А. И.  
Хорошилов В. О.  
Христочевский С. А.  
Чуриков П. А.  
Щенников В. В.



## РЕДАКЦИЯ

*Первый зам. гл. ред.*

**Кравцова А. Ю.**

*Зам. гл. ред.*

**Васильев Б. М.**

*Ответственный секретарь*

**Иванова Т. В.**

*Редактор отдела*

**Усенков Д. Ю.**

*Компьютерная верстка*

**Панченко О. Н.**

*Технический редактор*

**Луговская Т. В.**

*Корректор*

**Антонова В. С.**

*Технический директор*

**Иванов В. Л.**

*Экономический отдел*

**Бородаева З. В.**

*Отдел подписки*

*и распространения*

**Мартынова И. А.**

**(208-70 -02)**

*Информационное  
агентство ИА ИНФО*

**Васильева Н. А.  
208-67-37**

## ИНФОРМАТИКА В МЛАДШИХ КЛАССАХ

**Дуванов А. А.** «Конструктор сказок» — новые возможности 75

## НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

**Борисенко В. В.** MACINTOSH: первое впечатление 81

**Тараканова О.Н.** «Живые» спутниковые изображения? Почему бы нет?! 87

**Коновалов В.П.** Новое поколение микрокалькуляторов 92

## ТОЧКА ЗРЕНИЯ

**Битянова М. Р., Пахомова Н. Ю.** Школьная психологическая служба 95

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

**Байбаков В. О.** Как выбрать SOFT 97

**Воловник Т. И.** Как выбрать HARD 102

**Байбаков В. О.** Можно обойтись без замены картриджа 110

**Фирма «Колледж».** Здравствуйте! 112

## КЛУБ БК

**Якошвили Д. В.** Приручение «хищников» 115

## КЛУБ «КОРВЕТ»

**Глушко Е. Я., Ефтеев В. Н.** Компьютерный класс в школе 117

**Гребенев И. В.** Методические возможности локальных сетей КУВТ «Корвет» 122

## КЛУБ УКНЦ

**Петренко Л. Б.** Программно-методический комплекс «Информатика» 124

## КЛУБ «АГАТ»

**Сопкин А. Ю.** Язык BIOBASIC для ПЭВМ «Агат-9» 126

## НАМ ПИШУТ

**Пискунова Т. Г.** Я не согласна! 127

Почту направлять по адресу: 103051, Москва, ул. Садовая-Сухаревская, д. 16, к. 9, журнал «Информатика и образование».

Телефон: (095) 208-30-78

Факс: (095) 208-67-37

*При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна. Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и используемые в ней товарные знаки.*

Подписано в печать с оригинал-макета 04.06.94. Формат 70x100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ.л. 10,40. Усл. кр.-отт. 11,70. Уч.-изд. л. 13,5. Тираж 21 000 экз. Заказ 2944.

Цена по подписке:

для индивидуальных подписчиков 1200 руб. (индекс 70423);

для предприятий и организаций 2400 руб. (индекс 73176).

В розницу цена договорная.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат  
Комитета Российской Федерации по печати  
142300, Чехов Московской области

ISSN 0234—0453. Информатика и образование, 1994, № 2, 1—128.

© «Информатика и образование», 1994

# РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Этой публикацией журнал открывает новую рубрику — «Региональная программа». В номере 6 за 1993 г. была напечатана Программа «Информатизация образования в Российской Федерации на 1994 — 1995 гг.» В рамках этой федеральной Программы на местах разрабатываются региональные Программы информатизации образования. О такой Программе, успешно реализованной в Пермской области, было рассказано на научно-практической конференции «Региональные проблемы информатизации образования «РЕГИНФОРМ-93», состоявшейся в Перми 14-16 декабря 1993 г. Мы предлагаем нашим читателям познакомиться с материалами «РЕГИНФОРМА-93». В дальнейшем мы будем публиковать наиболее интересные Программы информатизации образования и других регионов. На открытии «РЕГИНФОРМА-93» выступил начальник Главного управления образования Пермской области И.А.ЗАИНЧКОВСКИЙ. Ниже приводится его выступление.

## ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ — ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА



Для нас конференция, учитывая профессиональный состав ее участников и представленную географию российских территорий, явление далеко не рядовое. В то же время заявленная проблема — это то дело, которым мы занимаемся достаточно целенаправленно на протяжении последних лет.

В наш век информационного бума успех сопутствует тому, кто владеет информацией. Фундамент информатизации должен быть заложен в сфере образования.

Для нас здесь важен региональный аспект. Высокая степень концентрации

промышленности в Прикамье, в том числе наукоемкой, начиненной электронным оборудованием, требует усиления принципа политехнизма в преподавании основ наук, более основательной подготовки учащихся по предметам физико-математического и естественно-научного циклов, значительного повышения компьютерной грамотности педагогов, школьников, учащихся ПТУ, развития технического творчества.

В то же время условия технократизированной среды (3/4 работающих в области связано с эксплуатацией или обслуживанием техники) могут обернуться чрезвычайными нравственными издержками. Конечно, есть опыт нравственного воспитания, есть богатейший духовный потенциал Урала. Но есть потребность с учетом времени и многое переосмыслить. Для этого нужна именно оперативная информация об отечественном и зарубежном опыте, нужны своевременные, свежие знания.

Поэтому мы постепенно от вопросов собственно компьютеризации общеобразовательной подготовки подошли к проблемам освоения новых видов информации и обмена ею, новых технологий и форм общения.

В основе концепции региональной Программы информатизации образования Пермской области лежит тезис, что

способность человека управлять любым процессом сегодня зависит от его информированности, в частности, и в сфере образования. Исходя из этого тезиса, мы поставили и решаем задачу создания единого информационного пространства, включающего три уровня: областной, районный (городской) и уровень образовательного учреждения.

Для управления этими процессами создана специальная структура — лаборатория информатизации образования. Ее организаторами выступили Главное управление образования, ПГПИ, ИПК. Лаборатория решает комплекс задач, связанных с выработкой и обеспечением единой политики в процессах информатизации образования.

Все структурные подразделения, действующие на областном уровне, оснащены самой современной техникой, и это необходимо было сделать, несмотря на существенные материальные затраты. Если на областном уровне мы создаем современную мощную материальную базу, профессиональный кадровый потенциал, то обязательно нужен второй уровень — районный (городской), куда бы шла информация от областного уровня. А далее структурно определяется и третий — конкретное образовательное учреждение.

Я никогда не буду настаивать и не буду рекомендовать, чтобы все эти уровни были четко разграничены. Необходимо подчеркнуть, что каждый из этих уровней значим и нельзя отдавать приоритет какому-либо одному. Уровень конкретного образовательного учреждения — это обратная связь и для районного (городского) и для областного уровней.

Проблема информатизации — это проблема интеллектуального развития общества, проблема промышленного потенциала, и если хотите, это стратегическая проблема, определяющая авторитет государства.

Министерство образования РФ тоже должно определить соответствующие структурные уровни в реализации феде-

ральной Программы информатизации. Если этого не произойдет, и если министерство не будет играть ключевую координирующую роль в этом процессе, то неизбежно оно «отстанет» от регионов и окажется в стороне, потому что нам необходима информация, и мы будем искать другие источники.

Без оперативной информации сегодня мы не можем организовать учебный процесс того уровня и качества, которых требует современная цивилизация. Министерство на федеральном и регион на областном уровнях должны тесно взаимодействовать, а районный и уровень образовательного учреждения — это прерогатива региона. В этом залог успешной реализации единой федеральной системы информатизации образования.

От федеральной Программы нам нужны хорошие методические материалы, программные продукты, учебные планы, отработанные на федеральном уровне с привлечением ведущих специалистов и авторских коллективов. Безусловно, должна быть координация и между федеральной и региональными Программами.

Первый, самый трудный этап нами уже пройден и наше счастье в том, что мы не ждали, что нам кто-то что-то даст. Мы поступили тактически правильно, найдя средства на региональном уровне для обеспечения наиболее капиталоемкого этапа реализации региональной Программы информатизации образования.

Сейчас четко и интенсивно ведется подготовка учителей-предметников, работников органов управления народным образованием, директоров образовательных учреждений. Мы думаем о перестройке системы управления, о новых экономических путях решения тех или иных проблем.

Мы предлагаем вам познакомиться с нашими подходами к заявленной проблеме, с благодарностью выслушаем все замечания и предложения, а также информацию об опыте других территорий.

**Н. М. Стадник,**

начальник отдела Главного управления образования, координатор лаборатории информатизации образования Пермской области, член оргкомитета «РЕГИНФОРМ-93»

## О ПОДХОДАХ К РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ, ПЕРСПЕКТИВЫ



Наше главное достижение — создание на уровне региона коллектива единомышленников, объединившего ученых, управленцев и практиков на принципах:

- *единого научного руководства;*
- *демократичности в принятии решений;*
- *возможности организации новых структурных подразделений, входящих в лабораторию информатизации образования Пермской области.*

На основе анализа ситуации организаторы лаборатории в 1991 году разработали Программу информатизации образования Пермской области, а пять сформировавшихся к настоящему времени структурных подразделений лаборатории, обеспечили выполнение задач первого этапа.

Сегодня 98% средних школ области имеют классы вычислительной техники. Решена задача обеспечения учителя

информатики необходимым пакетом ППС. Разработана программа второго этапа информатизации образования на 1995—1998 гг., приоритетные задачи которого — создание единого областного информационного образовательного пространства с использованием средств телекоммуникаций, создание единой региональной службы ремонта и сервисного обслуживания вычислительной техники, переход на использование в образовании более совершенной вычислительной техники.

Для КУВТ вопрос объединения с IBM решен в нескольких вариантах. Установка IBM-совместимой машины в качестве головной к учебному классу позволит решить несколько задач:

- *во-первых, учитель, который получит IBM, будет вынужден учиться на ней работать. К тому времени, когда УКНЦ устареет, учитель будет готов получить и использовать IBM-совместимую технику;*
- *во-вторых, при таком подходе обеспечивается плавный переход на более современную технику сразу во многих школах, а это важно в сложной экономической ситуации, имеющей дефицит денежных средств;*
- *в-третьих, поставка в учебное заведение хотя бы одной машины типа AT-386 (DX) позволит получить ценный опыт ее использования не только для поддержки учебного класса, но и для ведения школьного делопроизводства и бухгалтерии, для подключения учебного заведения к единой областной образовательной сети телекоммуникаций и с приобретением дополнительного оборудования, использовать средства мультимедиа.*

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛАХ И ПТУ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ

(принята коллегией Главного управления образования  
в декабре 1992 г.)

### 1. Введение

Программа компьютеризации школы и профтехобразования (далее — просто Программа), стартовавшая в 1985 г., соответствовала как основным направлениям реформы общеобразовательной и профессиональной школы, так и государственной программе создания и использования средств вычислительной техники (ВТ). Программа отражала объективную необходимость подготовки общества к переходу на качественно новый уровень развития, поскольку информационная оснащенность, наличие быстродействующих и общедоступных каналов движения информации сегодня определяют уровень научно-технического прогресса в большей мере, чем развитие традиционных отраслей тяжелой промышленности. Те же факторы в значительной степени определяют социально-политические права личности в обществе. В этом убеждает как детальный анализ развития экономики ряда стран, так и многие политические и военные события последних лет. Компьютеры в этом контексте рассматриваются как устройства массовой обработки информации и обеспечения ее хранения, перемещения и т. д.; массовость распространения компьютеров подразумевает необходимость ознакомления с ними практически всех членов общества, что может быть достигнуто лишь в системе среднего образования.

Вместе с этими основополагающими причинами компьютеризация школ и ПТУ подталкивается и потенциальной эффективностью в самой сфере образования. Мировой и отечественный опыт указывают на возможность существенно изменить к лучшему содержание и формы учебного процесса, внедрить в образование новые информационные технологии (НИТ), что способствует решению задач интенсификации и индивидуализации обучения, формированию познавательных способностей учащихся, улучшению организации учебного процесса.

Реализация Программы в период 1985—1991 гг. отражала всю непоследовательность и политико-экономическую нестабильность общества. С одной стороны, в Программу были вложены значительные средства, выпущены сотни тысяч школьных персональных ЭВМ, созданы тысячи специально ориентированных программ, изданы учебники и учебные пособия по информатике и ВТ. С другой стороны, уровень и качество этих компьютеров низки, их многотипность и несовместимость между собой ошеломляют, качество подавляющего большинства педагогических программных средств ниже всякой критики. Общегосударственной политики в выпуске и распределении «школьных» ЭВМ практически не существует, как нет и централизованного фонда программного обеспечения и организованных каналов



его распространения. В таких условиях сложились резко различные региональные реализации компьютеризации среднего образования, а более высокая стадия — информатизация образования — почти повсеместно находится в зачаточном состоянии.

В сложившихся условиях необходима региональная Программа компьютеризации и информатизации образования в области, учитывающая:

- сложившуюся структуру компьютерного оснащения школ и ПТУ;
- объективные потребности общества в целом и народного образования в частности;
- материальные ресурсы, которые область может в ближайшие 3—5 лет предоставить для компьютеризации и информатизации образования.

Необходим также специальный орган, который мог бы решать проблемы:

- координации всех работ по обсуждаемому процессу;
- подготовки и переподготовки кадров;
- обеспечения всех видов методической деятельности;
- приобретения техники, ее установки, запуска, обслуживания, ремонта;
- контроля всех видов работы.

Сознание необходимости такой координирующей деятельности явилось для разработчиков, каждый из которых имеет многолетний опыт работы по разным аспектам компьютеризации и информатизации среднего образования, главной побу-

дительной силой при создании данной Программы.

## **2. Анализ ситуации, сложившейся в Пермской области в 1992 г.**

Начиная с 1985 г. в области проделана значительная работа по техническому оснащению школ и ПТУ средствами вычислительной техники. Если на 1 сентября 1985 г. в школах и ПТУ было лишь 18 комплектов ВТ, а на 1 сентября 1989 г. — 113, то на конец 1991 г. — 430 комплектов ВТ.

Благодаря усилиям Главного управления образования и большим финансовым вливаниям в конце 1992 г. ситуация радикально изменилась: закуплено порядка 250 классов учебной вычислительной техники, что достаточно для полного обеспечения всех средних учебных заведений области.

Наибольшее распространение получили ЭВМ типа УКНЦ — 250 классов, КУВТ-86 (на базе БК0010 и БК0011) — 120 классов, Корвет — 100 классов, Агат — 20 классов. В единичных случаях установлены классы на основе компьютеров ДВК, Искра, Поиск, зарубежных: Ямаха, Атари, Синклер. Имеются классы, изготовленные кооперативами. В рамках проекта «Пилотные школы» 10 учреждений образования области получили комплекты компьютеров фирмы IBM, находящиеся на качественно более высоком уровне, чем все перечисленные выше. До конца 1992 г. еще ряд школ получают такие классы за счет закупок, совершенных ГУО; более 60 компьютеров IBM PC поступают в распоряжение районных отделов народного образования для перестройки системы делопроизводства.

Проделана немалая работа по подготовке кадров. ИПК учителей совместно с

вузами г. Перми (педагогическим, политехническим, университетом) в начальный период 1985—1986 гг. переподготовили для работы в качестве учителей информатики и ВТ более 400 человек. С 1987 г. началась подготовка учителей информатики на математическом и физическом факультетах ПГПИ, в 1991 г. состоялись первые выпуски. В школу также приходят в качестве учителей информатики выпускники университета, специалисты из различных вычислительных центров, НИИ.

В области появился интересный опыт по компьютерной подготовке учащихся. Стали традиционными олимпиады школьников по информатике и ВТ, проводимые Главным управлением народного образования (ГУО) и вузами г. Перми. Успешно действует Центр информационных технологий по обеспечению ПТУ области педагогическими программными средствами (рук. А. Г. Скрипов), компьютерный клуб «Агат» при школе № 9 г. Перми (рук. А. А. Корзняков), другие аналогичные центры. В этих подразделениях учащиеся и преподаватели успешно ведут программные разработки достаточно высокого уровня. Среди учащихся появились призеры республиканских и участники международных олимпиад по информатике.

Однако проблем и недостатков пока больше, чем достижений. Уровень компьютерной грамотности населения области в целом совершенно недостаточен, во многом из-за невостребованности со стороны производства, а частично и высшей школы. Одним из парадоксов нынешней экономической ситуации является резко ускорившийся в последние годы поток хороших компьютеров зарубежного изготовления (в основном типа IBM PC) в самые разные

сферы — на предприятия, в органы управления и т. д. Это требует принятия неординарных решений о быстром поднятии компьютерной грамотности выпускников средних учебных заведений.

Проанализируем ситуацию в образовании по основным разделам.

**ТЕХНИКА.** Перечисленная выше отечественная техника имеет низкое качество. Достаточно сказать, что лишь в период гарантийного срока выходит из строя до 60% машин. Централизованный ремонт их не налажен, его оплата производится школами иногда за счет ОНО, иногда шефов, а иногда ремонт не производится вообще. Профессиональный уровень этих компьютеров (память, наличие внешних устройств, возможность организации локальной сети) невысок и может обеспечить использование лишь относительно простых программ.

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Далеко не всегда есть даже минимальное необходимое для использования в учебном процессе инструментальное и системное программное обеспечение, не говоря уже о дидактических программных средствах.

Получили значительное распространение псевдообучающие и примитивные игровые программы, тиражируемые и продаваемые недобросовестными поставщиками без какой-либо экспертизы и покупаемые бесконтрольно на местах в силу низкой квалификации потребителей.

**КАДРЫ.** Первоначальная потребность в учителях информатики количественно в основном удовлетворена, но учителей понастоящему высокого профессионального уровня мало. В силу отсутствия хорошо налаженной методической службы и контроля информатику зачастую преподают лица без минимально необходимой методи-

ческой и психолого-педагогической, а иногда и специальной подготовки. Преподавание информатики чаще всего рассматривается как изучение, причем довольно посредственное, одного-двух языков программирования. Это происходит как по вине преподавателей, так и в силу низких технических возможностей компьютеров и их плохого программного обеспечения. Среди учителей информатики велика текущая потребность кадров.

Учителя-предметники (математики, физики, филологи и др.) к работе с помощью компьютеров в массе своей совершенно не готовы. Полностью отсутствуют специалисты, способные быть организаторами всех видов учебной и внеучебной работы на базе кабинетов вычислительной техники (КВТ). Не готовы к использованию ВТ в организационной работе директора и завучи школ, работники всех ступеней органов народного образования (ОНО).

#### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Имеющиеся разработки — как выполненные в центре, так и в области — связаны, в основном с преподаванием основ информатики и ВТ. Имеется 6 учебников информатики, адресованных школам и ПТУ, т. е. есть определенный выбор. Однако даже в этом, сравнительно узком, направлении ощущается дефицит методических материалов и дидактических пособий, адресованных учителю. Ситуация с компьютерным программно-методическим обеспечением описана выше. Практически отсутствует методическая литература по использованию компьютеров в школьных курсах физики, химии, изучения языков, других наук (в 1992 г. в ПГПИ издано единственное пока учебное пособие по этому направлению — «Компьютер на уроке математики»); в том же поло-

жении спецдисциплины в ПТУ. Нет никаких материалов по системной организации всех возможных видов работ в школьных КВТ.

В органах управления образованием всех уровней практически нет специалистов-методистов как по информатике, так и по использованию ВТ в учебном процессе и внеклассной работе.

**ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** За истекшие годы немало сделано для становления информатики в школах и ПТУ. Затрачены большие средства на приобретение ВТ, оборудование кабинетов, переподготовку учителей. Однако эти усилия недостаточно координированы.

Для координации работ в начале 1992 г. создана совместная лаборатория информатизации образования ГУО, ИПК учителей, ПГПИ и МП «Электроника», финансируемая на паритетных началах ГУО и облисполкомом. Возложенные на нее функции детально описаны ниже.

### **3. Основные направления развития процессов компьютеризации и информатизации образования в школах и ПТУ Пермской области на 1992—1994 гг.**

Глобальными задачами являются:

- выработка научнообоснованной стратегии действий;
- техническое оснащение;
- программное оснащение;
- кадровое обеспечение;
- методическое обеспечение;
- создание организационной структуры, способной решить поставленные задачи;
- финансовое обеспечение.

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Существующие общие концепции информатизации образования, подготовленные разными группами (см.: Информатика и образование 1988, № 6; 1990, № 1), исходят из того, что информатизация образования — ключевое условие успешного развития информатизации общества, подготовка человека к полноценной жизни в условиях современного мира. Новые информационные технологии в образовании способствуют его подъему на качественно новый уровень, дают возможность быстрого обновления содержания и методов обучения.

Эти концепции, однако, не раскрывают практических направлений деятельности в нынешний переходный период, когда новые информационные технологии в обучении еще почти не разработаны, имеющаяся реально в школах и ПТУ вычислительная техника и ее программное обеспечение крайне несовершенны. Необходимо научное и научно-методическое обеспечение компьютеризации и информатизации среднего образования на ближайшие 3—5 лет в реально сложившихся условиях нашего региона.

Курс «Основы информатики и вычислительной техники» — стержень в процессе школьной информатизации. Он играет большую роль в ликвидации элементарной компьютерной неграмотности, способствует развитию алгоритмического мышления — одной из важных форм процессуальной деятельности. Следует сохранить этот курс во всех школах и ПТУ именно как самостоятельный, так как попытки его объединения с курсом математики или любым другим дают, во-первых, чисто формальное слияние разнородных предметов, а во-вторых, делают в глазах многих администраторов необязательны-

ми заботы об оснащении вычислительной техникой. Следует поднять этот курс на более высокий уровень, добавив к его нынешнему содержанию в большинстве школ и ПТУ — развитию навыков алгоритмизации и программирования — приобщение к новым информационным технологиям. Условия для этого есть, так как за последние годы для школьных компьютеров разработаны программы управления учебными базами данных, электронные таблицы, редакторы текстов и др. Необходимо создание соответствующей учебной литературы, повышение квалификации учителей.

Мировой и отечественный опыт указывает на эффективность использования компьютеров в изучении ряда школьных предметов. Необходимо проведение научно-методических исследований по разработке методов преподавания математики, физики, химии, языков, других предметов с использованием компьютеров.

Учитывая начавшиеся эксперименты по приобщению к компьютерам учащихся младших классов, следует провести психолого-педагогические, медико-биологические исследования последствий такой деятельности.

Поскольку проведение всего объема научных исследований по проблеме компьютеризации и информатизации образования в одном регионе недоступно и нецелесообразно, следует сделать упор на изучение и систематизацию имеющегося опыта и учета его в практической деятельности, а также разработку собственными силами тех аспектов проблемы, для которых сложились соответствующие условия. Это:

- разработка научно-методических основ подготовки школьных работников высокой квалификации

для использования в качестве организаторов работы кабинетов вычислительной техники (на основе предварительного опыта, накопленного в ПГПИ);

- разработка научно-методических основ использования компьютеров на уроках естественнонаучного цикла (на основе опыта, имеющегося в ПГПИ, школах № 9, 17 г. Перми и некоторых других высших и средних учебных заведениях);
- создание АРМов руководителей ОНО и средних учебных заведений (есть соответствующий задел);
- разработка научно-методических основ использования компьютеров в преподавании технических дисциплин в ПТУ (на основе опыта ПТУ-1 г. Перми);
- разработка компонент региональных стандартов образования по важнейшим школьным дисциплинам, содержащих требования к уровню использования компьютерной техники;
- разработка системы тестового контроля знаний на базе работ, проводящихся на механико-математическом факультете ПГУ.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ.** Продолжить оснащение учебных заведений вычислительной техникой, ориентируясь на лучшие образцы отечественных ЭВМ. При первой возможности перейти на КУВТ, совместимые с IBM и имеющие характеристики, позволяющие эксплуатировать стандартные пакеты, включающие СУБД, электронные таблицы, системы машинной графики и т. д.

С учетом реальной потребности оснащать малокомплектные средние школы компьютерными классами с меньшим количеством мест (3—5 машин).

При техническом оснащении средних учебных заведений отдавать наиболее совершенную технику тем из них, которые реально обеспечивают высокий уровень подготовки выпускников и подтверждают звания специализированных школ, гимназий, лицеев.

Организовать поставку в районные отделы образования IBM-совместимых компьютеров (одиночными экземплярами) и модемов для создания единой информационной сети на базе электронной почты.

Создать единую для области службу, обеспечивающую установку, ремонт и регламентное обслуживание ЭВТ в учреждениях народного образования. Структуру сервисного обслуживания строить таким образом, чтобы охватить все учреждения образования, ввести в практику работы обязательный планово-профилактический ремонт.

**Программное обеспечение.** Создать экспертный совет по изучению и отбору программ различного назначения из числа уже имеющихся для всех видов компьютеров, находящихся в массовом порядке в школах области.

Создать фонды программ, прошедших экспертизу, по каждому типу компьютеров по различным дисциплинам школ и ПТУ и внедрять их в учебный процесс, снабдив каждую из этих программ методическими рекомендациями. Создать фонды программ по делопроизводству в учебных заведениях и ОНО разных уровней. Создать АРМ руководителя органа народного образования и директора (завуча) учебного заведения.



Адаптировать лучшие из программ, имеющих для одного типа ЭВМ, на все другие, добиваясь унификации учебного программного обеспечения. Изыскивать возможность финансирования собственных разработок педагогических программных средств и приобретать прошедшие экспертизу программы у разработчиков сторонних организаций.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Продолжить систематическое повышение квалификации учителей информатики и ВТ в форме курсовой подготовки, перенеся упор с элементарного программирования на новые информационные технологии и методику обучения; организовывать в основном курсы пользователей определенных видов техники.

Начать подготовку учителей-предметников, в первую очередь математики, физики, химии, русского и иностранного языков, к работе с использованием компьютеров в учебном процессе. Организовывать специализированные курсы для учителей определенного предмета, имеющих доступ к определенному типу компьютеров, снабжать их по окончании курсов соответствующими программно-методическими материалами.

Начать подготовку учителей специализированных школ, лицеев, гимназий по специальным учебным планам, обеспечивающим повышенный уровень образования и наличие необходимых практических навыков для работы в этих учебных заведениях.

Продолжить начатую в пединституте подготовку организаторов работы в кабинете вычислительной техники, владеющих всеми видами и методами учебной, внеучебной, управленческой деятельности с помощью компьютеров в сфере школьного и профессионально-технического образования. Орга-

низовать на базе спецфака ПГПИ подготовку таких специалистов из числа учителей и инженеров-программистов.

Вести систематическое обучение основам компьютерного делопроизводства работников управления ОНО.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Привести в соответствие общеметодические приемы преподавания курса основ информатики с возможностями основных типов ЭВМ, используемых в школах и ПТУ области; разработать и издать конкретные методические рекомендации. Систематизировать существующие приемы использования компьютеров на уроках по различным предметам, сделать их доступными для учителей области. Начать разработку и издание учебно-методической литературы по использованию компьютеров на уроках математики, физики и других предметов, спецдисциплин в ПТУ, используя реально имеющийся опыт лучших школ и ПТУ г. Перми. Организовать постоянно действующую методическую службу для консультаций и оказания другой практической помощи учителям области и руководителям ОНО. Проводить выездные семинары, инспектировать на местах преподавание информатики и использование ВТ в целом.

Начать эксперименты по использованию ЭВМ в деле накопления, отбора и распространения передового педагогического опыта, новых методов обучения. Создать банк педагогических инноваций.

Использовать ЭВМ в деятельности психолого-педагогических комиссий для объективной диагностики способностей учащихся, тестирования учащихся, учителей, управленческих работников.

**ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Успех всей работы может быть обес-

печен лишь при ее координации из одного центра и объединении усилий тех организаций, которые в первую очередь имеют отношение к среднему и профессионально-техническому образованию: Главного управления народного образования Пермской области (ГУО), института повышения квалификации учителей (ИПК), Пермского государственного педагогического института (ПГПИ). В январе 1992 г. ими была создана совместная лаборатория информатизации образования Пермской области; еще одним соорганизатором выступило малое предприятие «Электроника», специализирующееся на работе со школьными КУВТ всех типов. Лаборатория должна стать основным звеном формируемой инфраструктуры управления делами компьютеризации и информатизации среднего и среднего специального образования в Пермской области. Руководство лабораторией возложено на совет (Е. К. Хеннер, доктор физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники ПГПИ — научный руководитель; Н. М. Стадник, главный специалист отдела общеобразовательной подготовки ГУО; А. П. Сапожников, зав. лабораторией информатики ИПК; С. И. Мищенко, директор МП «Электроника»).

При создании лаборатории ГУО обеспечило начальное финансирование деятельности методических служб, ИПК выделило два компьютерных класса — УКНЦ и Агат, ПГПИ предоставил площади для разворачивания методической службы, указанных классов, технической службы.

Методическая служба призвана создать научнообоснованное методическое обеспечение процесса компьютеризации и информатизации образования, оказывать

помощь практическим работникам и вести контроль и инспекцию на местах. Экспертный совет, опираясь на методистов ИПК и ПГПИ, будет изучать существующее программное обеспечение для указанных выше типов ЭВМ и содействовать формированию областного банка педагогических программных средств всех типов (системных, инструментальных, обучающе-контролирующих и т. д.), а также ведения делопроизводства. Экспертный совет будет осуществлять планомерную политику заказов на ППС, учебно-методическую литературу, выделяя первоочередные потребности, а также экспертировать инициативные разработки. Служба будет готовить каталоги и информационные бюллетени по фондам ППС, тиражировать их и распространять для учреждений народного образования. Учитывая отсутствие в районных звеньях управления специалистов по информатике и использованию ВТ, методическая служба возьмет на себя по поручению ГУО элементы инспекции — участие в проверках школ и ПТУ, аттестацию учителей и работников отделов образования. Методическая служба будет сотрудничать с компьютерными центрами школ и ПТУ, оказывать им при необходимости помощь, привлекать к разработке программного обеспечения.

В деле подготовки и переподготовки кадров основная работа будет вестись ПГПИ и ИПК. Под эгидой лаборатории будет начата работа в двух направлениях, которые пока лишь предварительно проработаны. Во-первых, это подготовка организаторов работы в кабинете вычислительной техники, владеющих всеми видами работ: методикой разработки и использования педагогических программных средств, методикой использования компьютеров в

преподавании ряда предметов, организацией внешкольной и внеурочной работы в КВТ и др. Предварительный опыт такой работы накоплен на математическом факультете ПГПИ. Во-вторых, подготовка управленческих и технических кадров ОНО и учебных заведений для использования ВТ в их сфере деятельности.

Будет начата работа по созданию в каждом районе на базе опорных школ информационно-методических центров, которые смогут оказывать методическую помощь по компьютеризации в информатизации образования в своих районах.

Решением коллегии ГУО № 7/1 от 24.12.91 г. руководителям учебных заведений разрешено вводить в штатное расписание должность организатора работы КВТ — по мере появления специалистов такого профиля.

**ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.** Для полного обеспечения всех средних школ и ПТУ вычислительной техникой требуются крупные ассигнования (порядка 100 млн. рублей по ценам начала 1992 г.). Задача Главного управления, районных органов управления, руководителей учебных заведений, где пока нет ВТ или где есть морально и материально устаревшие классы, — искать источники финансирования, включать средства спонсоров, шефов, доходы от производственной деятельности и т. д.

Финансирование деятельности методической службы при лаборатории информатизации образования должно быть в основном централизованным (через ГУО). Не исключено, что после становления этой службы возникнут элементы самофинансирования за счет продажи ППС и учебно-методического обеспечения за пределы Пермской области, однако эта деятель-

ность не должна стать самоцелью. Другими источниками финансирования могут стать скооперированные средства органов народного образования районного и городского уровней для осуществления целевых программ, а также привлеченные (спонсорские) средства.

Подготовка кадров финансируется в основном через бюджеты ПГПИ и ИПК. Те виды подготовки, которые возьмет на себя лаборатория, пойдут на хозрасчетной основе за счет средств предприятий, местных органов образования, личных средств обучаемых.

Подготовка и наладка школьных ЭВМ, профилактическое обслуживание и ремонт производятся за счет местных ОНО, предприятий-шефов, спонсоров. Решением коллегии ГУО № 7/1 от 24.12.91 г. районным отдела образования предложено при формировании бюджета предусматривать необходимые ассигнования на указанные цели. Тем же решением предусмотрено создать предприятия по ремонту и техническому обслуживанию учебной ВТ в г. Соликамске, Кунгуре, Осе, Кудымкаре.

#### **4. Ожидаемые результаты и механизмы контроля**

Данная работа рассчитана на достаточно длительный срок, и ожидаемые результаты следует разделить на долговременные и те, что появятся в ближайшем будущем, через 1—2 года. Обобщенный результат первой группы, представляющий стратегическую ценность, — получение большого числа людей, полноценно подготовленных к жизни в условиях информационного общества и компьютеризированной среды обитания и производственной деятельности. Не углубляясь в эту общую цель, сфор-

мулируем более близкие и конкретные ожидаемые результаты.

Массовое приобретение персональных компьютеров средними учебно-воспитательными учреждениями со всей остротой ставит вопрос фондоотдачи вложенных в компьютеризацию средств. Стоимость одного класса ВТ часто превышает стоимость всех учебно-наглядных пособий и оборудования, которыми располагает школа, а иногда и остаточную стоимость школьного здания. В результате предлагаемых мероприятий компьютер из технического средства, используемого на немногих уроках информатики, превратится в рабочий инструмент, позволяющий во многом избавить школьника и учителя от рутинной работы и высвободить время для более творческой.

Появление генерации учителей, освоивших ВТ в своей профессиональной деятельности, поднимет на новую ступень уровень методических возможностей, позволит сделать уроки более увлекательными, откроет новые возможности во внеклассной работе.

Освоение компьютерной техники руководителями школ, ПТУ, административными работниками управления образования всех уровней позволит оптимизировать учебно-воспитательный процесс, приблизит к ним информацию о передовом педагогическом опыте.

Создание централизованной методической и ремонтной служб позволит как поднять уровень использования ВТ, так и сэкономить немало средств, расходуемых сегодня разрозненно и порой весьма непродуктивно.

Более детально ожидаемые результаты были раскрыты в п. 3, и нет смысла здесь

это повторять. Однако они не будут достигнуты без создания соответствующих механизмов контроля. Мы считаем, что созданная структура — лаборатория информатизации образования Пермской области — способна обеспечить полный контроль за деятельностью всех входящих в нее служб. Совет лаборатории будет распределять ассигнованные ей средства подразделениям всякий раз лишь под конкретные разработки, сопровождая это договорами с оговоренным сроком исполнения. Раз в квартал Совет отчитывается перед учредителями о выполнении этапов работ, раз в год представляет подробный письменный отчет о своей деятельности.

## 5. Заключение

Компьютеризация и информатизация образования составляют одно из ключевых звеньев в его модернизации в обозримой перспективе. Вложенные сюда средства быстро окупятся и будут возвращены с лихвой. Торможение этого процесса может закрепить и техническую отсталость, и отсталость в сфере общественно-политических отношений. Предложение о разработке настоящей концепции, идущее от руководства народного образования области и облисполкома, и создание соответствующих организационных структур — серьезная заявка на то, чтобы догнать в деле компьютеризации образования те регионы, которые значительно продвинулись в этом вопросе, поскольку соответствующие усилия и финансовая поддержка появились там еще 4—5 лет назад. Уверены, что при должной поддержке реализация предлагаемой концепции и сопровождающей ее программы действий — дело вполне реальное.

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

(декабрь 1993 г.)

### Работа, выполненная лабораторией информатизации образования

1. Достигнута практически полная (98%) обеспеченность общеобразовательных учебных заведений области комплектами учебной вычислительной техники.

2. Разработана комплексная программа компьютеризации и информатизации образования Пермской области.

3. Произведено исследование использования вычислительной техники в общеобразовательных учебных заведениях г. Перми, охватившее более 100 школ.

4. Развернуты методическая служба и экспертный совет, изданы каталоги программных средств по основным типам школьных КУВТ.

5. Оказана помощь в становлении основных подразделений лаборатории.

### Работа, выполненная подразделениями лаборатории

1. Областной центр педагогической информации при Пермском институте повышения квалификации работников образования:

а) создана материальная база (14 ЭВМ IBM PC, связанных в локальную сеть, лазерные принтеры, копировальная техника и др.);

б) развернут узел связи для организации электронной почты системы образования области, поставлено на местах более 50 модемов;

в) создан постоянно пополняемый банк педагогической информации (более чем 10000 единиц хранения на конец 1993 г.).

2. Областной центр подготовки педагогических кадров и информатизации образования «Кадринформ»:

а) создана материальная база (8 компьютерных классов разных типов, вспомогательное оборудование);

б) разработаны учебные планы и программы переподготовки различных категорий работников образования — учителей информатики, руководителей учебных заведений и работников органов управления образованием, бухгалтеров и экономистов, организаторов работы кабинетов вычислительной техники;

в) накоплены минимально необходимые программно-методические средства для подготовки разных категорий работников системы образования;

г) начата массовая переподготовка учителей информатики и руководителей учреждений образования.

3. Предприятие по ремонту и обслуживанию учебной вычислительной техники «Электроника»:

а) создана материальная база, произведена закупка стендов, вспомогательного оборудования, сформирован инженерно-технический состав;

б) приобретено и установлено порядка 300 классов учебной ВТ (дополнительно к ранее имевшимся);

в) приобретено и установлено 140 ЭВМ IBM PC, в том числе в каждом из районных отделов образования;

г) взято на централизованное обслуживание около 200 классов;



Д) налажены отношения с заводами-изготовителями по поставке комплектующих для ремонта и новой техники.

4. Центр информационных технологий системы профессионально-технического образования и отдел информатизации акционерного общества «Профтехобразование»:

а) выполнены поставки техники более чем в 20 училищ;

б) проведены семинары преподавателей ОИВТ и преподавателей-предметников по использованию ВТ в учебном процессе;

в) разработана серия пособий по использованию компьютеров в преподавании спецдисциплин;

г) разработана серия программных средств по спецтехнологиям.

5. Лаборатория технологий учебно-образовательного тестирования при Пермском университете «Технотест»:

а) разработаны несколько поколений тестов рубежного и итогового контроля по математике, русскому языку, химии, получены оценки качества тестов;

б) накоплен опыт новых аттестационных технологий;

в) создана компьютерная система генерации тестов.

### **Основные проблемы и перспективы на ближайший период**

#### **Техническое оснащение и обслуживание**

Закончить установку и запустить в эксплуатацию оставшиеся не установленными 40 классов УКНЦ (по причине неготовности учреждений образования).

Продолжить оснащение компьютерами IBM PC в количестве, допускаемом финансовыми возможностями. Добиться появления хотя бы по одному компьютеру

указанного типа в каждом общеобразовательном учебном заведении для решения следующих задач:

- подключения в качестве головной машины в классах «Корвет» и УКНЦ, что приведет к многократному возрастанию надежности этих КУВТ, увеличению быстродействия сети, возможности работать с дисками большой емкости;
- подключения учебного заведения к создаваемой телекоммуникационной сети образования области и через нее к общим сетям;
- дать возможность проводить обучение хотя бы небольшого числа учащихся работе с профессиональной ЭВМ, ее программным обеспечением.

По мере возможности вести поставки комплектов ВТ на базе IBM PC в количестве 10—12 машин в специализированные учебные заведения.

Приобрести для ознакомления и опытного использования несколько комплектов КУВТ Apple—Macintosh, начать накопление программного обеспечения.

Закупить необходимое количество программно-аппаратных комплексов сопряжения IBM—Корвет, разработать своими силами также комплексы IBM—УКНЦ, внедрить их в соответствующие КУВТ по мере появления машин IBM.

Добиться устойчивой работы сервисной службы предприятия «Электроника», доведя максимально допустимый срок ремонта или замены неисправной техники до одной недели. Развернуть для этого филиалы технической службы в районных центрах с

использованием местных специалистов, прошедших необходимое дополнительное обучение на головном предприятии.

### **Подготовка кадров**

Провести в кратчайший срок переподготовку всех учителей информатики области, делая упор на особенности программно-аппаратных средств тех КУВТ, в которых они работают в настоящее время, на современные методические приемы преподавания курса ОИВТ, а также знакомство с перспективной техникой — IBM PC, средствами телекоммуникаций.

Начать по мере накопления необходимого программно-методического обеспечения (не позже, чем в 1994 г.) работу по массовому приобщению учителей-предметников к использованию ВТ в учебном процессе и внеучебной работе.

Продолжить и наращивать объем подготовки руководителей ОНО по вопросам использования ВТ в обучении и в управленческой деятельности.

Подготовить в массовом порядке бухгалтеров и экономистов системы образования к работе с ВТ, способствовать созданию необходимой операционной среды.

Продолжить подготовку специалистов высшей квалификации — организаторов работы кабинета вычислительной техники — из числа наиболее опытных учителей ОИВТ, доведя эту подготовку до уровня «магистр образования». Открыть с этой целью магистратуру при кафедре информатики и ВТ пединститута.

### **Научно-методическое обеспечение**

Создать группу научно-методического обеспечения из числа наиболее опытных

преподавателей и научных работников университета и пединститута.

Изучить существующий опыт и разработать непрерывную систему информатизации общего образования.

Разработать региональный стандарт образования по ОИВТ и полный набор измерителей соответствия стандарту (тесты и др.).

Изучить целесообразность и возможность введения элементов курса «Информатика» в начальной школе (в экспериментальном порядке).

Разработать «компьютерные» составляющие стандартов образования по различным предметам. Произвести анализ ряда предметов (прежде всего математики, естественнонаучного цикла) на возможность использования компьютеров в обучении. Создать комплект соответствующих методических рекомендаций и учебных пособий.

Разработать научно-методическое обеспечение процессов обработки, накопления, ведения банка педагогической информации.

Развернуть консультативно-экспертную службу для анализа различных проектов в области информатизации образования (закупки техники, программных средств, новых концепций обучения, учебно-методических материалов и т. д.).

### **Программно-методическое обеспечение**

Продолжить накопление программно-го обеспечения наиболее распространенных в области КУВТ, включая IBM PC. Добиться наличия однотипных по составу программных комплексов для различных КУВТ, включающих все необходимые для осуществления учебного процесса наборы

программ общего назначения и инструментальных педагогических программных средств. Для этого продолжить закупки наиболее совершенных программ с правом тиражирования в пределах области — как за счет централизованного финансирования, так и кооперируя средства районов и учебных заведений.

Продолжить разработку программного обеспечения своими силами по тем проблемам, по которым оно отсутствует или имеет низкое качество.

Добиться того, чтобы программное обеспечение доходило до непосредственных пользователей с минимально необходимой документацией и желательно с заключением экспертного совета лаборатории.

#### **Информационное обеспечение**

Создать реально действующую массовую сеть телекоммуникаций образования области на базе электронной почты. Подключить к этой сети все районные отделы образования и часть учебных заведений. Добиться для реализации этой цели наличия в каждом районном отделе образования одного канала телефонной связи системы «Искра».

Сделать услуги банка педагогической информации доступными для всех работников ОНО, включая учителей. Продолжить накопление данных в банке и активизировать накопление в нем опыта учителей Пермской области.

Создать районные центры педагогической информации в большинстве районов области.

#### **Организационное обеспечение**

Вести в каждом районном отделе образования должность организатора (или методиста) процесса информатизации и компьютеризации образования, работающего в тесном контакте с лабораторией информатизации образования и ее подразделениями.

По мере появления подготовленных специалистов вводить в учебных заведениях должность организатора работы кабинета вычислительной техники (согласно решению коллегии ГУО, декабрь 1992 г.).

Лаборатории информатизации образования продолжить объединение усилий всех подразделений, добиваясь реализации Программы информатизации образования Пермской области.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

научно-практической конференции «Региональные проблемы информатизации образования  
«РЕГИНФОРМ-93» (Пермь 14 – 16 декабря 1993 г.)



ХЕННЕР Е. К., научный руководитель лаборатории информатизации образования Пермской области

Конференция проводилась по плану Министерства образования Российской Федерации Главным управлением образования Пермской области, Пермским государственным педагогическим институтом и Пермским институтом повышения квалификации работников образования.

Основные цели конференции:

- координация Программ информатизации образования федерального и регионального уровня;
- обмен опытом регионов в решении проблем информатизации образования, выработка единого подхода, позволяющего учитывать региональные особенности.

В конференции приняли участие 140 человек из 32-х регионов России. Одна из особенностей конференции — совместное участие работников региональных органов управления образованием и научно-педагогических работников, что позволи-

ло совместно обсудить как организационные, так и научно-методические проблемы информатизации образования, увеличить взаимопонимание существа проблемы.

Параллельно с конференцией состоялось заседание учебно-методического объединения педагогических учебных заведений Министерства образования РФ по информатизации педагогического образования.

В ходе пленарных и секционных заседаний конференции заслушано 80 докладов, на которых были обсуждены специальные проблемы:

- организационные аспекты информатизации образования;
- технологические аспекты информатизации образования;
- место предмета «Основы информатики и вычислительной техники» в решении проблемы информатизации образования;
- подготовка педагогических кадров.

Участники конференции ознакомились с целевым проектом (программой) Федеральной программы развития образования в Российской Федерации «Информатизация образования в Российской Федерации на 1994—1995 гг.», одобренного коллегией Министерства образования Российской Федерации (решение № 20/1 от 10.11.93), с опытом решения проблем информатизации образования в Пермской области, а также в различных регионах России, представители которых приняли участие в конференции (Ярославской области, Самарской области, Алтайском крае, и др.).

Конференция поддерживает про-

грамму «Информатизация образования в Российской Федерации на 1994—1995 гг.», отмечает ее актуальность и своевременность, считает предложенный в ней подход комплексного решения проблем информатизации на федеральном и региональном уровнях оптимальным в современных условиях.

Конференция отмечает, что комплексное решение вопросов информатизации образования в Пермской области практически полностью соответствует рекомендациям коллегии Минобразования по реализации региональных программ образования.

Разработанная в Пермской области концепция информатизации образования в значительной мере реализуется благодаря мощной финансовой, материальной, технической и кадровой поддержке Администрации области, Главного управления образования. Коллективу единомышленников из управленческих и научных структур удалось за последние два года решить ряд сложных организационных, технических и научно-методических задач.

Созданная в Пермской области модель построения и реализации региональной программы информатизации может быть рекомендована к тиражированию в других регионах Российской Федерации.

Признано, что по образцу структуры, созданной в Перми Главным управлением образования, Пермским государственным педагогическим институтом и институтом повышения квалификации работников образования — лаборатории информатизации образования Пермской области — можно рекомендовать создавать аналогичные структуры для решения задачи информатизации образования и в других регионах.

Участники конференции считают



РУМЯНЦЕВ И. А., зав. кафедрой информатики Российского государственного педагогического университета

что Лаборатория информатизации образования Пермской области может рассматриваться как экспериментальная педагогическая площадка федерального уровня.

Конференция отмечает необходимость организации подготовки кадров, в том числе и управленческих, в области развития региональных проблем информатизации, построения образовательных телекоммуникационных сетей и считает целесообразным организацию подобных курсов для представителей регионов России на базе Лаборатории информатизации образования Пермской области.

Конференция считает, что основные цели, намеченные для нее, достигнуты. Участники конференции отмечают высокий уровень организации конференции, выражают благодарность Министерству образования, Главному управлению образования Пермской области и Оргкомитету за проведение конференции.

Участники конференции считают целесообразным опубликовать настоящие рекомендации в ближайшем номере журнала «Информатика и образование».

По существу рассмотренных вопро-





Участники конференции во время перерыва в холле Пермского Дома Советов

сов конференция выделяет следующие основные положения.

1. Информатизация означает для образования значительно больше, чем просто внедрение в учебный процесс нового содержания и новых технологий. Уровень развития информатизации характеризует в современном мире уровень развития государства, без мощной информационной инфраструктуры невозможно создать цивилизованный рынок товаров и услуг, обеспечить решение задач социальной сферы, войти в мировое сообщество в качестве полноценного партнера.

2. Успешность осуществляемых в Российской Федерации социальных и экономических реформ связана с достижением прогресса в области информатизации. Без прочного фундамента, заложенного в сфере образования, никакие даже самые выдающиеся отдельные научные открытия не сделают наше общество действительно информационным.

3. Для того, чтобы система образования смогла готовить граждан информационного общества, она сама должна стать информационной.

4. Потенциальные возможности ин-

форматизации в совершенствовании образования чрезвычайно велики. Современные средства информатизации позволяют: накопить и сделать легко доступными преподавателям и учащимся громадные объемы учебно-методических материалов; обеспечить высокую наглядность учебного материала; осуществлять коллективную работу учащимся, находящимся в разных городах, а учащимся, сидящим за одним столом, работать по индивидуальным программам. Тем самым информатизация открывает широкий простор для творчества как преподавателей, так и учащихся, что является одной из важнейших задач образовательной реформы в Российской Федерации.

Участники конференции выразили поддержку разработанной Министерством образования РФ программе информатизации образования в Российской Федерации на 1994—1995 гг. как важнейшей части Федеральной программы развития образования в России. При этом было отмечено, что первоочередными являются следующие задачи.

1. Обеспечение образовательных учреждений средствами вычислительной и организационной техники, которые бы позволили применять новые информационные технологии (НИТ) в обучении.

2. Подготовка всех работников сферы образования к использованию НИТ и систематическое повышение квалификации кадров в этом виде деятельности.

3. Разработка вариативных учебно-методических материалов (в форме компьютерных программ, печатной, аудио- и видеопродукции), позволяющих обеспечить изучение НИТ, а также применение НИТ в качестве средства обучения во всех дисциплинах для образовательных учреждений всех типов и уровней.

4. Создание инфраструктуры, обеспечивающей доступность образовательной информации всем образовательным учреждениям.

5. Создание в сфере образования условий, стимулирующих создание и применение инноваций.

6. Разработка и введение образовательных стандартов обучения информатике в образовательных учреждениях всех уровней и «компьютерных» компонент в другие предметные стандарты.

7. Развитие системы государственной сертификации аппаратных и программных средств информатизации образования.

8. Создание системы межрегиональных центров информатизации образования и координация соответствующих региональных программ.

9. Создание единой информационной среды для системы образования на основе компьютерных сообщений с использованием TV-канала, кабельных и радиокommunikаций с организацией специализированных узлов обработки информации по регионам.

Несмотря на сложность указанных задач информатизации образования, пути их решения к настоящему времени стали достаточно ясны. Информатизация должна реализовываться параллельно на двух уровнях: федеральном и региональных. Целесообразность выделения регионального уровня связана с тем, что относительное возрастание в последние годы роли регионов в политической и экономической жизни страны не оставило в стороне и образование. Разрабатываются региональные компоненты стандартов образования, администрации на местах уделяют ему разные доли бюджета и разную степень внимания. В таких условиях проблема инфор-

матизации образования решена в значительной мере по разному. В ряде регионов накоплен опыт не только отдельных разработок, но и системного характера, ознакомление с которым может представить интерес для всех кто причастен к этим процессам.

Основные проблемы информатизации образования, которые следует незамедлительно решать на региональном уровне, таковы:

- *определение удельного веса информатизации в решении проблемы содержательной, методологической и организационной перестройки с целью повышения эффективности общего образования (т.е. принятие важнейшего для обсуждаемого процесса управленческого решения );*
- *определение финансовых возможностей региона на ближайший относительно небольшой период времени (порядка трех—пяти лет) в решении проблемы информатизации образования;*
- *выработка единой политики в вопросах технического оснащения;*
- *решение проблемы ремонта и текущего обслуживания учебной вычислительной техники;*
- *подготовка кадров в количестве и качестве, соответствующих объективным потребностям в свете вышесказанного;*
- *приобретение и/или самостоятельная разработка научно-методического, учебно-методического и программного обеспечения;*
- *создание региональной телекоммуникационной сети системы образования и решение проблемы распространения педагогической информации в регионе;*
- *создание научно и практически обоснованной региональной программы информатизации образования, связывающей воедино все указанные проблемы.*

ЕВРАЗИЙСКОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ  
ИНСТИТУТ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЗОВАНИЯ  
АО «ЭЛТИ-КУДИЦ»

ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ФИНЛЯНДИИ

Международная научно-методическая конференция

## Естественные науки и компьютер в школе

### Первое информационное письмо

Евразийское Физическое Общество, Государственный Политехнический Музей, Институт новых технологий образования и АО «Элти-Кудиц» совместно с Физическим Обществом Финляндии планируют провести с 27 по 31 марта 1995 г. Международную конференцию «Естественные науки и компьютер в школе». Конференция состоится в историческом здании Государственного Политехнического Музея (г. Москва).

На Конференции предполагается обсудить следующие вопросы.

- Место компьютера в процессе обучения физике, химии, биологии и др. естественным наукам.
- Новые технологии как средство мотивации.
- Компьютер в учебной лаборатории.
- Компьютерные модели и реальный мир.
- Системы Multi-Media как средство обучения.
- Организация учебного процесса и компьютер.
- Специфика компьютеризации образования в России.

На Конференции будут заслушаны лекции приглашенных специалистов из России и зарубежных стран, а также оригинальные доклады, отобранные Оргкомитетом.

Во время проведения конференции в залах Политехнического музея будет развернута выставка программных продуктов и учебного оборудования ведущих российских и зарубежных фирм и разработчиков.

Предполагается проведение показательных уроков с использованием наиболее интересных программных средств обучения.

Предполагается издание сборника избранных трудов Конференции.

Рабочие языки Конференции - английский и русский.

Для участия в Конференции необходимо до 1 октября 1994 г. выслать в адрес Оргкомитета заявку. Для докладов об оригинальных программных продуктах желательно наличие демонстрационной версии.

**Адрес Оргкомитета:**

**ЕАФО, 119034, Москва, Курсовой пер., 17**

**Тел.: (095) 392-78-95 (В. П. Коновалов)**

**Факс: (095) 291-85-06**

**E-mail: mns@td.fian.free.net (М. Н. Столяров)**

*С уважением, Оргкомитет*

ЕВРАЗИЙСКОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ  
ИНСТИТУТ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЗОВАНИЯ  
АО «ЭЛТИ-КУДИЦ»

ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ФИНЛЯНДИИ

Международная выставка

**Современные технологии – школе**

Первое информационное письмо

Евразийское Физическое Общество, Государственный Политехнический Музей, Институт новых технологий образования и АО «Элти-Кудиц» совместно с Физическим Обществом Финляндии планируют провести с 27 по 31 марта 1995 г. Международную конференцию «Естественные науки и компьютер в школе». Конференция состоится в историческом здании Государственного Политехнического Музея (г. Москва).

Во время проведения Конференции в залах Политехнического Музея будет развернута Выставка учебного и программного оборудования ведущих российских и зарубежных фирм и разработчиков. Девиз выставки: «Современные технологии — школе». Предполагается также развернуть длительную экспозицию на период март-апрель 1995 г. На Выставке будут представлены следующие основные направления:

- Лабораторное оборудование современных кабинетов физики, химии, биологии и др.*
- Оборудование для учебных демонстраций.*
- Компьютерное оборудование для учебного процесса.*
- Обучающие компьютерные программы.*
- Обучающие и развивающие игры и игрушки.*

Работа Выставки будет широко освещаться в российских средствах массовой информации. В ее работе примут участие руководители образовательных структур России и Москвы. В рамках Выставки будут организованы семинары для специалистов.

Оргкомитет приглашает Вашу организацию принять участие в Выставке и длительной экспозиции. После получения от Вас подтверждения желания участвовать мы немедленно вышлем Вам необходимую дополнительную информацию, включающую организационные и финансовые условия участия, и план выставочных помещений.

**Адрес Оргкомитета:**

**ЕАФО, 119034, Москва, Курсовой пер., 17**

**Тел.: (095) 392-78-95 (В. П. Коновалов)**

**Факс: (095) 291-85-06**

**E-mail: mns@td.fian.free.net (М. Н. Столяров)**

*С уважением, Оргкомитет*

# РЕГИНФОРМ — 94

## (Информационное письмо)

Министерство образования Российской Федерации, Главное управление образования администрации Пермской области, Институт информатизации образования МО РФ, Институт средств обучения РАО, Учебно-методическое объединение педагогических учебных заведений МО РФ по информатизации образования, Пермский государственный педагогический институт, Пермский институт повышения квалификации работников образования, журнал «Информатика и образование» проводят МЕЖДУНАРОДНУЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ «Организация единого информационного образовательного пространства средствами телекоммуникаций».

Конференция состоится в г. Перми 6 — 9 декабря 1994 г. К участию приглашаются работники управлений и департаментов образования, ответственные за решение указанных проблем в своих регионах, научные работники и преподаватели вузов, представители администрации и сотрудники образовательных учреждений.

На конференции предполагается рассмотреть следующие вопросы:

1. Организация информационного обеспечения системы образования на региональном, республиканском, федеральном и международном уровнях:

- состояние и перспективы развития телекоммуникаций в системе образования;
- организация единого международного информационного образовательного пространства;
- региональные, республиканские, федеральные, международные банки педагогической информации, инновационных данных системы образования;
- проблемы дистанционного образования;
- образовательные телеконференции;
- разработки средств поддержки локальных сетей школьных КУВТ;

- проблемы компьютерной (информационной) технологии обучения.

Предполагается:

- издание сборника тезисов докладов к началу работы конференции;
- обеспечение видеосъемки и магнитной записи пленарного заседания и секционной работы;
- предоставление возможностей для демонстрации программных продуктов;
- выставка-продажа учебной и учебно-методической литературы и программных продуктов.

В программе конференции предполагается работа секции по проблемам разработки образовательных стандартов по информатике.

Заявка на участие в работе конференции должна быть направлена до 15 ноября 1994 года.

В заявке указывается:

- Ф.И.О. участника;
- место работы, должность;
- ученая степень, звание;
- область научных или организационных интересов;
- предполагаемая тема доклада, соавторы;
- адрес для переписки, телефон, факс, телетайп, E-mail.

Заявки направлять по адресу:

614600, Пермь, Ленина, 51, ГУО, Оргкомитет конференции РЕГИНФОРМ—94, тел. (342-2) 32-75-73, 39-40-20, 34-37-33

Искра 62-22, 62-21

факс: (342-2) 39-40-20

факс: (342-2) 31-43-21

main 134584 Бриз

E-mail: root@root.ipkro.perm.su  
stad@guo.ipkro.perm.su root@pspi.perm.su

Порядок работы конференции, условия участия будут высылаться по мере поступления заявок.



# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

---

**Е. К. Хеннер,**

*зав. кафедрой информатики и ВТ ПГПИ, доктор физ.-мат. наук, профессор*

## ПРОЕКТ СТАНДАРТА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ОСНОВАМ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В настоящее время, согласно требованиям Закона об образовании, интенсивно ведется разработка предметных стандартов образования. Предлагаемый ниже проект разработан по заказу Комитета по образованию и науке при администрации г. Перми и в 1993/94 учебном году введен временно в действие в экспериментальном порядке. Проект исходит из высокой оснащенности средних учебных заведений города компьютерными классами (практически 100%), реально доступного программного и учебно-методического обеспечения. Вместе с тем реализация стандарта требует немалых усилий от учителей, администрации школ. Во многом эти усилия облегчены благодаря деятельности Лаборатории информатизации образования Пермской области, созданной в 1992 г. Главным управлением образования и взявшей на себя управление всеми видами процесса информатизации образования.

Данный предстандарт не содержит системы измерителей достигнутого уровня образования. Разработка такой системы ведется лабораторией в настоящее время и является сама по себе достаточно сложной задачей. Сознывая, что без системы объективных измерителей и сборника открытых материалов для контроля стандарт не полон мы тем не менее полагаем что и разработанные материалы могут принести существенную пользу в подъеме уровня образования по ОИВТ в общеобразовательных учебных заведениях.

По ряду причин курс ОИВТ в средних учебных заведениях является более варибельным, чем другие школьные дисциплины. Это выразилось, в частности, в том, что существуют одновременно три государственных программы этого курса, — ситуация достаточно необычная. Вместе с тем эта варибельность должна быть введена в определенные границы, чтобы не допустить полного пренебрежения научным содержанием предмета, его практической частью, да и просто здравым смыслом.

Ссылки на оригинальность курса ОИВТ иногда скрывают профессиональную и методическую некомпетентность, нежелание части учителей повышать уровень знаний, искать и создавать программно-методическое обеспечение курса.

Ни в коей мере не посягают на самостоятельность учителя в выборе учебников методики преподавания, обозначенный ниже предстандарт образования по ОИВТ, признает за ним право на поиск. Он включает:

- *основные цели и задачи курса ОИВТ;*
- *инвариантную часть содержания курса ОИВТ, обязательную для любых средних учебных заведений;*
- *требования к уровню подготовки выпускников средних учебных заведений по курсу ОИВТ.*

Подчеркнем, что при хорошо поставленной работе реальный уровень подготовки учащихся к использованию ВТ должен быть в целом существенно выше, чем сформулированный в данном стандарте, так как определенные навыки должны формиро-

ваться не только на уроках информатики, но и в ходе изучения других дисциплин, во внеурочной работе. Например, предметный стандарт по математике должен включать умения работать с графиками функций, решать численно простые уравнения и ряд других навыков, по физике, химии, биологии — работать с моделирующими программами и т. д.

Предписываемая нижняя граница содержания образования не определяет порядок прохождения тем и методику их изучения. Она может быть реализована с помощью любого из существующих учебников ОИВТ и рассчитана на стандартный двухлетний курс (X—XI кл.). На основании представленных материалов учитель должен создать рабочий план изучения курса, утверждаемый администрацией (советом) школы и методобъединением и являющийся одним из документов, которым руководствуется любая комиссия (методическая, аттестационная и т. д.), проверяющая работу учителя.

Любой рабочий план, содержательно или концептуально не соответствующий данному предстандарту, может быть использован лишь после утверждения его в качестве экспериментального экспертным советом регионального органа управления образованием.

В специализированных учебных заведениях и классах, где информатика является профилирующей дисциплиной, данный документ определяет минимум требований к первой, общеобразовательной части курса. Вопрос о том, в каких классах его изучать и как развивать дальше, входит в компетенцию учебного заведения.

## Содержание предстандарта

### Цели и задачи общеобразовательного курса ОИВТ

Дисциплина «Основы информатики и вычислительной техники» является, согласно действующим учебным планам и проекту базисного учебного плана, обязательной для всех образовательных учебных заведений Российской Федерации. В базисном учебном плане она входит в программу так называемой основной (т. е. девятилетней) школы.

Цели и задачи курса можно разделить на общеобразовательную, прикладную (практическую), обслуживающую другие предметы, создающую основу для дальнейшего образования.

Общеобразовательная цель курса ОИВТ — ознакомить учащихся с новыми фундаментальными понятиями, составляющими основу информатики как науки, содержанием основных ее разделов — программными, техническими и алгоритмическими средствами, способствовать выработке навыков логического (алгоритмического) мышления.

Практическая цель курса — выработать практические навыки работы ЭВМ, овладеть клавиатурой, работой с дисплеем, вводом программ, их редактированием и отладкой, вводом данных, работой с готовыми программами, приобрести простейшие навыки в программировании.

Обслуживающая цель — создать базу для использования компьютеров на уроках математики, физики, химии, других предметов.

Создание основы для углубленного изучения — на факультативах и спецкурсах в школе при углубленном изучении (для курсов типа «Численные методы», «Машинная графика» и др.), для изучения в высших учебных заведениях.

### Обязательная часть содержания образования (инвариант образования)

1. Теоретические основы информатики. Информация и ее виды. Количество информации. Системы счисления. Двоичная система. Кодирование информации.

2. Электронные вычислительные машины. Краткая история развития вычислительной техники. Архитектура ЭВМ. Основные устройства. Принцип программного управления. Сферы применения ЭВМ; телекоммуникации. Файловая структура, хранение данных.

3. Основы алгоритмизации. Понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов. Примеры конкретных исполнителей. Основные алгоритмические структуры. Суперпозиция (вложение) основных структур. Вспомогательные алгоритмы. Реализация алгоритмов, содержащих вспомогательные, разными исполнителями. Величины: имя, тип, значение. Команда присвоения. Алгоритмы работы с величинами. Структурирование (организация) данных. Линейные и прямоугольные таблицы. Алгоритмы простейшего поиска и сортировки. Текстовые величины, простейшие действия над ними. Алгоритмы работы с символическими величинами (текстами).

4. Язык программирования (Бейсик или Паскаль). Общая структура программы. Ос-

новные команды (операторы). Величина: имя, тип, значение. Функции. Выражения различных типов. Присваивание. Организация ввода-вывода на экран. Элементарный диалог. Организация ветвлений и циклов. Организация вспомогательных алгоритмов (подпрограммы, процедуры). Массивы. Программы простейшего поиска и сортировки. Обработка текстов. Операторы графики.

5. Решение прикладных программ на ЭВМ. Этапы решения задач на ЭВМ. Моделирование и вычислительный эксперимент. Пример математической модели.

6. Программное обеспечение ЭВМ. Редакторы текста. Графические редакторы. Электронные таблицы. Базы данных.

### Требования к уровню подготовки выпускников по ОИВТ (по разделам)

#### 1. Знать:

- что такое информация;
- единицы количества информации (бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт);
- принципы позиционных систем записи чисел;
- двоичную, восьмеричную запись чисел;
- представление чисел в памяти ЭВМ (реальной или учебной);
- принципы кодирования информации.

#### Уметь:

- переводить целые десятичные числа в двоичную систему и обратно;
- оценить объем памяти, необходимый для хранения некоторого текста при заданной системе кодировки.

#### 2. Знать:

- краткую историю развития вычислительной техники, поколения ЭВМ;
- что такое микропроцессор; понятие о типах команд, выполняемых процессором;
- операции «И», «ИЛИ», «НЕ» как основа машинной логики;
- что такое персональный компьютер;
- номенклатуру основных устройств ЭВМ, их назначение и основные характеристики (кратко);
- в чем заключаются принципы программного управления и режим работы компьютера (фон-неймановской архитектуры);

- что такое файл, имя файла, возможное содержание файла;
- применение ЭВМ в информационных системах, непосредственно в промышленности (в производстве), экономико-финансовой системе, проектировании, в управлении, образовании, научных исследованиях и телекоммуникациях;
- технику безопасности в работе с учебной ЭВМ.

#### Уметь:

- включить-выключить ЭВМ;
- осознанно работать с клавиатурой, переключать регистры и т. д.;
- набрать произвольно заданный текст, сочетающий латинский и русский алфавиты, математические и другие символы;
- работать с тренажерами и обучающими программами.

#### 3. Знать:

- что такое алгоритмы и основные свойства алгоритмов;
- способы записи алгоритмов;
- системы команд исполнителя;
- линейную структуру записи алгоритма;
- ветвления (развилки), неполную развилку, структуры типа «выбор»;
- циклы (повторения); циклы типа «пока» (с предусловием) и циклы типа «для» (с параметром);
- суперпозиции основных структур; вложенные развилки, вложения серии команд в развилку, включение цикла в развилку и наоборот;
- принцип модульности и выделение вспомогательных алгоритмов;
- типы величин: числовые (целая, вещественная) и символьные, допустимые значения величин разных типов; допустимые действия над величинами разных типов; типичные функции над величинами разных типов;
- смысл операции «присваивание»;
- примеры алгоритмов работы с величинами, содержащих элементы суперпозиций базовых структур, и использование вспомогательных алгоритмов;
- принцип организации (структурирования) данных: табличный способ организации данных; имя массива (таблицы), длину, размерность, индекс; примеры алгоритмов обработки линейных массивов (поиск наибольшего и наименьшего, упорядочение) и методы обработки пря-

моугольных массивов; описание массива и его смысл;

- содержательные примеры задач, приводящих к необходимости обработки текстов.

#### Уметь:

- записывать алгоритмы на учебном «русскоязычном» языке любого из школьных учебников или в виде блок-схемы;
- решать задачи на уровне школьных учебников, не отнесенные к категории «повышенная сложность».

#### 4. Знать:

- принципы операторной организации языка программирования;
- запись чисел, переменных; математические функции; запись выражений числовых типов;
- операторы присвоения, ввода-вывода;
- общее оформление программы, основные синтаксические правила;
- организацию полной и неполной развилки, выбора;
- организацию циклов с предусловием и с параметром;
- организацию подпрограмм (процедур) и функций пользователя; разницу между глобальными и локальными переменными; способ формирования фактических параметров при обращении к подпрограмме;
- основные управляющие и вспомогательные команды (RUN, LIST и т. г.);
- элементарные приемы трансляции программ;
- основные принципы отладки и тестирования программ;
- графические возможности данного языка, основные команды графики;
- работу с массивами; операторы описания массивов;
- возможности языка в обработке текстов; действия над текстовыми величинами; наиболее простые и распространенные текстовые функции.

#### Уметь:

- работать с готовыми программами на данном языке (запускать, транс-

лировать, вводить данные в диалоге, понимать смысл выводимых результатов);

- составлять, отлаживать, тестировать и использовать простые программы вычислительного характера, с простейшим поиском и сортировкой, графикой и обработкой текстов на данном языке; уровень сложности задач соответствует указанному в п.3.

#### 5. Знать:

- основные этапы решения прикладной задачи на ЭВМ;
- что такое математическая модель и насколько моделирование важно в решении прикладных задач.

#### Уметь:

- отлаживать и тестировать простые программы;
- работать хотя бы с одной моделирующей программой, понимая ее содержательный смысл.

#### 6. Знать:

- состав базового и прикладного программного обеспечения ЭВМ (в самом общем виде);
- назначение программы «редактор текста»;
- назначение программы «электронные таблицы»;
- что такое база данных (в простейшем виде, ориентируясь на информационно-поисковую реляционную базу данных).

#### Уметь:

- пользоваться одной из программ «редактор текста» в пределах ее возможностей (для профессиональной программы — в пределах части ее возможностей);
- пользоваться программой «электронная таблица» (желательно учебной ЭТ) для решения простейших вычислительных задач;
- работать с учебной базой данных, освоив ее заполнение, простейший поиск и сортировку;
- использовать графический редактор.

А. Ю. Савин, В. В. Щенников

## НЕТРАДИЦИОННЫЙ ВЗГЛЯД НА ИНФОРМАТИКУ



Савин Алексей Юрьевич, член редколлегии журнала «Информатика и образование», генерал-майор, академик Академии естественных наук РФ. Специалист в области биоэнергoinформатики. Руководитель работ в области философии космологии и физики сверхслабых взаимодействий.



Щенников Владимир Вениаминович, член редколлегии журнала «Информатика и образование», доктор физико-математических наук, профессор, руководитель научно-исследовательского комплекса «Нетрадиционные математические и информационные технологии» Института автоматизации проектирования РАН.

Вынося в заголовок статьи ключевые слова «нетрадиционный взгляд», мы отдавали себе отчет в том, что сам по себе «традиционный взгляд» на такой предмет, как «информатика», вряд ли может считаться окончательно сформировавшимся.

Более того, складывающаяся мировая и отечественная «информационная практика», являя поразительное «небрежение» к проблеме, «что представляет собой информатика», демонстрирует исключительную результативность в решении проблемы обеспечения информационного комфорта.

Только нашей отечественной (имманентной) нацеленностью на решение генеральной проблемы «что есть что» можно объяснить факт появления концепции «всеобщей компьютерной грамотности». Следует отметить, что эта концепция, впервые анонсированная А. П. Ершовым на одном из конгрессов IFIP (Международной федерации обществ по переработке информации), буквально «натолкнулась» на концепцию «богатой операционной среды», предложенную С. Пайпертом.

К сожалению, можно лишь констатировать, что, в то время как отечественная научно-педагогическая общественность

была озабочена интерпретацией концепции «всеобщей компьютерной грамотности», мировое научное сообщество совершило поразительный прорыв в направлении создания реальной «богатой операционной среды».

Четко наметившаяся в последние годы тенденция, направленная на создание и развитие «информационных технологий», явно сместила акценты актуальности с проблемы «что» в сторону проблемы «как». Именно по этой причине оказались «невысокотребованными» многие великолепные отечественные концепции. Например, концепция свободно расширяемого алгоритмического языка (С. С. Лавров), концепция рекурсивного процессирования (В. М. Глушков), концепция однородной вычислительной среды (Э. В. Евреинов) и многие другие.

Сейчас стало весьма модным рассуждать об отечественном информационно-технологическом отставании. Возникающий при этом комплекс «неполноценности» у отечественных специалистов, усиленно поддерживаемый зарубежными коллегами и партнерами по «псевдосовместной» деятельности, оборачивается для нас сакраментальным вопросом: тому ли мы

**обучаем наше молодое поколение и так ли мы это поколение обучаем?**

Невольно напрашивается заключение: не этой ли неуверенностью объясняются наши шарахания из одной крайности в другую в области образования?

Мы берем на себя определенную смелость и ответственность, когда хотим заявить, что складывающаяся в нашей стране ситуация в области информатики является отражением глубоко скрытых, внутренних противоречий традиционных фундаментальных представлений общего характера.

Пользуясь образным языком, можно сказать, что выбор информатики как «полигона разворачивания скрытых противоречий» объясняется наиболее высоким уровнем абстрагирования применительно к сущностной основе объектов, с которыми оперирует информатика.

В этой связи укажем на следующий знаменательный факт. Известно, что в конце 70-х гг. Япония бросила вызов мировому компьютерному сообществу, анонсировав «Проект машин пятого поколения». Американским ответом на этот вызов стала «Программа консолидации» ведущих фирм США. В основу этой программы были положены рекомендации двух правительственных комиссий, одну из которых возглавлял известный специалист в области вычислительной математики П. Лакс.

Один из главных моментов заключения этой комиссии состоял в том, что на фоне «технологического бума» декларировалась необходимость смены традиционных представлений об основах численной алгоритмизации.

Продолжая ту же образность, можно сказать, что информатика, будучи, казалось бы, предельно «освобожденной» от сущностной (предметной) основы, породила уверенность в достаточности используемой операционной базы. Однако это оказалось лишь иллюзией, поскольку в рамках современных технологических концепций:

концепции открытых информационных систем,

концепции параллельной обработки информации

был обозначен переход от традиционной последовательной системы представления данных к структуре (структурам). При этом существенным оказывался момент изменения этих структур.

Развитие концепции «богатой операционной среды» привело с необходимостью к формированию концепций типа «мультимедиа», «гипермедиа», «гипертекст» и т. д.

Оставаясь в рамках информатики, можно констатировать, что для дальнейшего прогресса необходимо переосмысление традиционной фундаментальной базы наших представлений.

С конструктивной точки зрения это означает переход от традиционного (последовательного) представления данных (информации) к *структурным представлениям*. Определяющим моментом при этом оказывается существенная *множественность структурных представлений* (как отражение момента изменения структуры) и *сопряженность* (связанность) *каждой структуры с соответствующими операциями (действиями) над ней*.

С этой же точки зрения оказывается, что традиционные представления информации и подходы, связанные с ее обработкой, существенно опираются на *неизменность структур данных* (как следствие изомерии ограниченных последовательностей данных) и *определенность* (неизменность) *операционного базиса (базисных операций)*.

Нетрудно видеть, что отказ от «одиночной» структуры представления данных и переход ко *множественности гомеоморфных структур*, с одной стороны, *введение момента смены гомеоморфизмов и соответствующей смены характера операций*, с другой, приводит к постановке качествен-

но новых (нетрадиционных) *задач с явно выраженным рекурсивным характером*.

Одной из центральных оказывается задача раскрытия сущностного и операционного смысла следующего рекурсивного представления: **структура (структуры)**.

Поразительным является тот факт, что все современные тенденции развития информационных технологий «упираются» в необходимость одновременного ответа на следующие вопросы:

- «что» представляет собой приведенная выше рекурсивная формула?
- «как» реализуется эта формула?

То, что происходит сейчас в актуальной информационной практике, представляет собой в значительной степени попытки ответа на вопрос «как?».

Принципиальная трудность ответа на вопрос «что?» состоит в раскрытии сущностного смысла следующей лексической рекурсии: **лексика (лексики)**, которую можно было бы дефинировать как *гиперлексику*.

С использованием предлагаемого нетрадиционного конструктивного подхода оказывается, что раскрытие смысла этой рекурсии должно осуществляться через *полилексику* — как *множественность лексик (гомеоморфно размноженные лексик)* с последующим переходом к *надлексике*, которую естественно было бы назвать *пралексикой*, т. е. той основой, из которой родились существующие лексик.

Возникающая при этом ассоциация достаточно очевидна. Наши «продвижения»

вперед приводят к необходимости вскрытия «первооснов» начала движения.

Нет необходимости говорить о том, насколько сложна эта лексическая проблема. Важно понимать, что без решения ее мы не сможем двигаться дальше.

Подобное нетрадиционное видение информатики, как нам представляется, позволит вплотную подойти к разрешению парадокса совмещения трех функций — «исполнения», «запоминания» и «управления», традиционно разделенных Дж. Нейманом.

Наш оптимизм базируется на предварительных результатах (полученных в нашей стране), которые в силу ряда причин не получили широкой огласки.

И последнее, что мы хотели сказать. Отечественный научно-педагогический опыт является нашим безусловным богатством при оценивании его с нетрадиционных позиций. Если попытаться «структурировать» только опыт нашего школьного математического образования (например, в виде матрицы «прецедентности»), то окажется, что мы «испробовали» практически все возможности.

Поразительно, что этим богатством мы воспользоваться не смогли (или не захотели).

Этой статьей мы хотели бы открыть публикацию серии работ, посвященных нетрадиционным подходам к решению проблем информатики, рассчитывая на активное участие тех, чьи взгляды и позиции не укладываются в рамки традиционных представлений.



О. И. Агапова,

вед. науч. сотр., Исследовательский центр ПКПС

А. О. Кривошеев,

исполнит. директор РосНИИ ИС,

А. С. Ушаков,

зам. директора АО КУДИЦ

## О ТРЕХ ПОКОЛЕНИЯХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Если вы настроены решительно и, несмотря ни на что, будете использовать компьютер на своих уроках (химии, физики, математики, биологии или географии), пожалуйста, приостановитесь и посмотрите на ситуацию в вашем классе, с позиции человека, совершающего переход из индустриального столетия в век информационный.

*Индустриальное* общество характеризуется периодом развития механики, производством различных механизмов и машин, которые стали неотъемлемой частью жизни человека.

*Постиндустриальное (информационное)* общество, приходящее на смену индустриальному, определяется развитием электроники и компьютерной техники, которая проникает буквально во все сферы деятельности человека и становится его естественной средой обитания.

Важной отличительной чертой индустриального и постиндустриального общества может стать отношение живущих в нем людей к Природе и окружающему миру.

Период индустриализации во всех странах был ознаменован периодом покорения и беззащитного ограбления Природы. Жизнь общества определяли цели:

- *получить* как можно больше знаний о природном и искусственном мире;
- *взять* как можно больше от окружающей среды;
- *использовать* изъятое с максимальной выгодой для человека;
- *выбросить* все, что осталось и не представляет ценности.

В целом индустриальное общество — это общество потребления, которое, будем надеяться, не потеряло разум. Именно последнее обстоятельство и определяет некоторые благоприятные тенденции, обозначившиеся при переходе к постиндустриальному обществу.

В нем на первое место постепенно выходят вопросы, связанные с охраной окружающей среды, сохранением среды обитания человека, ограничением потребления. Очевидно, одной из задач системы образования этого нового общества станет влияние на переориентацию основных жизненных целей и замена перечисленных выше следующими:

- *познавать* окружающий натуральный и искусственный мир в контексте его *сотворения*: компьютерного или реального проектирования, моделирования, конструирования и исследования, сопровождающегося *непрерывной персональной ответственностью* за содеянное и прогнозом о последствиях;
- *создавать* в окружающем мире то, что необходимо человеку, брать только то, что оказалось избыточным у Природы. Не допускать необратимых процессов, не нарушать равновесия в природных процессах;
- *использовать с максимальной выгодой для Природы и человека* то, что изъято из окружающего мира;
- *обеспечить безотходные промышленные и бытовые циклы.*

Так как каждому типу общества должна соответствовать определенная система образования, то переход от индустриального к информационному обществу должен сопровождаться коренными изменениями и в системе, и в содержании образования, и в формах, и в методах, и в средствах обучения. По нашему мнению, одной из движущих сил таких перемен может стать ваш школьный компьютер. На примере анализа многочисленных компьютерных программ можно проследить, как изменяются образовательные акценты на пути из одного века в другой.

Наше исследование показало, что все компьютерные образовательные программы, используемые в России, можно разделить на три основные группы. В качестве признака классификации мы использовали принадлежность каждой компьютерной программы к одному из *поколений компьютерной технологии обучения*. Под термином «компьютерная технология» обучения в данной статье понимается следующее.

*Компьютерная технология обучения* — это совокупность методов, форм и средств воздействия на человека в процессе его развития. Обучающая технология строится на фундаменте

*определенного содержания и должна соответствовать ему. Она предполагает использование адекватных способов представления и усвоения различных видов знаний с помощью современной компьютерной техники.*

Термин «поколение» непосредственно связан с временной составляющей нашего бытия: происходит смена поколений учащихся и учителей, меняется компьютерная техника. Мы предлагаем на конкретных примерах проследить, как именно изменяются компьютерные технологии обучения в условиях перехода от одного типа общества к другому.

### Тип 1

#### Компьютерные технологии обучения первого поколения (дисциплинарно-ориентированная модель)

В целом мы положительно относимся к традиционной системе обучения, которая сформировалась в недрах прошлого века. Это результат многолетнего труда миллионов преподавателей и ученых, это сотни тысяч учебников и задачников. Однако результат этого труда оказался весьма своеобразным. Такая система образования произвела людей, которые изобрели компьютеры, а затем осознали многие недостатки своего образования и приступили к созданию новой системы.

Традиционное образование основывается на процессе передачи готовых знаний и выработке определенного набора умений и навыков. Оно напоминает некоторую конвейерную схему, в которой формирование будущего специалиста происходит зачастую без должного критического контроля самой обучающейся личности. Система образования просто «прокручивает» его через свои «жернова», не допуская свободы и инициативы, ограничивая творческие начала [1].

Ниже представлена схема традиционного учебного процесса, которая не претерпевала серьезных изменений почти целое столетие:



Рис. 1

Появление компьютера ничуть не изменило эту схему, а лишь дополнило ее (рис.2):

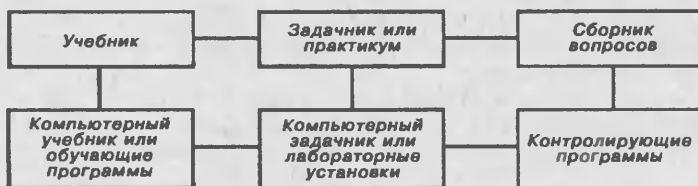


Рис. 2

*Компьютерная технология обучения первого поколения – это целостный учебный процесс, основанный на традиционном содержании, формах и методах обучения. Он поддерживается классическими учебниками, задачиками и методическими пособиями. Для улучшения способа представления готовых знаний и усиления контроля за их усвоением здесь используется компьютер.*

*Компьютерная технология обучения первого поколения предназначена только для дисциплинарно-ориентированной системы обучения.*

Несколько наиболее характерных компьютерных программ, используемых в традиционном учебном процессе, проанализировано в табл. 1. Для анализа были использованы материалы, представленные на выставке «Новые педагогические программные средства для общего среднего образования» [2], [3].

Несмотря на различия в учебных предметах и в качестве исполнения программ, приведенных в табл. 1, все они являются близнецами в том смысле, что предназначены для поддержки традиционного учебного процесса. Компьютер не изменяет его, а лишь выполняет вспомогательную функцию, подчиняясь логике классического учебника, задачника или вопросника.

Таблица 1

Предмет	Программы	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ			
		Обучающая	Тренажерная	Контролирующая	Игровая
ФИЗИКА	Компьютерные уроки по физике в VII—XI классах	+	+	+	—
ХИМИЯ	Компьютерная поддержка курса химии в VIII—IX классах	+	+	+	+
МАТЕМАТИКА	Компьютерные уроки математики	+	+	+	—

Возможно, это произошло потому, что появление компьютера в образовании оказалось достаточно внезапным. Учебники, написанные педагогами, не предусматривали использования компьютера в учебном процессе. Поэтому на первом этапе многочисленные и разнообразные ФУНКЦИИ компьютера не были использованы в полной мере из-за несоответствия потребностей старого учебного процесса возможностям этого нового средства. Поначалу применялись только две его функции: репетиторская (обучающая и контролирующая) и тренажерная, а такие возможности компьютера, как иллюстрирование, хранение и обработка больших объемов информации, моделирование, конструирование, исследование и многое другое, оставались практически невостребованными.

Важной и характерной чертой традиционной системы образования является ее учебно-дисциплинарная структура.

Целостная картина мира у прошедшего через такую образовательную систему человека складывалась не из познания *реалий окружающего мира*, а из достаточно *сухих знаний о науках*, соответствующих различным учебным дисциплинам. В результате образ мира, возникающий в сознании человека, становился надуманным и искусственной моделью, в большей степени соответствующей разъединяющей структуре науки и производства, чем объединяющим тонким взаимосвязям реального природного мира.

В традиционной естественнонаучной системе обучения предметом изучения являются концепции, теории, законы, правила, существующие в рамках конкретной учебной дисциплины, которая отражает состояние науки в данной области знания. Обычно возможность использования правил, законов и теорий иллюстрируется на отдельных зачастую несвязанных между собой примерах «из жизни». Именно поэтому у учащихся не формируется целостная картина окружающего мира, и он предстает перед ними в виде несвязанных и «неопознанных» объектов.

Таким образом, появившиеся на свет компьютерные технологии обучения первого поколения, оказались неустойчивыми системами из-за существующих в них противоречий между требованиями традиционной системы обучения и неиспользованными возможностями компьютера.

## Тип 2

### Компьютерные технологии обучения второго поколения (переходная модель)

Компьютерные технологии обучения второго поколения являются переходными и развиваются в двух основных направлениях:

- совершенствование качества компьютерных программ, предназначенных для дисциплинарно-ориентированной системы образования;
- создание принципиально новых интеллектуальных компьютерных сред, соответствующих некоторой, пока недостаточно четко определенной, системе образования нарождающегося информационного общества.

На наш взгляд, реализация второго из указанных направлений приводит к возникновению *компьютерных технологий второго поколения*.

*Компьютерная технология обучения последнего поколения — это противоречивая образовательная композиция, основанная на традиционном содержании, в которой, однако, используется несистематизированная комбинация из классических и модернизированных форм и*

методов обучения. Она поддерживается традиционными учебниками, задачками и методическими пособиями, а также современными компьютерными программами и образовательными средами, в основном сориентированными на процессы всестороннего исследования моделей реального мира.

Компьютерная технология обучения второго поколения – неустойчивая система, так как по своему фундаменту она предназначена для дисциплинарно-ориентированной системы, а по своей настройке тяготеет к междисциплинарной объектно-ориентированной системе обучения.

Проанализируем несколько наиболее ярких примеров (см. табл. 2, 3, 4), используя компьютерные программы, представленные на выставке «Новые информационные технологии в образовании» [4]. Примем за основу классификации педагогические функции, реализуемые компьютером.

Таблица 2

Название	Объектно-ориентированная программа	Компьютерная исследовательская установка
«Полный вперед»	+	—
Путешествие по карте	+	—
Пруд	+	—
Теплица	+	—
Метод координат	+	—
Система климатического мониторинга	+	+
Станция приема и обработки спутниковой информации	+	+

Таблица 3

Название	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ		
	репетиторская	игровая	проектная
«Полный вперед»	—	+	—
Путешествие по карте	—	+	—
Пруд	—	+	—
Теплица	—	+	—
Метод координат	—	—	+
Система климатического мониторинга	—	+	—
Станция приема и обработки спутниковой информации	—	+	—

Таблица 4

Название	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ		
	моделирующая	конструкторская	исследовательская
«Полный вперед»	+	—	+
Путешествие по карте	+	—	+
Пруд	+	—	+
Теплица	+	+	+
Метод координат	+	+	+
Система климатического мониторинга	+	—	+
Станция приема и обработки спутниковой информации	+	—	+

Эти компьютерные программы уже вышли за пределы традиционного содержания школьных курсов географии, биологии, математики, физики, химии из-за используемых новых форм и методов работы. Они интерактивны, красочны, увлекательны. Усвоение основ знаний в них происходит в процессе *изучения и исследования* псевдореальных моделей.

Главной причиной нестабильности компьютерных технологий обучения второго поколения является то, что в них сокрыто серьезное противоречие между существом традиционного содержания учебных предметов и междисциплинарным характером используемых компьютерных сред.

Дальнейшее развитие компьютерных технологий обучения, очевидно, должно пойти по пути реформирования содержания на основе нестандартных идей и создания новых *целостных* учебных курсов. Данная целостность должна обеспечивать интеграцию знаний из различных дисциплин для учебной работы с объектами проектирования, конструирования или моделирования.

### Тип 3

#### Компьютерные технологии обучения третьего поколения (проектно-ориентированная модель)

Появление компьютерных технологий обучения второго поколения свидетельствует о том, что происходит естественное «прорастание» новых объектно-ориентированных образовательных моделей, которые, по всей видимости, могут заложить основу и для новой системы естественнонаучного образования. В них вместо изучения отдельных учебных предметов появляются примеры интерактивной учебной работы с целостными объектами окружающего мира, например с морями и океанами, теплицей, прудом и т. д. Но пока выбор этих объектов и соответствующих им моделей остается случайным. Они не могут охватить полной картины окружающего мира, так как создаются отдельными, не связанными между собой группами разработчиков в отсутствие какой-либо объединяющей идеологии.

Необходима некоторая достаточно новая и простая идея для концепции междисциплинарной природосохраняющей системы обучения.

В качестве таковой идеи мы предлагаем идею компьютерных технологий обучения третьего поколения.

*Компьютерная технология обучения третьего поколения – это единый образовательный процесс, основанный на междисциплинарном нетрадиционном содержании, формах, методах и средствах обучения.*

*Он подтверждается учебниками нового типа и специальными проектными образовательными компьютерными средами, включающими базы данных и инструментарий для познания целостного окружающего мира в контексте его компьютерного проектирования, моделирования и конструирования.*

*Компьютерная технология обучения третьего поколения по своему фундаменту и надстройке предназначена для проектно-ориентированной системы обучения, в процессе которой осуществляется не только контроль за усвоением знаний, но, прежде всего, активное их использование для создания в рамках образовательного процесса.*

Таким образом, в информационном обществе целью обучения становится не только усвоение готовых знаний, но и овладение способами исследования информации, способами обмена информацией и способами использования информации как строительного материала для получения новых знаний, а также создания образа окружающего мира.

Классическая формула образования:

«Познание окружающего мира посредством освоения готовой информации из учебников, книг и других письменных или устных источников».

изменяется на новую формулу:

«Познание окружающего мира посредством его компьютерного проектирования, моделирования, конструирования и исследования».

Новая формула не исключает чтения книг и получения некоторых порций готовой информации. Она лишь уравнивает естественные процессы познания, такие как анализ (традиционная схема) или синтез (новая схема).

Попытаемся изобразить существо новой модели обучения с помощью рис. 3. Схема новой модели относится к интегрированным естественным курсам, которые осваиваются в процессе выполнения проектов.

В схеме, представленной на рис. 3, основополагающими становятся такие не характерные для дисциплинарной модели обучения этапы, как:

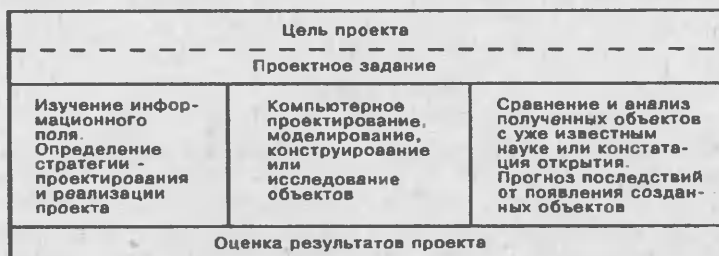


Рис. 3

- постановка задачи будущего проекта;
- определение его социальной значимости;
- составление прогноза относительно результатов проекта;
- уточнение стратегии проектирования;
- системное проектирование объектов окружающего мира, в контексте которого и происходит процесс познания.

Для выполнения проектов требуется обширное методическое обеспечение.

### ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

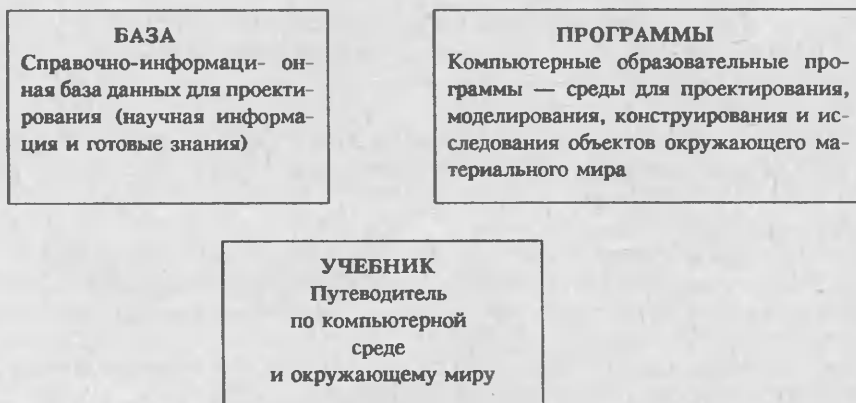


Рис. 4

Если в рамках этой системы обучения удастся создать компьютерные образовательные среды, в которых учащийся сможет проектировать и создавать абсолютное большинство объектов окружающего мира, то это фактически создаст прецедент возможности перехода от дисциплинарной модели обучения к проектно-ориентированной.

Компьютер в такой модели будет уже не вспомогательным средством обучения, а станет одним из важнейших составных элементов. Он позволит не только формировать в человеке образные представления об окружающей его действительности, но и самому активно участвовать в их создании и отвечать за содеянное. Этот тезис имеет принципиальное значение для создания новых образовательных систем в условиях перехода в третье тысячелетие.

Не вдаваясь в теоретические подробности, отметим, что в случае проектно-ориентированной модели образования основой формирования содержания является сотворение образа окружающего мира и отражение его взаимосвязей в образовательной среде. Реальный мир состоит из сложно организованных объектов, которые можно структурировать различными путями. Например, можно начать с конструирования веществ и дойти до моделирования социальных систем:

## ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

### ЯДРА АТОМОВ

#### АТОМНЫЕ ЧАСТИЦЫ

#### МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

#### ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### СЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА

МЕТАЛЛЫ

НЕМЕТАЛЛЫ

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

ОРГАНИЧЕСКИЕ

СПЛАВЫ

ГАЗОВЫЕ ОБОЛОЧКИ

ЗЕМНЫЕ И ДР. ПОРОДЫ

ПОЛИМЕРЫ

ИЗДЕЛИЯ

ПЛАНЕТЫ

ДНК

БЕЛКИ

ТКАНИ

МЕХАНИЗМЫ

ПРОСТЕЙШИЕ ОБЪЕКТЫ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

ТЕХНИКА

СЛОЖНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

### СОЦИАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

### ИСТОРИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

### КОСМОС

Уже сегодня готов образец информационной технологии обучения третьего поколения, подготовленный ВТК, под руководством О. И. Агаповой при участии Исследовательского центра проблем качества подготовки специалистов и Российского научно-исследовательского института информационных систем.

Таким образом, прежде чем использовать компьютер в своем классе, необходимо определиться, в рамках какого поколения компьютерных технологий обучения вы предпочитаете работать и почему.

### Литература

1. Ильин Г. А. Исторические предпосылки и теоретические основы проективного образования: Рабочие материалы диссертации на соискание степени доктора педагогических наук, 1993.
2. Каталог тематической выставки «Новые педагогические программные средства для общего среднего образования», Москва, 1990 — 1991.
3. Каталог педагогических программных средств. Вып. 3. Казань, 1990.
4. Каталог выставки «Новые информационные технологии в образовании», Москва, апрель 5—10, 1992.



**А. С. Лесневский,**

*канд. пед. наук,*

*Институт общеобразовательной школы РАО, лаборатория информатики*

## ОБ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЯХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

В этом году исполняется 10 лет с того момента, как на государственном уровне было принято решение о введении в учебный план школы нового учебного предмета — «Основы информатики и вычислительной техники». И все эти годы не утихают дискуссии о том, что должно быть содержанием этого предмета. В этой дискуссии можно выделить три основные точки зрения: «Содержание этого предмета должно быть фундаментально и научно, и эта фундаментальность есть не что иное, как алгоритмы и программирование»; «Да, содержание информатики должно быть фундаментально, но ни в коем случае не программирование»; «Нужно скорее научить детей пользоваться компьютером, а для этого вовсе не нужно знать что-либо об алгоритмах». Разумеется, эти точки зрения демонстрируют крайние полюсы, между которыми находится континуум промежуточных мнений. Впрочем, нужно упомянуть еще одну позицию. Ее авторы формируют свои мысли по поводу данного школьного предмета в виде неясных пожеланий и туманных предчувствий. Их воображение поразил персональный компьютер — эта новая игрушка для взрослых и детей. Они, как им кажется, поняли главное: что это такая красивая американская вещь типа «сникерса», которая *really satisfies*, а раз так, то курс информатики должен быть идейно близок такой установке.

Тот факт, что упомянутые дискуссии не утихают, еще раз напоминает нам о том, что образование есть не только и не столько общественная функция, но явление культуры со своими ценностями и приоритетами. Сфера образования имеет внутреннюю потенцию к развитию, которая и обуславливает способность отвечать на запросы общества.

Наша национальная традиция состоит в том, что среднее образование достаточно

глубоко и фундаментально. Большая часть учебного времени посвящена основам наук. И если признать за информатикой статус фундаментальной науки, то ее основы и должны изучаться в школе. Что касается навыков работы на компьютере, то они должны осваиваться на уроках труда.

Всякий школьный курс, являющийся «основой науки», строится вокруг некоторой системы понятий, которая выстроена для лучшего понимания изучаемого предмета и, вообще говоря, не является копией базисных понятий самой этой науки. С одной стороны, такая система понятий выходит за рамки науки, а с другой стороны, не включает многих менее общих понятий.

Для изучения информатики важны следующие понятия:

1. Понятие объекта, несмотря на кажущуюся очевидность, видимо, нуждается в специальной проработке, и не только на уроках информатики, но и, скажем, литературы и рисования. При этом естественно возникает такая категория, как свойства объекта.

2. Множество объектов и множество как объект. Опыт введения этих понятий в курс математики начальных классов уже имеется [6].

3. Понятие отношения и наша способность мыслить об объектах с точки зрения того, какие между ними имеются отношения.

4. Понятие модели как особого вида объекта, связанного с другим объектом отношением «объект—модель».

5. Важнейшим элементом математических и информационных моделей является набор величин. Величина обычно соотносится с каким-либо свойством объекта и имеет имя и значение. Понятие величины естественно было бы ввести в курсе математики начальной школы, где оно необходимо возникает при решении «текстовых

задач», т. е. задач, связанных с построением простейших математических моделей.

6. Понятие «знак» в его новейшем понимании «просто буквы», может обозначать все что угодно. Здесь же возникает операция обозначения и понятие имени. Интересно, что эта операция еще как-то упоминается в курсе алгебры, в то время как понятие «знака» не рассматривается вовсе. А было бы весьма полезно показать происхождение этой операции от древнейшего акта наименования, наречения, обсудить значение символов в истории человечества и эволюцию понятий от символа до буквы [3]. Здесь же уместно рассмотреть взаимоотношение понятий «вещь» и «имя», «объект» и «обозначение».

7. Понятие языка присутствует в школьных курсах, но нуждается в конкретизации как содержательная абстракция. Здесь нельзя не упомянуть курса математики для начальных классов, разработанного К. И. Нешковым и А. М. Пышкало [6]. В нем вводится чисто языковое понятие выражения. На информатику это понятие проецируется в виде формального языка. По выражению А. Ф. Лосева, «язык есть система миропонимания... язык и есть само миропонимание» [5, с. 822]. В информатике формальный язык выступает не только как необходимая абстракция, но и как инструмент осмысления информационной картины мира.

Строго говоря, этим перечнем исчерпывается круг основных понятий, необходимых для изучения информатики. «А где же алгоритм?» — резонно спросит читатель. Для ответа на этот вопрос вернемся к понятию модели и вспомним, что формальная модель есть текст, составленный из букв конечного алфавита, причем, чтобы отношение «объект—модель» было осмысленным, необходимо потребовать, чтобы это была не просто последовательность букв, но текст на формальном языке, в котором каждое слово что-то обозначает (и известно, что именно).

Понятие алгоритма пришло в информатику из математики, где имеется несколько вариантов точного определения понятия эффективной вычислимости. Если посмотреть на запись нормального алгоритма Маркова или алгоритма Тьюринга (см., например, [7]),

то можно увидеть, что эта запись может быть без труда преобразована в текст на формальном языке. И этот текст можно рассматривать как формальную модель эффективной процедуры вычисления значений соответствующей функции. В информатике понятие алгоритма было расширено на более широкий класс эффективных процедур и дискретных процессов, не имеющих отношения к математике. Вспомним, что и компьютеры первоначально понимались только как устройства для реализации эффективновычисляемых функций.

Очевидно, что любой математический объект существует сам по себе и существует его запись. Так для нормального алгоритма Маркова существует схема этого алгоритма. Подобно этому любой алгоритм (в расширительном смысле) существует сам по себе (как способ, эффективная процедура) и как запись на формальном языке. Конечно, алгоритм можно записать и на естественном языке, поскольку последний является своего рода моделью мироздания, «моделью всего», так же как и дифференциальное уравнение можно записать «словами», но для записи математических объектов удобнее использовать математические символы, а для записи алгоритмов — формальный язык. Таким образом, алгоритм, точнее его запись, есть не что иное, как формальная модель дискретного процесса. Впервые эта мысль была высказана в [4].

С алгоритмами обычно связывают понятие исполнителя. Между тем исполнитель нужен для реализации не только алгоритмов, но и информационных моделей вообще. На картину можно посмотреть, скульптуру можно еще и потрогать, ничего подобного нельзя сделать с информационной моделью. Для того чтобы ее «увидеть», нужно ее исполнить. Эту мысль иллюстрируют программы 3-мерного компьютерного моделирования: в процессе работы с ними художник рисует контуры объектов, расставляет источники света, камеры, обклеивает объекты материалами, и, для того чтобы увидеть созданное изображение на экране дисплея, он обязательно выберет в меню пункт RENDER (исполнить, изобразить).

Традиционно курсы информатики

строились вокруг алгоритмов. По этой причине хотелось бы обсудить еще и термин «алгоритмическое мышление», введенный в обиход одновременно с курсом информатики. В свое время украинский (ныне) психолог Е. И. Машбиц заклеил этот термин, сказав, что это нонсенс, ибо человек не мыслит по алгоритму. Затем появился «алгоритмический стиль мышления», наличие которого обуславливает успешность некоторых видов деятельности. Как это ни странно, «алгоритмический стиль мышления», вероятно, сильно отличается от математического. Известно, что многие математики испытывают отвращение к программированию. Так, академик В. П. Маслов, увидев на своем семинаре по операторным методам студента, увлеченного сортировкой перфокарт, сказал ему: «Уберите эту мерзость!» — и затем, обращаясь ко всем присутствующим, произнес: «По-моему, какое-то постыдное занятие.»

В создании алгоритма можно выделить три стадии:

1. Изобретение идеи, способа, «механической процедуры».

2. Уточнение процедуры с выделением (если необходимо) величин. Эта стадия уже ориентирована на конкретный способ записи алгоритма.

3. Запись, кодировка алгоритма. Если первая стадия сродни доказательству теоремы существования, вторая — решению задач математического моделирования, то третья не имеет аналогов в математической деятельности. Вероятно, она со своими «идиотскими ограничениями» и вызывает наибольшее раздражение у математиков.

Проблема «алгоритмического стиля мышления» нуждается в специальном обсуждении еще и вот почему: чрезмерное увлечение программированием развивает одни способности в ущерб другим (феномен хакера). Тем не менее учебники, посвященные этому самому мышлению, остаются на сегодняшний день лучшими в России.

Как уже было сказано, для информатики очень важен формальный язык описания моделей, язык, в котором отражались бы основные идеи информатики. Да, имеется в виду формальный язык вплоть до конкретной реализации. Если мы хотим

посвятить уроки информатики решению различных занимательных головоломок, то совершенно неважно, какой язык и какой компьютер при этом использовать, может быть, лучше заниматься этими головоломками без компьютера, они не перестанут от этого быть менее увлекательными. Если же мы хотим чего-то большего, то нужно позаботиться о языке и его реализации. «Ну вот, опять очередной язык программирования!» — воскликнет измученный учитель информатики. Сегодняшним учителям информатики можно только посочувствовать: огромное большинство их вовсе не учили этому предмету или учили плохо. Формальный язык в том или ином виде — неизбежная необходимость. Выбор такого языка во многом определяет комплекс идей, который может изучаться на уроках информатики. Язык программирования (или система программирования), конечно, не является основным предметом изучения, но он поддерживает определенный круг понятий.

Рассмотрим теперь, как описанные выше понятия могут быть поддержаны в объектно-ориентированной системе программирования (ООП) Смолток. Эта система наиболее последовательно воплощает принципы ООП.

В Смолтоке живут объекты, каждый из которых понимает и может исполнить определенный набор команд (сообщений). Кроме объектов в Смолтоке ничего нет, зато объектом может быть все что угодно: экран дисплея, интерактивное окно с определенным интерфейсом, текст, рисунок, мультипликация. Свойства объекта заданы его принадлежностью к определенному классу: любой объект — экземпляр некоторого класса и является своего рода исполнителем. Для того чтобы он что-то сделал, нужно послать ему сообщение. Например, мы хотим, чтобы объект Черепашка (он является экземпляром класса Перо) нарисовал квадрат, для этого посылаем ему серию сообщений:

**Черепашка вНачало; север;  
вперед: 50; повернутьНа: 90;  
вперед: 50; повернутьНа: 90;  
вперед: 50; повернутьНа: 90;  
вперед: 50; повернутьНа: 90**

Какие именно сообщения понимает объект, определяется описанием класса, которому он принадлежит.

Класс, как программный модуль Смолтока, является информационной моделью некоторого реального объекта. Классы можно использовать как готовые строительные блоки. В системе они имеются в избытке и на все случаи жизни. У пользователя есть все возможности для расширения и специализации языка, настройки его на предметную область.

С понятием класса связан ряд более частных понятий ООП, расширяющих представления об информационных объектах и являющихся проекцией идеи иерархической классификации. Важность данной идеи для многих других школьных предметов несомненна. Всякий класс в Смолтоке может иметь подклассы и может быть в свою очередь подклассом другого класса. Подкласс наследует свойства класса, т. е. все переменные и методы. В подклассе можно переопределить методы класса. Например, мы хотим сделать исполнителя Рак, который будет пятиться назад, когда ему говорят «вперед». Для этого определим подкласс Перо1 класса Перо.

В этом подклассе переопределим метод «вперед:» следующим образом:

**вперед: целое**  
**сам повернутьНа: 180.**  
**супер вперед: целое**

Создадим теперь экземпляр этого класса:

**Рак:=Перо1 новыйЭкземпляр**

Теперь Черепашка и Рак будут реагировать на одно и то же сообщение по-разному:

**Черепашка вперед: 50** — идет вперед  
 50 шагов;

**Рак вперед: 50** — пятится назад  
 50 шагов.

Такое свойство объектов класса и объектов подкласса называется полиморфизмом.

Понятие отношения в явном виде не проработано в Смолтоке. Наилучшая воз-

можность моделировать различные ситуации в терминах «объект—отношение» имеется в Прологе. Однако, проявив некоторую изобретательность, можно реализовать мини-Пролог на Смолтоке.

Смолток — прекрасная платформа для дифференциации обучения. Можно сразу назвать некоторые из возможных курсов: основы технологии ООП; различные варианты курсов, посвященных моделированию.

Предложенная система понятий, равно как и сама система Смолток, доступны для изучения в VII классе. Это показал эксперимент, проводившийся в Московской школе № 21 в 1993—94 учебном году. Интересно, что чем хуже дети «умеют программировать», тем лучше они осваивают идеологию ООП. Подготовка учителей к работе со Смолтоком в рамках предложенной системы понятий также оказалась возможной, это было сделано на курсах, организованных предприятием «Информал» весной 1994 г.

Действительно, довольно трудно «взять» в эту идеологию, если вы привыкли к процедурному программированию. Но, думаю, это стоит сделать, и вы по достоинству оцените возможности Смолтока. Он русифицирован полностью и работает на IBM-совместимых компьютерах, начиная с XT, с любым монитором. К сожалению, нет никаких возможностей реализовать Смолток на БК, Корветах и УКНЦ: слишком малы ресурсы этих компьютеров.

#### Литература:

1. Белошапка В. К. О языках, моделях, и информатике // ИИФО. 1987. № 6. С.12—16.
2. Белошапка В. К. Мир как информационная структура // ИИФО. 1988. № 5. С.3—9.
3. Белошапка В. К. Информатика как наука о буквах // ИИФО. 1992. № 2. С.6—12.
4. Белошапка В. К., Лесневский А. С. Информационное моделирование: Проект курса в стиле «brain» // ИИФО. 1989. № 3.
5. Лосев А. Ф. Бытие. Имя. Космос. М., 1993.
6. Нешков К. И., Пышкало А. М. Математика в начальных классах. Ч.1 / Под ред. А. И. Маркушевича. М., 1968.
7. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М., 1971.

**С. Д. Каракозов,**

*Барнаульский государственный педагогический университет*

**А. Ю. Уваров,**

*Научный совет РАН по комплексной проблеме «Кибернетика»*

## **ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА РАБОТЫ С КЛАВИАТУРОЙ**

Сегодня в массовом сознании работа с клавиатурой компьютера ассоциируется с профессиональным навыком, который необходим только секретарю-машинистке. Цель статьи — показать, что это представление ошибочно. Умение работать с клавиатурой компьютера — необходимый навык каждого выпускника современной массовой школы.

### **Почему владение клавиатурой компьютера необходимо включить в число основных навыков выпускника школы**

Владение клавиатурой компьютера включает в себя автоматизированный навык десятипальцевого «слепого» набора информации на клавиатуре. При этом пальцы должны быть зафиксированы за соответствующими клавишами.

Уверенное владение клавиатурой резко повышает эффективность использования компьютера. Технические проблемы точного ввода информации исчезают, а сам компьютер становится значительно более доступным. Наша сегодняшняя школа готовит будущих жителей информационного общества, где использование компьютера становится частью повседневной жизни, а владение клавиатурой является таким же

необходимым, как умение пользоваться пером и бумагой.

Существует мнение, что появившиеся на данном этапе средства для прямого ввода в ЭВМ рукописной информации способны заменить клавиатуру. Такие устройства действительно созданы. Однако опыт их использования показывает, что они существенно менее эффективны, чем обычная клавиатура.

Некоторые считают, что развитие вычислительной техники в недалеком будущем приведет к созданию средств речевого ввода информации, которые полностью избавят нас от необходимости пользоваться клавиатурой. Возможно, что через несколько десятилетий навыки владения клавиатурой действительно утратят свое значение. Однако не ясно, насколько «устная речь» способна полностью вытеснить сложившуюся традицию письменной речи. Вместе с тем трудно ожидать, что массовые устройства надежного распознавания произвольной устной речи будут доступны в обозримом будущем.

Таким образом, владение клавиатурой компьютера должно стать обязательной составляющей общеобразовательной подготовки школьников.

## О программе обучения школьников владению клавиатурой

Число школ, где владение клавиатурой компьютера стало обязательной составляющей общеобразовательной подготовки учащихся, быстро растет. При введении в школе регулярного курса овладения клавиатурой обычно возникают следующие вопросы:

- В каком возрасте учащихся лучше всего знакомить с клавиатурой?
- Какова продолжительность этих занятий и каков минимально необходимый уровень овладения навыками работы с клавиатурой?
- Кто из учителей должен вести эти занятия, какие технические и программные средства можно использовать для этой работы?
- В каком классе начинать обучение школьников работе с клавиатурой?

Традиционно обучение школьников работе с клавиатурой проводилось в старших классах в рамках курсов профессиональной и/или предпрофессиональной подготовки (по специальности «секретарь-машинистка» или «оператор ЭВМ»). По традиции считается, что это и есть самый подходящий возраст для освоения работы с клавиатурой. На наш взгляд, это было верным до тех пор, пока учащиеся встречались с компьютером только в старших классах. Сегодня ознакомление с компьютером происходит не только в неполной средней, но и в начальной школе. Поэтому возникает вопрос об оптимальном возрасте обучения работе на клавиатуре.

С одной стороны, приобретение этого навыка должно быть одним из первых при систематическом знакомстве с компьютером. С другой стороны, для обучения должны сложиться соответствующие психофизиологические условия.

Многие исследователи и практические работники считают, что обучение работе с клавиатурой может начинаться от III до IV класса общеобразовательной школы, при-

чем предпочтение отдается IV—V классам [1—4]. Как сообщает Окстендал [5], школьники в возрасте 10 лет легко овладевают техникой «слепой» работы с клавиатурой и вводят в компьютер текст со скоростью до 200 символов в минуту. В Калифорнии [6] учащиеся II класса успешно осваивают технику работы с клавиатурой с помощью специального компьютерного тренажера «Type to Learn». График успешности обучения демонстрирует школьникам, что они набирают текст на клавиатуре быстрее, чем пишут его от руки. Таким образом, возрастные особенности детей позволяют обучать работе на клавиатуре со II по IV класс (с 8 до 12 лет).

В школах начало обучения этому навыку определяется в первую очередь содержанием учебных планов. Учитывая, что при переходе в неполную среднюю школу у учащихся резко возрастает объем письменных заданий по всем учебным предметам, систематическое освоение навыков работы с клавиатурой и текстовым процессором целесообразно отнести на IV—V классы.

## Объем и задачи обучения на разных уровнях подготовки

Овладение навыками работы с клавиатурой тесно связано с уровнем развития письменной речи. Начальный этап освоения включает в себя быстрый и безошибочный поиск необходимых клавиш «вслепую» со скоростью печати 150—180 знаков в минуту. При работе на этом этапе учащийся должен иметь правильную посадку за компьютером, равномерный удар, уметь пользоваться алфавитной и цифровой клавиатурой, а также клавишами пробела, переключения регистра и перевода строки. При обучении навыкам работы с латинской клавиатурой преподаватели сталкиваются с тем, что существуют различные виды клавиатуры. Поэтому наиболее целесообразно пользоваться стандартом QWERTY.

Зарубежные исследования [2] и отечественный опыт показывают, что для достижения поставленных целей необходимо 12—14 недель по одному уроку в неделю. Вслед за этим школьники продолжают «набирать» опыт работы с клавиатурой в процессе освоения текстового редактора и выполнения самостоятельных письменных работ.

### Кто и как должен вести занятия с учащимися

До сих пор обучение навыкам работы с клавиатурой осуществлялось преподавателями машинописи. Сегодня, когда этот процесс становится массовым и в перспективе охватит всех учащихся, проведение таких занятий должны, по-видимому, взять на себя учителя информатики и другие педагоги (например, преподаватели родного и/или иностранного языка), которые будут знакомить школьников с текстовым процессором. Подготовка педагогов к выполнению этой работы является важной и ответственной задачей.

При обучении навыкам работы с клавиатурой удобно пользоваться клавиатурным тренажером. Программы такого типа имеются практически для всех видов ЭВМ. Широко известен, например, клавиатурный тренажер ТРК, разработанный для MS-DOS-совместимых компьютеров.

Выбор конкретного тренажера всегда остается за преподавателем. Однако, вслед за Кнаппом [4], мы считаем, что программа должна отвечать следующим характеристикам:

- обеспечивать постоянную действенную информацию (обратную связь) о скорости и точности работы на клавиатуре;
- выделять разницу между символами нижнего и верхнего регистров клавиатуры, помогать учащемуся быстро находить источник появляющихся ошибок;

- собирать данные о прогрессе учащегося и предоставлять их самим учащимся и педагогам в удобной для использования форме;
- давать учащемуся возможность:
  - корректировать допущенные ошибки;
  - задавать ожидаемую скорость работы на клавиатуре;
  - выбирать упражнения для тренировки скорости и/или точности работы на клавиатуре;
  - по окончании работы выходить из тренажера и продолжать занятия без перезагрузки системы;
- учитель должен иметь возможность по своему желанию вставлять в тренажер свои собственные упражнения;
- словарный запас, который используется в упражнениях тренажера должен соответствовать возрасту обучаемых.

### Литература

1. Cowles M., Hedley M., Robinson M. C. An Analysis of Young Children Learning Keyboarding Skills. Birmingham: University of Alabama-Birmingham, School of Education, 1983.
2. Jackson T. H., Berg D. Elementary Keyboarding — Is It Important? // The Computing Teacher. 1986.
3. Kisner E. Keyboarding — Must it in Tomorrow's World // The Computing Teacher. 1984.
4. Knapp L. R. Finding the Best Typing Tutorials // Classroom Computer Learning. 1984. 70—715.
5. Oksendahl W. J. Keyboard Literacy for Hawaii's Primary Children // Educational Horizon. 1972. 51.
6. Valdes G. Solie S. Keyboding: A necessary Transitional Skill. Technology in Today's Schools // ASCD Stock № 611—90085. P.32—40.



Н. А. Юнерман,

г. Екатеринбург

## ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ»

( V класс: 1 ч в неделю, 34 ч в год;

VI класс: 1 ч в неделю, 34 ч в год)

Программа факультативного курса «Основы компьютерной грамотности» предназначена для учащихся V—VI классов и реализуется так называемый пользовательский курс, целями которого являются овладение учащимися основами компьютерной грамотности и пропедевтика основных понятий базового курса школьной информатики.

Основной объект изучения — исполнитель. Каждый компонент прикладного программного обеспечения также может рассматриваться как исполнитель.

В зависимости от наличия программного обеспечения, возможности использования машин (постоянно или на отдельных уроках), соотношения числа машин и числа учащихся, интересов учителя и учащихся распределение часов между темами может меняться, а иногда изучение некоторых разделов, например музыкального редактора, может быть совсем опущено.

Учитель сам распределяет время на теоретические и практические занятия, но практическим занятиям должно быть выделено не менее половины часов.

Рекомендуется большинство тем излагать в игровой форме.

Для проведения практических занятий может быть использовано как стандартное программное обеспечение, так и специально разработанное для учебных целей.

Допускается параллельное изучение нескольких тем. В конце каждого занятия рекомендуется 3 — 5 мин уделять играм. При этом предпочтение отдается играм логического характера.

В курсе не запланированы письменные контрольные работы в традиционном смысле. Предполагается, что изучение каждой темы заканчивается выполнением соответствующей зачетной работы.

Предлагаемая программа не зависит от типа используемых компьютеров и программного обеспечения. Также не приводятся примеры задач, право их выбора предоставляется учителю.

В приведенном ниже тематическом плане число часов, отводимое на изучение каждой темы, записано суммой двух слагаемых. Первое из них указывает на продолжительность изучения темы в V классе, второе — в VI.

### Содержание обучения и тематическое планирование учебного материала

#### Введение 1 + 1 ( ч )

*Учащиеся должны знать:* названия и назначение основных блоков ПЭВМ; правила техники безопасности при работе с ПЭВМ.

*Учащиеся должны уметь:* включать/выключать ПЭВМ; приводить примеры применения ЭВМ в различных областях; пользоваться клавиатурой.

1. Знакомство с ПЭВМ. Назначение ПЭВМ. Области их применения. Основные блоки: их названия и назначение. Простейшие навыки работы в сети. Знакомство с клавиатурой. Клавиатурный тренажер.

2. Техника безопасности и правила поведения в кабинете информатики.

#### Прикладное программное обеспечение 16 + 16 ( ч )

*Учащиеся должны знать:* назначение и основные возможности текстового, графического и музыкального редакторов; для чего предназначены электронные таблицы и как в них записывается информация; назначение информационно-поисковой системы (ИПС); понятие признака и запроса (простого и сложного) на поиск информации в ИПС; основные операции с данными, допускаемые ИПС.

*Учащиеся должны уметь:* набирать, редактировать и печатать тексты с использованием текстового редактора; конструировать и редактировать изображения с помощью примитивов, допустимых в графическом редакторе; создавать и редактиро-

вать мелодии с помощью музыкального редактора; размещать информацию в электронных таблицах и варьировать параметры задачи для нахождения решений; пользоваться ИПС: изменять и добавлять данные, искать нужную информацию, сортировать данные по заданному признаку; просматривать каталог диска; загружать программу и запускать ее на исполнение; работать с меню.

#### 1. Текстовый редактор 2 + 2 (ч).

Набор текстов на ПЭВМ. Исправление ошибок. Режимы редактирования: вставка/удаление строк, форматирование, копирование. Печать текстов. Работа с диском.

#### 2. Графический редактор 3 + 2 (ч).

Графический экран. Рисование и закрашивание простейших фигур. Составление сложных фигур из набора примитивов. Работа с диском. Графический планшет.

#### 3. Музыкальный редактор 2 + 2 (ч).

Запись нот. Редактирование мелодий. Вывод на печать. Исполнение мелодий. Работа с диском.

#### 4. Электронные таблицы 3 + 4 (ч).

Понятие электронной таблицы. Заполнение электронной таблицы данными и формулами. Основные операции, допускаемые электронными таблицами. Решение простейших задач.

5. Информационно-поисковые системы (ИПС) 2 + 2 (ч). Хранение данных в ИПС. Поиск, замена и добавление информации. Запросы по одному или нескольким признакам. Решение задач.

6. Прикладные программные средства по различным школьным дисциплинам 4 + 4 (ч).

### Имитационное моделирование 2 + 3 (ч)

*Учащиеся должны знать:* начальные сведения о моделировании и имитационном моделировании.

*Учащиеся должны уметь:* использовать простейшие модели для решения задач.

Общее представление о моделях. Имитирование. Работа с имитационными моделями.

### Исполнители и алгоритмы 8 + 7 (ч)

*Учащиеся должны понимать:* что такое алгоритм; что такое исполнитель.

*Учащиеся должны знать:* типы ошибок в алгоритмах.

*Учащиеся должны уметь:* приводить примеры алгоритмов из повседневной жизни; составлять и исполнять алгоритмы для конкретного исполнителя; работать с исполнителем, имитируемым на ПЭВМ; распознавать и исправлять ошибки в алгоритмах.

Общее представление об исполнителе. Система допустимых действий и среда исполнителя, понятия начальной и конечной обстановки; непосредственный режим управления исполнителем. Понятие алгоритма, простейшие линейные алгоритмы для исполнителей. Ошибки (синтаксические, семантические и логические) в алгоритмах — их поиск и устранение, понятие «ручной прокрутки». Циклические конструкции: заголовок цикла, тело цикла, конец цикла. Цикл типа ПОВТОР.

### «Черные ящики» 3 + 3 (ч)

*Ученики должны уметь:* отгадывать алгоритмы для «черных ящиков»; составлять алгоритмы, имитирующие работу заданных «черных ящиков».

Понятие «черного ящика», его входы и выходы; примеры, некоторые приемы «разгадывания» («вскрытия») «черных ящиков». Реконструкция алгоритмов работы «черного ящика» с помощью тестов; «черный ящик» как модель объекта (процесса).

### Логические игры 3 + 3 (ч)

*Ученики должны понимать:* разницу между стратегией и алгоритмом и связь между ними.

*Ученики должны знать:* понятие стратегии игры.

*Ученики должны уметь:* придумывать стратегии несложных игр и преобразовывать их в алгоритмы.

Понятие о стратегии игры. Связь между понятиями «стратегия» и «алгоритм».

### Итоговое занятие 1 + 1 (ч)

## Литература

Вильямс Р., Макин К. Компьютеры в школе. — М.: Прогресс, 1988.

Звенигородский Г. А. Первые уроки программирования. — М.: Наука, 1985.

Гутман Г. Н., Карпилова О. М. Муравьиные сказки. — М.: Просвещение, 1993.

Хантер Б. Мои ученики работают на компьютерах. — М.: Просвещение, 1989.

**Н. В. Воронина,**

учитель, шк. № 813, г. Москва

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА УРОКЕ ИНФОРМАТИКИ

Основная цель, которую преследует введение курса информатики в школе, — основы компьютерной грамотности. Не менее важным является и расширение естественно-научного кругозора учеников. В основе этой статьи лежит описание ряда математических задач, которые находятся за пределами школьных учебников, но по простоте восприятия вполне доступны среднему ученику. При этом они либо удачно иллюстрируют текущий материал по информатике, либо красиво и просто решаются на ЭВМ с применением изучаемых методов программирования.

При введении понятия алгоритма можно рассказать, например, о двух алгоритмах, известных с древних времен:

1. «**Решето Эратосфена**» — это алгоритм получения простых чисел из множества натуральных.

Сначала необходимо повторить определение простого числа. На доске выписываем достаточно длинный отрезок натурального ряда: 1, 2, 3.....49, 50... Далее рассматриваем натуральные числа в порядке возрастания. Единица (по определению) — число особое (не простое и не составное), поэтому ее пропускаем. Подчеркиваем следующее за единицей число «2» и вычеркиваем из нашего ряда все последующие числа, кратные двойке. Подчеркиваем следующее из оставшихся в ряду чисел — «3» и также вычеркиваем все последующие числа, кратные тройке. Продолжая этот процесс, мы получим сколь угодно длинный ряд подчеркнутых чисел. Они — простые. Можно попросить ребят доказать бесконечность ряда простых чисел, обратив внимание учеников на метод доказательства — «от противного».

«Решето Эратосфена» — пример бесконечного алгоритма, который очень просто объяснить.

2. «**Алгоритм Евклида**» — поиск наибольшего общего делителя двух чисел —  $A$  и  $B$ .

Допустим,  $A > B$ , тогда, если  $P$  — их общий делитель, то он делит числа:

$$A(1) = \text{MAX}(B, A-B) \text{ и}$$

$$B(1) = \text{MIN}(B, A-B).$$

Повторяя рассуждения, получаем, что  $P$  делит и

$$A(2) = \text{MAX}(B(1), A(1) - B(1))$$

$$B(2) = \text{MIN}(B(1), A(1) - B(1)).$$

Последовательности натуральных чисел  $A(i)$  и  $B(i)$  — не возрастающие, и на каждом шагу либо  $A(i)$ , либо  $B(i)$  убывает. Этого достаточно для того, чтобы на некотором шаге  $n$   $A(n)$  было равно  $B(n)$ . Это и есть  $P$ .

При изложении «Алгоритма Евклида» полезно рассказать о его «геометрической природе» — проблеме соизмеримости отрезков.

**Задача 1.** Записать «Алгоритм Евклида» на Бейсике.

**Задача 2.** Написать программу вычисления всех простых чисел от 1 до 1000.

**Задача 3.** Вычислить все пары чисел «близнецов» в первой тысяче чисел натурального ряда.

*Определение:* числами-«близнецами» называются такие простые числа  $p$  и  $q$ , для которых выполняется равенство:  $p - q = 2$ .

Задачу о числах-«близнецах» можно развить дальше:

**Задача 4.** Найти все такие простые числа  $p$  и  $q$  в первой тысяче натурального ряда, для которых выполняется равенство:  $p - q = 4$ .

**Задача 5.** Найти все такие простые числа  $p$  и  $q$  в первой тысяче, для которых  $p - q = 3$ . Последняя задача с явным подвохом, так как существует только одна такая пара чисел — 2 и 5, поэтому полезно сначала провести математический анализ задачи. Задача 5 — яркий пример той ситуации, когда прежде чем браться за программирование и заставлять машину проводить колоссальные вычисления, эффективнее немного подумать.

Теория чисел вообще богата на такие задачи — при очень простых формулировках и простой реализации численного решения на ЭВМ они дают повод для серьезных размышлений.

Школьникам хорошо известен прямоугольный треугольник со сторонами 3, 4, 5. Поэтому легко воспринимается задача о «Пифагоровой тройке чисел».

**Задача 6.** Найти все «Пифагоровы тройки чисел» в первой тысяче натурального ряда.

*Определение:* «Пифагоровой тройкой чисел» называются такие натуральные  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , что  $A^2 + B^2 = C^2$ .

Сколько независимых троек мы получим? Исключаются пропорциональные тройки, например (3, 4, 5) и (6, 8, 10).

Если эта задача вызовет интерес, то можно рассказать драматическую историю, связанную с гипотезой Ферма — «Великая теорема Ферма» (о невозможности разрешения в целых числах уравнения вида  $X^n + Y^n = Z^n$  при  $n > 2$ ).

Можно начать машинный поиск таких чисел для  $n = 3, 4$  на достаточно большом отрезке натурального ряда.

Отрицательный результат — тоже результат! Пусть ребята утешит то, что уже несколько столетий вплоть до наших дней эта проблема волнует многие умы и до сих пор не нашла своего разрешения.

Я заметила, что дети с удовольствием слушают рассказы об истории науки. Я считаю очень важным лишний раз показать им, что наука — это не сухие формулы, а напряженная, полная событиями жизнь людей, посвятивших себя познанию Природы.

Большой класс задач можно рассматривать при изложении темы «Двоичная запись числа».

Для лучшего понимания темы полезен исторический экскурс — примитивная система счисления, шестидесятеричная система, римская, десятичная и т. д.

Опишем примитивную систему счисления. Нам известно количество: «ничего», «один», «два», «много». На этих количествах можно ввести операцию сложения по естественному принципу:

	ничего	один	два	много
ничего	ничего	один	два	много
один	один	два	много	много
два	два	много	много	много
много	много	много	много	много

Результат операции сложения вполне однозначен. То же можно сказать и об умножении. А можем ли мы ввести операцию вычитания? Что значит из «много» отнять «один»? Однозначного ответа нет. Вывод один — эта система исчисления далека от совершенства. Стоит рассказать о древней шестидесятеричной системе счисления. Следы ее существования в делении часа на 60 минут, минуты — на 60 секунд, в дробных долях угловой меры — «градус». Сколько символов-«цифр» необходимо для этой системы? Легко ли запомнить таблицу умножения? Совершенна ли эта система? Из Древнего Рима пришла римская система счисления. Алфавит этой системы:

1 — «I»    5 — «V»    10 — «X»  
 50 — «L»    100 — «C»    500 — «D»  
 1000 — «M».

Алгоритм записи чисел в этой системе несложен. Но какое максимальное число можно записать с помощью приведенных символов?

**Задача 7.** Написать программу перевода чисел из десятичной в римскую систему счисления.

Как проводить арифметические действия над числами в римской системе счисления?

Размышления над этим вопросом приводят к мысли о преимуществах десятичной позиционной системы счисления. Описание десятичной системы счисления как «разложения» числа по степеням десятки упрощает введение и других позиционных систем: двоичной, троичной, восьмеричной и т. д.

**Задача 8.** Составить таблицу умножения в двоичной, троичной и других системах счисления.

**Задача 9.** Провести арифметические действия над числами в системах счисления с основаниями 2, 3 и др. (сложение, вычитание, умножение «столбиком», деление «углом»).

После этой задачи можно привести пример деления углом многочлена на многочлен, что чрезвычайно полезно для курса алгебры.

**Задача 10.** Сформулировать признаки делимости двоичного числа на 2, 4, 8 ...

**Задача 11.** Сформулировать признаки четности чисел в системах с основаниями 3 и 5.

**Задача 12.** Сформулировать признак делимости на 3 для чисел, записанных в системах с основаниями 5 и 7.

**Задача 13.** Написать программу, переводящую десятичное число в число в системе с основаниями 2, 3, ..., 9.

Изучение графиков функций — еще одна область, где компьютер чрезвычайно полезен. Приведем ряд задач по этой теме:

**Задача 14.** Написать программу, выводящую на экран пучок прямых, проходящих через данную точку.

**Задача 15.** Написать программу, выводящую на экран прямые параллельные данной.

**Задача 16.** Написать программу, иллюстрирующую все варианты взаимного расположения двух прямых на плоскости, при этом обратить внимание учеников, что это графическое решение систем линейных уравнений с двумя неизвестными.

Я рассказывала учащимся (без доказательства) об уравнениях второго порядка и соответствующих им кривых — эллипсе, параболе, гиперболе. Очень полезно также чаще рассматривать эти кривые на экране. С интересом дети выполняют следующее задание: вывести на экран неподвижную параболу и двигать окружность так, чтобы узнать, сколько точек пересечения могут иметь эти две кривые. Становится понятно, сколько решений можно ожидать, решая систему второго порядка с двумя неизвестными. Удивление ребят тем фактом, что уравнение третьей степени может иметь три различных действительных корня, привело меня к решению серии задач о графиках многочленов.

**Задача 17.** Вывести на экран график многочлена пятой степени с заранее заданными корнями.

**Задача 18.** При каком значении параметра  $A$  уравнение (например)  $x^3 + 3x^2 - 2x + a$  имеет 3 решения, 2 решения, 1 решение, не имеет решений?

Задачи с параметрами можно варьировать бесконечно.

Совершенно необходимо уделять время на изучение графиков тригонометриче-

ских функций. Минимальные требования — каждый должен уметь нарисовать графики  $y = \sin(x)$ ,  $y = \cos(x)$ ,  $y = \operatorname{tg}(x)$ . После этого предлагаю вывести на экран графики функций  $y = \sin(2x)$ ,  $y = \sin(x-a)$ ,  $y = \sin(ax) + \sin(bx)$ . Ученикам задаю вопрос: при каких условиях в последнем примере получится периодическая функция?

Попутно возникают иллюстрации к курсу физики:

**Задача 19.** Смоделировать полет тела, брошенного под углом к горизонту.

**Задача 20.** Смоделировать на экране затухающие колебания.

**Задача 21.** Смоделировать на экране колебания среды — поперечные и продольные.

**Задача 22.** Вывести на экран циклоиду-кривую, которую описывает точка обода колеса радиуса  $Z$ , катящегося по плоскости (то же для точек, лежащих на расстоянии  $X$  от центра колеса  $0 \leq X < Z$ ).

**Задача 23.** Вывести на экран фигуры Лиссажу, предусмотрев ввод с клавиатуры частот  $m$  и  $n$ .

*Определение.* Фигурой Лиссажу именуется траектория точки, координаты которой меняются по следующему закону:

$$\begin{aligned}x &= a \cdot \sin(nx), \\y &= b \cdot \sin(mx).\end{aligned}$$

**Задача 24.** На экране к графику  $y = \sin(x)$  провести касательную в точке  $x = a$ , где  $a$  вводится с клавиатуры. Можно предложить ученикам численное (и графическое) решение уравнений, неравенств.

В курсе математики показательная и логарифмическая функции вводятся в конце XI класса, и дети не успевают «привыкнуть» к ним. Компьютер в этой ситуации незаменим. Вот несколько задач по этой теме.

**Задача 25.** Вывести одновременно на экран графики функций:

$$\begin{aligned}a) & y = e^x \text{ и } y = e^{-x} \\b) & y = 2^x \text{ и } y = 10^x.\end{aligned}$$

Чем один график отличается от другого? Попутно можно рассказать о «цепной линии» — графике  $y = e^x + e^{-x}$ .

По этой кривой провисает канат, подвешенный за оба конца.

**Задача 26.** Вывести на экран одновременно графики  $y = e^x$  и  $y = \ln(x)$ , проиллю-

стрировав свойства взаимобратных функций.

**Задача 27.** То же для  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

**Задача 28.** То же для  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{arctg}(x)$ .

Несложно ввести ученикам понятие о полярных координатах: каждой точке  $M$  на плоскости ставится в соответствие расстояние от точки  $M$  до начала координат  $r$  и угол между вектором  $OM$  и положительным направлением оси  $Ox$ . В этих координатах окружность принимает вид:  $r = \operatorname{const}$ ,  $\varphi$  — любой.

**Задача 29.** Вывести на экран раскручивающуюся спираль  $r = k \cdot \varphi$ .

**Задача 30.** Вывести на экран скручивающуюся спираль  $r = k/\varphi$ .

**Задача 31.** Вывести на экран «розочку» из 5 лепестков:  $r = k \cdot \sin^2(5\varphi)$  или  $r = a + r \cdot \sin^2(5\varphi)$ .

**Задача 32.** Нарисовать «Бубновый туз»:  $r = k \cdot (1 - \operatorname{ABS}(\sin(\varphi)))$ . Вообще, варьируя суммы и произведения синусоид с различными периодами, можно получить очень красивые орнаменты заставки, радующие глаз изысканностью линий. Графические возможности ЭВМ незаменимы при изучении стереометрии. Можно предложить написать программу, которая «проецирует» отрезки в трехмерном пространстве на плоскость экрана (как на уроках черчения). С помощью этой программы можно рисовать на экране призмы, пирамиды, многогранники. После этого с помощью условного оператора и логических операций получать на экране сечения этих тел различными плоскостями. Эффектно смотрится изображение Шуховской башни в Москве (телевышки на Шаболовке). Она вся сделана из прямолинейных рельсов, концы которых закреплены под небольшим наклоном на двух кольцах. В результате получается криволинейная поверхность — гиперболоид вращения.

**Задача 33.** Нарисовать Шуховскую башню.

К графическим задачам относится и следующая:

**Задача 34.** Вывести на экран правильный многоугольник с произвольным чис-

лом сторон и описанную вокруг него окружность.

Этой задачей можно иллюстрировать не доказанное в учебнике геометрии утверждение о том, что при увеличении числа сторон этого многоугольника его площадь стремится к площади описанного круга (или о стремлении его периметра к длине описанной окружности).

Следующие задачи рассчитаны на учеников IX класса по теме «Прогрессии». Они очень просты с точки зрения программирования.

**Задача 35.** Вывести на экран 20 членов арифметической прогрессии, где  $a(1) = 2$  и  $d = 3$ .

**Задача 36.** При каком  $n$  сумма четырех членов предыдущей прогрессии превысит 100?

**Задача 37.** Проиллюстрировать на экране графическое доказательство формулы суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии.

В старину изобретателю игры в шахматы была предложена любая награда, какую он ни пожелает. Мудрец попросил на 1-ю клетку шахматной доски положить 1 зернышко пшеницы, на 2-ю — в два раза больше, на 3-ю — еще в 2 раза больше и так до последней, 64-й клетки.

**Задача 38.** Сколько зерен пшеницы потребовал мудрец?

После получения в этой задаче громадного числа зерен я предлагаю оценить это количество. Допустим, 10 зерен весит 1 г. Сколько там килограмм, тонн и т. д.? Какого объема может быть эта куча зерен? Ученики увлеченно вычисляют это на машине в режиме непосредственного общения.

С геометрической прогрессией связаны и задачи о вкладах в банки.

**Задача 39.** Какой должен быть процент роста вклада в банке, чтобы через 10 лет вклад удвоился?

**Задача 40.** Какой должен быть процент роста вклада в банке, чтобы через 10 лет вклад удвоился при инфляции 100% в год?

Такие вычисления позволяют детям лучше ориентироваться в современном мире.

В. А. Смирнов

## ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО КУРСА

Несмотря на замечательные дидактические возможности вычислительной техники, и в особенности персонального компьютера (ПК), в практику массовой общеобразовательной школы эта техника как средство обучения внедряется медленно. Одна из причин этого — отсутствие систематических курсов общеобразовательных дисциплин, ориентированных на широкое использование ПК. Целью работы, проводящейся на базе одной из школ С.-Петербурга, является разработка принципов конструирования подобных курсов на примере преподавания биологии. При создании и в процессе апробации данного курса выявились общие проблемы, представляющие интерес не только для учителей и методистов-биологов, но и для преподавателей других предметов. Прежде всего это касается:

- отбора *содержания* компьютеризированного курса;
- *методики* проведения занятий;
- *разработки пакета* программных педагогических средств (ППС).

При пересмотре содержания курса с учетом дидактических возможностей ПК были полностью сохранены требования «Программы средней общеобразовательной школы. Биология» (М.: Просвещение, 1990) в части материала, подлежащего изучению в VI—VII классах. Были внесены в нее и значительные дополнения. Введены понятия: ген, изменчивость, наследственность, мутация, ауто- и гетеротрофы; более подробно рассмотрены строение клетки, обмен веществ, геохронология, жизненные

циклы основных групп растений, проблемы экологии и эволюции. Такое дополнение содержания курса согласуется с современной концепцией биологического образования.

ППС, входящие в пакет поддержки любого компьютеризированного курса, можно разбить на три части:

- программы, предназначенные *для учителя*;
- программы *для обучения учащихся работе на ПК*;
- ППС, непосредственно служащие *для поддержки курса*.

Программное обеспечение описываемого курса рассчитано на работу с ПК типа БК-0010/0011. Оригинальные ППС созданы на языке программирования BASIC (БК-0010.01).

Как показывает наш опыт, ППС для обеспечения работы учителя должны включать текстовый редактор, программу для статистической обработки результатов опросов, инструментальное средство (программу-макет) для создания простейших контролирующих программ, программы-тесты психического развития учащихся. Среди этой группы ППС полезными оказались опросник по методике Айзенка и тест «Игра 5» (рис. 1), позволяющие быстро и достаточно объективно оценить личностные качества учеников и уровень развития их логического мышления, что способствует повышению обоснованности индивидуализации процесса обучения.

Апробация курса проводилась с учащимися, впервые начавшими работу с ПК



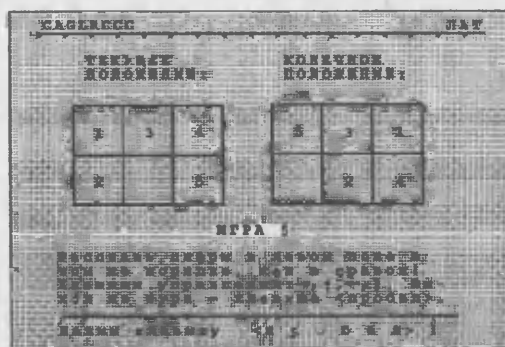


Рис. 1. Основной рабочий экран программы «Игра 5»

лишь при изучении курса биологии. Знакомству с ПК были посвящены два первых урока. При этом использованы учебная программа, знакомящая школьников с элементарными понятиями, необходимыми для самостоятельной работы на ПК, клавиатурный тренажер и тестовые программы.

Среди ППС, предназначенных собственно для поддержки курса, больше всего контролирующих программ, созданных в едином стиле, рассчитанных на работу в течение 5—10 мин учебного времени. В каждой программе содержится до шести вопросов (текст или рисунок) и предлагается выбор одного из четырех ответов с помощью перемещения курсора клавишами со стрелками «вверх» и «вниз» (рис. 2). При незначительном изменении любая из контролирующих программ становится программой-тренажером (репетитором). Подобные программы созданы практически для каждого урока курса. Использование таких программ обеспечивает диагностику учебного процесса. Анализ частоты неправильных ответов позволяет быстро ликвидировать пробелы в усвоении материала, оперативно перестраивать учебный процесс. Объективность диагностики полностью зависит от содержания вопросов и набора предложенных ответов, что целиком определяется методической проработ-

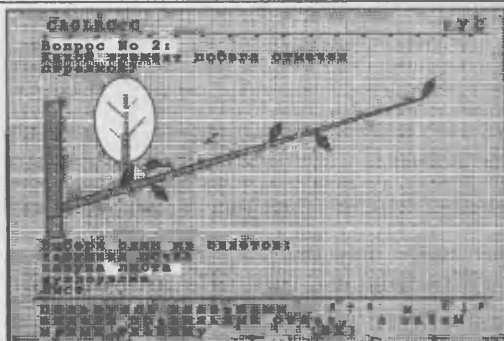


Рис. 2. Стандартный экран контролирующей программы, предлагающей выбор одного из четырех ответов (ППС «Строение побега»)

кой компьютеризированного курса учителем-предметником (методистом).

Такие программы, как «Условия прорастания семян» (рис. 3), можно использовать не только как контролирующие, но и как про-

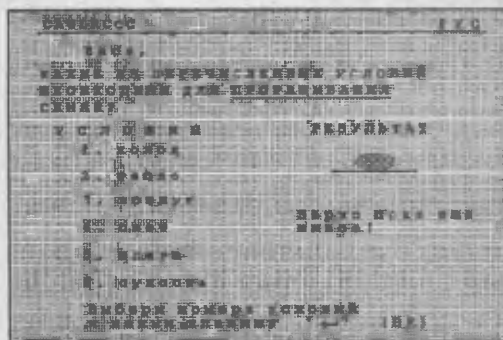


Рис. 3. Основной экран ППС «Условия прорастания семян»

граммы для компьютерного эксперимента.

Моделирующих программ в ППС описываемого курса сравнительно немного («Деление растительной клетки», «Двойное оплодотворение» (рис. 4), «Прорастание семени», «Развитие почки», «Рост молодого корня»), но они чрезвычайно полезны для реализации дидактического принципа наглядности при одновременном соблюдении



Рис. 4. Один из экранов ППС «Двойное оплодотворение цветковых растений»

принципа научности. Это особенно важно в реальных условиях городской школы.

Удачными в дидактическом отношении оказались программы-практикумы «Определение всхожести семян» (рис. 5), «Определение вида растения». Первая использо-

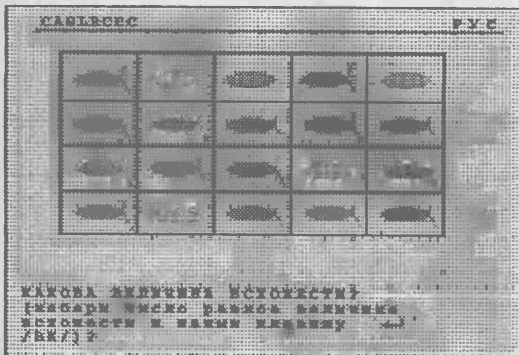


Рис. 5. Рабочий экран ППС-практикума «Определение всхожести семян»

валась для постановки компьютерного эксперимента по определению всхожести партии семян; вторая — для руководства работой учащихся с учебным пособием «Гербарий растений с карточками-определителями», что существенно ускоряет изучение темы «Отделы покрытосеменных растений» (лабораторные работы 1—5).

Была предпринята попытка использовать ПК и в качестве «электронного учебника». Но работа с большим объемом тек-

ста, выводимого на экран дисплея, непосильна для учащихся VI класса.

Организация урока в компьютерном классе (КУВТ-88, 12 ученических мест, сеть «DIALOG») строилась по двум вариантам. По первому варианту класс делился на две группы. По второму варианту, а также по классу коррекции (12 человек) деления на группы не производилось. В двух классах занятия проводились по обычной технологии. В компьютерном классе они были эпизодическими. Компьютерные уроки проводил во всех классах один учитель-биолог, знакомый с ЭВМ (автор компьютерного курса), без какой бы то ни было помощи.

Типичный урок в классе ЭВТ включал:

- контрольный опрос на ПК;
- краткий обзор ошибок и дополнительное объяснение недостаточно усвоенного материала;
- объяснение нового материала с использованием традиционных ТСО и в некоторых случаях ПК;
- контроль усвоения материала на ПК (иногда с использованием учебника и тетради) и последующий краткий разбор сделанных ошибок.

Заметим, что различие в численности учебных групп требует различных методик проведения занятий с использованием компьютерной технологии обучения.

Как показывают наши наблюдения, одновременная работа в кабинете ЭВТ со всем классом предпочтительнее работы с половиной класса.

Использование ПК на уроках позволяет существенно уменьшить время на изучение углубленного курса биологии с элементами традиционного для средней школы (VI класс) курса информатики (курс ботаники учащиеся освоили за один учебный год, а не за год и три четверти, как по обычной программе).

Примечательно, что значительное повышение эффективности учебного процесса достигается при использовании относительно простой и дешевой ЭВМ, оснащенной ППС, которые по своей идеологии не претендуют на новое слово в педагогике. В то же время наш опыт работы показал, что ППС, созданные с помощью инструментальных средств высокого технического уровня, работающие с профессиональными ПК семейства IBM, оснащенными цветными дисплеями, практически не превосходят эти программы по эффективности применения для поддержки курса биологии по использованной нами методике обучения. При работе с компьютеризированным курсом биологии широко использовались и традиционные учебно-методические пособия: таблицы, натуральные объекты, проводились необходимые лабораторные и практические работы, экскурсии, основной формой объяснения нового материала была эвристическая беседа.

При наличии программы, КУВТ и ППС любой квалифицированный учитель биологии может самостоятельно начать работу с предложенным курсом.

В рамках продолжения работы над компьютерным курсом биологии предполагается создать учебник и рабочую тетрадь учащегося, методическое пособие для учителя, полный пакет ППС для основных типов ЭВТ, применяемых в школе.

Следует подчеркнуть, что предлагаемый путь компьютеризации преподавания в средней школе отличается от направления на расширение преподавания курса информатики, ориентацию массовой школы на сложную и сверхсложную ЭВТ, позволяющую работать в гипер- и мультисреде, создавать автоматические обучающие системы, обширные базы данных на основе использования телекоммуникации.

Помимо отмеченных выше при разработке компьютерного курса были реализованы следующие основные принципы:

- *принцип реалистичности*: разработка курса велась в расчете на возможность практического овладения им обычным учителем-предметником массовой общеобразовательной школы;
- *принцип приоритета предмета*: использование ПК в процессе обучения ориентировано на решение педагогических задач по раскрытию содержания предмета, на выработку у учащихся навыков и умений, определяемых программой по предмету;
- *принцип экономии учебного труда*: использование ПК должно оправдываться, при прочих равных условиях, облегчением труда учащихся по усвоению материала урока, облегчением работы учителя по организации учебного процесса, созданием оптимальных условий для интеллектуального развития учащихся и учителя.

Контактный адрес: 208217, Санкт-Петербург, а\я 24, Смирнов В. А.

### Литература

1. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. С. 172—173.
2. Зверев И. Д. и др. Концепция биологического образования // Биология в школе. 1991. № 4.
3. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. — М.: Педагогика, 1988. С. 11—15.
4. Смирнов В. А. Компьютеризация: от энтузиаста-учителя — к коллективу единомышленников // Народное образование. 1992. Март-апрель. С. 14—19.



*Широкий спектр программ  
для IBM - совместимой и отечественной  
техники типа УКНЦ, УКНЦ-01,  
КУВТ-86, ДВК (развивающие игры,  
обучающие программы для поддержки ряда  
предметов школьного курса, различные  
административные программы и др.).  
Каталог высылается бесплатно.*

Адрес: 107005, Москва, Волховский пер., д.11, Фирма "Колледж"

Телефон: (095) 265-62-65 Факс: (095) 265-62-65

# ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

---

**Я. Н. Зайдельман,**

*член редколлегии журнала «Информатика и образование», г. Переславль-Залесский*

## О ЧЕМ СПРАШИВАЮТ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНАХ

Вступительные экзамены по информатике становятся реальностью. Можно порадоваться — это свидетельствует о признании информатики как содержательно-школьного предмета. Однако, отсутствие общепризнанного содержания школьного курса ведет к тому, что каждый вуз создает собственную программу, исходя из своих представлений (или пожеланий) о знаниях школьников. Не случайно лучшие результаты на экзаменах обычно показывают школьники, прошедшие подготовительные курсы при избранном вузе: программа этих курсов, в отличие от школьной, точно соответствует экзаменационной.

Наш журнал уже публиковал программу вступительных экзаменов Государственной академии управления [1]. Программа эта была справедливо раскритикована за ориентацию на устаревшую архитектуру ЭВМ и технологию программирования. Статья [2] заканчивалась словами: «...хотелось бы, наконец, чтобы на приемных экзаменах спрашивали то, чему учат в школе». Между тем, кому-то, вероятно, хотелось бы, чтобы в школе учили тому, что

спрашивают на экзаменах. Бессмысленно было бы искать, кто прав в этом споре. Вероятно, невозможно создать программу, учитывающую все сегодняшние варианты преподавания информатики в школе, но необходимо стремиться к этому, выделяя инвариантную часть курса, которой должен овладеть каждый школьник.

Сегодня мы предлагаем читателям 3 полных варианта программы вступительных экзаменов и избранные материалы экзаменов в ПГТУ. Анализ показывает, что несмотря на внешние различия, программы эти близки по существу и отличаются скорее степенью проработанности, чем принципиальными подходами. Вероятно, их общую часть можно рассматривать как основу инварианта, о котором говорилось выше.

Во всех программах ясно выделяются три блока вопросов: технический, алгоритмический и пользовательский. В программе МЭСИ эти блоки соответствуют трем частям программы, правда, название первой части нельзя признать удачным. В программе Магнитогорского пединститута

пользовательский блок поделен на два раздела (I и V), причем граница между ними весьма условна, вплоть до того, что один из пунктов раздела I называется так же как раздел V. На два раздела (III и IV) разбит и алгоритмический блок, хотя из программы совершенно неясно, чем отличается алгоритмизация от программирования. В программе, описанной в статье В. А. Каймина, пользовательский блок занимает три параграфа (1, 2 и 4), хотя многие вопросы здесь носят скорее технический или алгоритмический характер. В материалах ПГТУ представлен только алгоритмический блок.

Рассмотрим содержание каждого блока.

**Технический блок.** В этом блоке все программы очень близки. Основные вопросы — двоичное кодирование (задачи, предложенные в МЭСИ, явно выходят за рамки школьной программы), логические основы ЭВМ (этого вопроса нет в Магнитогорской программе), устройства ЭВМ, системное программное обеспечение.

**Алгоритмический блок.** Программа из статьи В. А. Каймина честно ориентирована на Бейсик. В Магнитогорской программе — алгоритмизация отделена от программирования. Похоже, что авторы программы ориентировались на устаревший учебник 1986 г. Вопросы двух разделов очень близки, но из части, посвященной программированию, тоже «торчат уши» Бейсика. В программе МЭСИ последовательно выдержан принцип независимости от конкретного языка. От абитуриента требуется знание общих принципов и умение продемонстрировать их воплощение в

конкретном известном ему языке. В Пермских материалах принцип независимости от языка доведен до крайности, с целью избежать использования специальных терминов строятся громоздкие формулировки (вопрос 2, примеры 1—4), хотя рядом используются термины, не вошедшие в школьные учебники (пример 7).

**Пользовательский блок.** В программы включены вопросы о наиболее массовых применениях ЭВМ, таких как обработка текстов (отсутствует в программе МЭСИ), базы данных, электронные таблицы. В программе МЭСИ уделено внимание социальным вопросам компьютеризации, в программу из статьи В. А. Каймина дополнительно включены вопросы, связанные с моделированием и вычислительным экспериментом.

У всех предложенных программ есть свои достоинства и недостатки, наверное, ни одна из них не сможет удовлетворить всех, но экзамены-94 уже начинаются, и изменить что-нибудь уже не удастся. А вот до экзаменов-95 еще есть время и журнал приглашает всех заинтересованных лиц — преподавателей вузов, школьных учителей, абитуриентов — к обсуждению. Какой должна быть программа вступительных экзаменов? Давайте отвечать вместе.

## Литература

1. Воронова М. Вступительный экзамен по ОИВТ. Информатика и образование. 1992. № 3—4.
2. Кузницкий Е. М. Реплика. Информатика и образование. 1993. № 3.

**В. П. Грибанов**

*зав. кафедрой математического обеспечения ЭВМ*

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ В МЭСИ

Особенностью обучения в Московском экономико-статистическом институте является преподавание большого количества дисциплин, базирующихся на активном использовании вычислительной техники. Спектр этого использования очень широк: от работы студентов с готовыми программами в качестве квалифицированных пользователей до умения изучить проблему, поставить задачу и создать программу ее решения с использованием языков программирования, СУБД, баз знаний. Поэтому к уровню компьютерной подготовки студентов и, следовательно, абитуриентов предъявляются все более высокие требования. Ведь чем больше знает и умеет студент, тем быстрее и проще можно будет переходить от изучения основ предметов, связанных с работой на ВТ, к практически профессиональному уровню работы на ней.

Отбору наиболее подготовленной части абитуриентов служит введенный четыре года назад вступительный экзамен по информатике, удачно дополняющий традиционные для МЭСИ экзамены по математике и русскому языку. Вначале работы абитуриентов оценивались по системе «зачет/незачет». В последние два года экзамен переведен в разряд конкурсных, и оценка результатов теперь выражается в баллах. Структура и содержание билетов претерпели значительные изменения в сторону усложнения. Влияние на этот процесс оказал и такой фактор, как повышающаяся в целом компьютерная подготовка школьников.

Большая роль в улучшении этой подготовки отводится подготовительным курсам МЭСИ. Абитуриенты могут здесь систематизировать знания и ликвидировать отдельные пробелы по информатике, получить и закрепить умения и навыки в алгоритмизации и программировании, сориентироваться в отношении уровня и направленности требований на экзамене по информатике.

Выпускники курсов, как правило, показывают высокие результаты на экзамене

по информатике, так как занятия на курсах ведут высококвалифицированные преподаватели кафедры математического обеспечения ЭВМ, кафедры вычислительных машин и ряда других «компьютерных» кафедр МЭСИ, которые хорошо представляют, какими знаниями должны обладать студенты. На этом экзамене студенты должны продемонстрировать хорошее знание основ построения ЭВМ, назначения основных компонент программного обеспечения ЭВМ, умение оперировать с данными в их машинном представлении и в различных системах счисления, знать основы алгебры логики и показать хорошие навыки в алгоритмизации и программировании.

В соответствии с этим разработана и структура экзаменационных билетов, а также система оценок задания.

Экзамен продолжительностью 180 мин проводится письменно и без использования вычислительных машин по следующим причинам:

- 1) невозможность обеспечить абитуриентов привычной рабочей средой из-за отсутствия стандартного оснащения учебных заведений средствами вычислительной техники;
- 2) технические сложности организации экзамена в несколько потоков из-за недостаточной пропускной способности ВЦ МЭСИ;
- 3) разная скорость набора на клавиатуре (при решении на экзамене задач на ЭВМ этот фактор приобретает большое значение).

Задания составлены таким образом, чтобы максимально уменьшить рутинную работу, выполняемую абитуриентом, и стандартизировать форму представления результата решения, что значительно облегчает и процесс проверки. Как правило, имеется набор ответов, из которых нужно выбрать один или несколько правильных, выполнив при этом определенные действия. Тем самым абитуриенту предоставляется возможность основное внимание сосредоточить на решении задач по



программированию. Абитуриент сам выбирает язык программирования. Опыт проверки работ показал, что подавляющее большинство работ написано на Паскале или Бейсике различных версий. Встречаются решения, написанные на двух-трех различных языках «параллельно». Если в ходе экзамена у абитуриентов возникают вопросы, то они могут задать их в письменной форме членам предметной комиссии, которые отвечают на эти вопросы также письменно.

Задачи по программированию составляются таким образом, чтобы иметь возможность проверить не только знания «школы» программирования (т.е. стандартных рациональных приемов программирования).

### Типовые задачи экзаменационных билетов

Приведем примеры различных видов заданий, взятых из экзаменационных билетов по информатике прошлых лет.

#### Задание 1

Какие устройства относятся к внешним устройствам ЭВМ?:

- процессор;
- принтер;
- счетчик команд;
- клавиатура;
- графопостроитель.

#### Задание 2

Укажите, какие из перечисленных устройств входят в состав ПЭВМ:

- дисплей;
- клавиатура;
- принтер;
- дисковод;
- телефакс;
- каналы передачи данных;
- модем.

#### Задание 3

а) Переведите число из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную, десятичную и двоичную: 4FA.

б) Переведите число из одной системы счисления в другую:

- Из десятичной в двоичную: 31.75.
- Из двоичной в шестнадцатеричную: 10010.101.

3. Из шестнадцатеричной в десятичную: 1A7.1.

4. Из шестнадцатеричной в двоичную: 2BE.A1.

5. Из десятичной в шестнадцатеричную: 357.08.

6. Из двоичной в десятичную 10111.001.

#### Задание 4

Составьте таблицу истинности для логической функции F:

$$F = (A + \bar{B} + C) * (B + \bar{C}),$$

где «+» означает логическое «или», а «\*» означает логическое «и».

#### Задание 5

Представьте алгоритм решения задачи: «Вывести на печать все совершенные числа, не превышающие N, а также их сумму (совершенное число — натуральное число, равное сумме своих делителей, включая единицу)».

#### Задание 6

Дан двумерный целочисленный массив размерностью  $N \times N$ . Сформировать результирующий одномерный массив, элементами которого являются суммы элементов по строкам для тех строк, которые начинаются с K положительных чисел подряд.

#### Задание 7

Выполните арифметические действия над числами в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления:

- 1011011+10111;
- 10100001—110;
- 110×101;
- 7B41+F5A;
- 7B41—F5A.

#### Задание 8

Выполните арифметические действия над числами A и B в форме с фиксированной точкой в формате полуслов (16 разрядов):

$$\begin{array}{r} 1) \quad A = +135 \\ + \\ \quad \quad B = +119 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \quad A = +76 \\ + \\ \quad \quad B = -114 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \quad A = +148 \\ + \\ \quad \quad B = -117 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4) \quad A = -264 \\ + \\ \quad \quad B = -117 \end{array}$$

## ПРОГРАММА ПО ИНФОРМАТИКЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ В МЭСИ (вступительный экзамен)

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ

Курс «Основы информатики и вычислительной техники» должен формировать у учащихся:

- навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для решения с помощью ЭВМ;
- навыки формализованного описания поставленных задач, элементарные знания о методах математического моделирования и умения строить простые математические модели поставленных задач;
- знания основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям;
- понимание устройства и функционирования ЭВМ и элементарные навыки составления программ для ЭВМ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня;
- умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью ЭВМ и применять эти результаты в практической деятельности.

Учащиеся должны знать: состав и возможности ЭВМ; правила работы на ЭВМ; понятие и виды информации; двоичное представление чисел; применение логических связей; основные правила и приемы программирования на одном из языков программирования.

Учащиеся должны уметь: работать на клавиатуре ЭВМ; редактировать тексты на ЭВМ; ставить и решать задачи с применением ЭВМ, программировать на одном из языков программирования; организовывать и вести диалог с ЭВМ.

Эти требования в их минимальном объеме составляют задачу достижения первого уровня компьютерной грамотности, а в максимальном объеме — перспективную задачу — воспитание информационной культуры учащихся.

### Часть 1. Работа на ЭВМ и введение в информатику

#### 1. Первоначальное знакомство с ЭВМ. Информация и ее подготовка на ЭВМ

Знакомство с ЭВМ. Техника безопасности и правила работы на ЭВМ.

Краткая история развития информационно-вычислительной техники. Поколения ЭВМ.

Общий вид ЭВМ, основные устройства ЭВМ, их функции и взаимосвязь в процессе работы машины. Клавиатура. Монитор. Дискет. Принтер. Взаимодействие основных частей ЭВМ. Магистраль.

Взаимодействие человека и ЭВМ.

Представление о программном обеспечении ЭВМ. Операционная система (ОС).

Первоначальный опыт работы на ЭВМ. Компьютер как вычислительное устройство, инструмент моделирования, средство хранения и систематизации информации.

#### 2. Логические основы ЭВМ. Законы логики

Виды и понятия информации. Количество информации.

Понятие алфавита и языков. Алфавит двоичных чисел. Понятие о системах счисления. Двоичная, восьмеричная, десятичная, шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Принцип двоичного кодирования информации. Представление информации в ЭВМ. Формы обмена информацией. Виды и свойства суждений. Роль связей И, ИЛИ, НЕ в обычных и математических суждениях. Элементы математической логики, высказывания. Законы логики.

### Часть 2. Основы алгоритмизации и начала программирования

#### 1. Понятие алгоритма, алгоритмического языка и системы программирования для ЭВМ

Понятие алгоритма, его свойства. Способы записи алгоритмов. Блок-схема и псевдокод.

Алгоритмический язык и машинные коды. Компиляция. Интерпретация. Основные конструкции языка программирования. Основные сведения о структурном программировании. Степень адаптации правил структурного программирования к выбранному языку программирования.

## 2. Средства ввода-вывода в языке программирования

Элементарные средства ввода-вывода. Проектирование и программирование простейших форм вывода данных.

## 3. Ветвление в алгоритмах и программах

Алгоритмы и программы с выбором действий. Кодирование условий и выбор действий на языке программирования.

## 4. Циклы в алгоритмах и программах

✱ Понятие о циклах с известным/заданным числом повторений.

Понятие о циклах с неизвестным заранее числом повторений.

Возможность и целесообразность их взаимной замены.

## 5. Обработка данных

Понятие массива и его размерности. Применение различных видов циклов при обработке массивов.

Обработка числовой информации.

Алгоритмы поиска информации в массивах.

Одномерные массивы (вектора) чисел, работа с ними.

Упорядочение информации в массивах.

Составление и отладка программ с использованием массивов.

Двумерные массивы (матрицы) чисел, работа с ними.

Работа с символьной информацией. Символы, слова, строки. Символьные переменные. Длина символьной переменной. Операции объединения, выделения. Специальные функции для обработки символьной информации. Массивы строк.

Диалоговые алгоритмы и программы. Средства организации диалога с персональными ЭВМ. Составление и отладка диалоговых программ.

## 6. Вспомогательные алгоритмы и подпрограммы

Вспомогательные алгоритмы. Их кодирование на выбранном языке программирования. Аргументы и результаты выполнения вспомогательных алгоритмов. Составление и отладка программ и подпрограмм.

Тестирование и отладка программ (понятие, цели, задачи, взаимосвязь, эле-

менты отладки и тестирования программ. Анализ правильности линейных и ветвящихся алгоритмов). Анализ правильности циклических алгоритмов. Анализ правильности сложных алгоритмов.

Использование ЭВМ для хранения и систематизации данных. Базы данных. Понятие о базе данных как об автоматизированной картотеке. Запросы к базе данных. Общие сведения об электронных таблицах и их функциональных возможностях. Пакеты прикладных программ (ППП), понятие о ППП как о средстве автоматизации решения задач.

## Часть 3. Компьютеры в обществе

Роль ЭВМ в развитии современного общества. Электроника и общество. Задачи автоматизации производства, повышения эффективности управления, экономии ресурсов и охраны окружающей среды. Роль компьютерной грамотности и информационной культуры в выработке новых трудовых навыков, воспитании человека. ЭВМ на производстве. Машины со встроенными микропроцессорами. Станки с числовым программным управлением. Промышленные роботы. Автоматизированные рабочие места. Компьютеры в управлении и проектировании. Понятие об автоматизированных системах управления (АСУ) и системе автоматизации проектирования (САПР). ЭВМ в науке, медицине, образовании и культуре. Компьютер в доме.

### Рекомендуемые учебные пособия:

1. Каймин В. А. и др. Основы информатики и вычислительной техники. М.: Просвещение. 1989.
2. Основы информатики и вычислительной техники / Под ред. В. М. Монахова, А. П. Ершова. М.: Просвещение, 1 ч., 1985; II ч., 1986.

### Литература по программированию:

1. Абрамов С. А., Гнездилова Г. Г., Капустина Е. Н., Селюн М. И. Задачи по программированию. М.: Наука. 1989.
2. Алексеев В. Е., Ваулин А. С., Петрова Г. Б. Вычислительная техника и программирование: Практикум по программированию. М.: Высшая школа. 1991.
3. Касьянов В. Н., Сабельфельд В. К. Сборник заданий по практикуму на ЭВМ. М.: Наука. 1986.

**В. А. Каймин,**

Москва

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

В 1994 г. ряд ведущих вузов и университетов Москвы ввел для абитуриентов вступительные экзамены по курсу информатики. В число вузов, проводящих экзамены по информатике, в этом году входят Государственная академия управления, Московский экономико-статистический институт, Московский авиационный технологический университет им. К. Э. Циолковского, Московский институт нефтяной, химической и газовой промышленности. В 1995 году вступительные экзамены по информатике вводятся в Московском институте приборостроения, Московском станко-инструментальном институте и ряде других московских вузов.

Целью вступительных экзаменов по информатике в вузах является отбор наиболее способных абитуриентов на перспективные специальности, связанные с использованием и развитием компьютерной техники, экономическим образованием и международным сотрудничеством.

Экзамены по информатике, прежде всего, вводятся на экономических, математических и компьютерных факультетах и признаются на этих факультетах основными для конкурса либо альтернативными по отношению к экзаменам по физике.

Сами экзамены проводятся в устной, письменной и компьютерной форме. При традиционной устной или письменной форме абитуриент получает билет с вопросами и задачами, количество которых и определяется вузом.

Теоретические вопросы, как правило, связаны в той или иной мере с программами и учебниками по информатике, действующими в средней общеобразовательной школе. Эти вопросы затрагивают такие темы, как «Средства вычислительной техники», «Программное обеспечение ЭВМ», «Алгоритмизация и средства программирования», «Технология решения задач на ЭВМ».

Задачи в экзаменационных билетах, как правило, предполагают составление алгоритмов и программ для решения некоторых несложных задач на ЭВМ. В качестве языков программирования предполагается

применение таких языков, как Бейсик или Паскаль. Выбор языка, чаще всего, предоставляется абитуриентам.

При компьютерной форме сдачи экзаменов абитуриентам предлагается провести отладку составленных ими программ и продемонстрировать на ЭВМ результаты решения с тестовыми данными, предложенными экзаменаторами. Правильные решения гарантируют положительную оценку за экзамен по информатике.

В качестве экзаменационных машин в таком случае в основном используются персональные компьютеры IBM PC с операционной системой MS DOS, получившие наиболее широкое распространение и использование в вузах и университетах в качестве учебной вычислительной техники.

Приведем примеры билетов, рекомендованных в этом году в МГАТУ для проведения вступительных, а также и выпускных экзаменов в школах-лицеях при этом университете, которые приравнены к вступительным экзаменам.

**Билет № 1.** (Факультет прикладной математики.)

1. Основные возможности электронных таблиц на персональных ЭВМ.

2. Организация циклов в алгоритмах и программах (на языке Бейсик).

3. Задача:

Составить алгоритм и программу (на языке Бейсик) выбора самого высокого ученика по данным из таблицы, содержащей сведения о фамилиях, именах, росте и весе учеников.

Пример данных:

Фамилия	Имя	Рост	Вес
Иванов	Вова	160	85
Петрова	Катя	167	67
Сидоров	Миша	180	80

**Билет № 2.** (Экономический факультет.)

1. Логические связки «и», «или», «не» и их отрицания.

2. Массивы и описания данных в программах (на языке Бейсик).

3. Задача:

Составить алгоритм и программу (на языке Бейсик) определения достатка своей семьи по сведениям о доходах и расходах.

Пример данных:

Доходы		Расходы	
Мама	200000	Питание	250000
Папа	350000	Одежда	150000
Я	6000	Транспорт	36000

В 1994 г. по заданию Госкомитета по высшему образованию РФ на основе программ по курсу информатики, утвержденных Министерством образования РФ в 1992 г., была составлена Программа для вступительных экзаменов по информатике, которая приводится ниже.

В состав авторов — составителей этой Программы вошли ведущие преподаватели, методисты и специалисты из 5 московских вузов и университетов — МИЭМ, МГАТУ, МИП, МИСиС и МГУ им.

Н. Э.Баумана, известные своими методическими работами, учебными пособиями и учебниками по информатике для студентов и школьников.

Эта Программа прошла экспертизу в Московском государственном авиационном технологическом университете им. К. Э. Циолковского на факультете прикладной математики и информационных технологий и была представлена на конкурс «Электронный учебник», который по заданию Госкомитета по высшему образованию провел Российский НИИ информационных систем.

По результатам этого конкурса комплексу материалов, включающему программу вступительных экзаменов по информатике, базовый пакет программ по курсу информатики, методическое пособие для учителей и книгу для учащихся, присужден грант. Авторскому коллективу Ассоциации международного образования предложено разработать проект дистанционного обучения по подготовке абитуриентов и школьников к вступительным и выпускным экзаменам по информатике.

## ПРОГРАММА ПО ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ

Настоящая программа по курсу информатики определяет уровень знаний поступающих в университеты и вузы в Российской Федерации по основам и применениям вычислительной техники, необходимых для обучения в вузах и последующей успешной работы в области бизнеса, производства, торговли, управления, науки, культуры и сервиса.

Программа соответствует проекту стандарта образования Российской Федерации в области информатики. В соответствии с ним в Программу для поступающих в вузы включены как пользовательские аспекты работы на персональных ЭВМ, так и алгоритмические аспекты решения прикладных задач на ЭВМ.

Учитывая широкое распространение персональных компьютеров типа IBM PC в самых различных сферах бизнеса, произ-

водства, телекоммуникаций и высшего образования, практические сведения о вычислительной технике при сдаче экзаменов поступающими могут излагаться применительно к этому типу компьютеров. Однако допускается изложение на экзаменах сведений и о других типах персональных компьютеров — типа Macintosh, Agat, БК-0010, УКНЦ, Ямаха, DAEWOO и т. п.

Ниже приводится рекомендуемый перечень тем и вопросов по курсу информатики на вступительных экзаменах в высшие учебные заведения:

1. Информация и персональные ЭВМ.

1.1. Информация и компьютеры. Понятие информации. Примеры информационных процессов. Состав персональных ЭВМ. Операционные системы.

1.2. Редактирование текстов на ЭВМ. Вид информации. Объем и количество информации. Основные возможности редакторов

текстов на ЭВМ.

1.3. Графические виды информации. Свойства информации. Графические представления. Основные возможности графических редакторов.

1.4. Выполнение расчетов на ЭВМ. Результаты и методы решения задач. Основные возможности электронных таблиц.

2. Элементы информационных технологий.

2.1. Базы данных на ЭВМ. Табличные базы данных. Сортировка данных. Основные возможности табличных баз данных.

2.2. Элементы математической логики. Высказывания. Логические связки «и», «или», «не». Элементарные логические законы (отрицания).

2.3. Элементы исчисления предикатов. Понятие предиката. Факты, вопросы и правила в исчислении предикатов. Описания баз данных.

2.4. Базы знаний на ЭВМ. Понятие баз знаний. Определение понятий в базах знаний. Примеры баз знаний.

3. Алгоритмы и начала программирования.

3.1. Понятие и свойства алгоритмов. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.

3.2. Основные возможности языка Бейсик. Понятие программы на языке Бейсик. Арифметические операторы. Ввод-вывод. Графические операторы в языке Бейсик.

3.3. Ветвления в алгоритмах и программах. Выбор действий в алгоритмах. Оператор goto. Организация ветвлений в программах.

3.4. Циклы в алгоритмах и программах. Цикл со счетчиком. Цикл с предусловием. Организация циклов в программах.

3.5. Вспомогательные алгоритмы и подпрограммы. Переменные и параметры. Вспомогательные алгоритмы. Организация подпрограмм в Бейсике.

3.6. Алгоритм и программы обработки данных. Понятие массива. Понятие файла. Обращения к массивам и файлам.

4. Технология решения задач на ЭВМ.

4.1. Этапы решения задач на ЭВМ. Постановка задач. Описания методов решения. Понятие и виды ошибок в алгоритмах и программах.

4.2. Анализ правильности программ. Понятие правильности алгоритмов и программ. Анализ правильности простейших алгоритмов.

4.3. Элементы доказательного программирования. Индукция и дедукция. Примеры и контрпримеры. Опровержения и доказательства правильности.

4.4. Математическое моделирование. Виды математических моделей и представлений.

Примеры математического моделирования.

4.5. Вычислительный эксперимент. Понятие вычислительного эксперимента. Организация экспериментов на ЭВМ.

5. Основы компьютерной техники.

5.1. Логические элементы ЭВМ. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ». Моделирование логических схем.

5.2. Архитектура ЭВМ. Процессоры. Оперативная и внешняя память. Внешние устройства. Двоичное исчисление.

5.3. Системы программирования. Интерпретаторы, трансляторы и компиляторы. Технология разработок программ.

5.4. История вычислительной техники. Четыре поколения ЭВМ: элементная база, архитектура и системы программирования. Пятое поколение ЭВМ.

## Литература

### I. Основная литература

1. *Каймин В. А., Питеркин В. М. и др.* Информатика: Пособие для поступающих в вузы. М.: Бريدж. 1994.

2. *Каймин В. А. и др.* Основы информатики и вычислительной техники: Пробный учебник для 10–11-х классов средних школ. М.: Просвещение. 1989.

3. *Гейн А. Г. и др.* Основы информатики и вычислительной техники: Пробный учебник для 10–11-х классов средних школ. М.: Просвещение. 1990.

4. *Кушлиренко А. Г. и др.* Основы информатики и вычислительной техники: Пробный учебник для 10–11-х классов средних школ. М.: Просвещение. 1989.

### II. Дополнительная литература

1. *Каймин В. А.* Основы компьютерной технологии. М.: Финансы и статистика. 1992.

2. *Физурное Э. В.* IBM PC для пользователя. М.: Финансы и статистика. 1994.

3. *Моррил Г.* Бейсик для ПК ИБМ. М.: Финансы и статистика. 1993.

4. *Очков В. Ф.* Языки программирования GW-Basic и Q-Basic. М.: Энергоатомиздат. 1992.

5. Программы средней общеобразовательной школы «Основы информатики и вычислительной техники» [10–11-е классы]. М.: Просвещение. 1991.

6. Программы для средних общеобразовательных учебных заведений «Основы информатики и вычислительной техники» [8–9-е и 10–11-е классы]. М.: Просвещение. 1992.

7. *Каймин В. А.* Научные основы и методика преподавания информатики. Псков. 1992.

8. *Заварухин В. М., Житомирский В. Г., Ланчик М. Н.* Методика преподавания информатики. М.: Просвещение. 1988.

**Э. Ипатова, И. Овчинникова,**  
*Магнитогорский педагогический институт*

## ПРИГЛАШАЕМ В ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВУЗ

В настоящее время у нас в стране интенсивно развиваются отрасли науки и техники, связанные с ЭВМ и новыми информационными технологиями. В связи с этим во многих вузах страны появляются новые специальности, при изучении которых одним из основных предметов является информатика. В педагогических вузах также открыт ряд специальностей по подготовке специалистов этого профиля: учитель математики и информатики, физики и информатики, иностранных языков и информатики, информатики и английского языка и т. д. В связи с чем целесообразно в качестве одного из вступительных экзаменов по этим специальностям ввести экзамен по основам информатики и вычислительной техники. Это не только позволит проверить уровень знаний абитуриентов в этой области, но и явится стимулом для повышения качества преподавания информатики в школе.

В журнале «Информатика и образование» (1992, № 3—4) были опубликованы программы вступительных экзаменов [4]. Однако в этих программах не была учтена специфика школьного курса информатики, что объясняется рядом объективных причин:

- отсутствием единых школьных программ и единых школьных учебников,
- разнотипностью школьной вычислительной техники,
- отсутствием типовых школьных ППС и др.

В предлагаемой программе мы постарались учесть особенности существующих в

настоящее время школьных учебных пособий [1—3] и составить ее так, чтобы абитуриент смог сдавать вступительный экзамен независимо от того, по какому из школьных учебников он изучал информатику.

При этом в раздел «Введение в информатику» хотелось бы включить вопрос о понятии предмета информатики, однако ни в одном из используемых в настоящее время учебных пособий он не раскрыт на достаточном уровне, то же самое можно сказать и о вопросах, связанных с программным обеспечением ЭВМ. Материал по этой теме в учебнике [2] рассмотрен очень кратко, а в учебном пособии [3] он вообще опущен.

### Программа вступительного экзамена

#### РАЗДЕЛ I. Введение в информатику

1. Информация.
2. Виды информации.
3. Единицы измерения информации.
4. Роль информации в современном обществе.
5. ЭВМ как средство обработки информации.
6. Области применения ЭВМ.

В данном разделе абитуриент должен показать также знания об основах двоичной арифметики, о представлении информации в ЭВМ.

#### РАЗДЕЛ II. Основы вычислительной техники

1. Структура ЭВМ.
2. Основные принципы работы ЭВМ.



3. Процессор.
4. Основной алгоритм работы процессора.
5. Память. Виды памяти.
6. Устройства ввода-вывода.
7. Программный принцип работы ЭВМ.
8. Понятие о программном обеспечении ЭВМ.

В данном разделе также необходимо знать об устройстве процессора, организации памяти, ячейке, машинном слове, основных регистрах и их назначении, взаимодействии процессора и памяти, понятии внешней и внутренней памяти, объеме памяти, видах ЭВМ, интерпретаторе, компиляторе, операционной системе.

### РАЗДЕЛ III. Алгоритмизация

1. Понятие алгоритма. Примеры алгоритмов.
2. Свойства алгоритмов.
3. Способы записи алгоритмов.
4. Понятие исполнителя. Примеры исполнителей.
5. Основные структурные элементы алгоритмов: следование, ветвление, цикл, обращение к вспомогательному алгоритму.
6. Простые величины: числовые, символьные.
7. Примеры алгоритмов обработки числовых и символьных величин.
8. Табличные величины.
9. Основные алгоритмы обработки табличных величин.
10. Обработка графической информации.

Абитуриент должен владеть одним из алгоритмических языков, иметь представление о системе команд исполнителя, обладать навыками формального исполнения алгоритмов. Знать синтаксис и правила выполнения команд: присваивания, если, выбора, цикла «пока» цикла со счетчиком, обращения к вспомогательному алгоритму. Иметь представление о типах величин: постоянные, переменные; уметь опреде-

лять исходные данные и результаты алгоритма. Знать основные алгоритмы обработки массивов: поиск элемента по ключу, нахождение максимального (минимального) элемента, один из способов сортировки.

### РАЗДЕЛ IV. Программирование

1. Общая характеристика языка программирования (ЯП).
2. Алфавит ЯП.
3. Арифметические и логические операции.
4. Постоянные и переменные.
5. Идентификаторы.
6. Правила записи выражений.
7. Правила записи программ.
8. Операторы присваивания, ввода-вывода, безусловного и условного переходов, циклов, обращения к подпрограмме, вызова функций, графики.
9. Примеры линейной, разветвляющейся и циклической программы.

Абитуриент должен быть знаком с одной из версий какого-либо языка программирования. Уметь писать несложные программы с использованием простых и индексированных переменных. Рассматривать вопросы, связанные с моделированием. Знать этапы решения задач с помощью ЭВМ.

### РАЗДЕЛ V. Области применения ЭВМ

1. Редактирование текстов.
2. Компьютерная графика.
3. Базы данных и поиск информации в информационно-поисковых системах.
4. Численные расчеты с использованием электронных таблиц.

Абитуриент должен знать назначение и основные функции инструментальных средств, показать владение ими на примере рассмотренного в школьном курсе пакета прикладных программ.

## Типовые задачи

1. Одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, 12, ..., 24 часа.

2. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал дневную норму на 10% от нормы предыдущего дня. Какой суммарный путь пробежит спортсмен за 7 дней?

3. В ЭВМ поступают результаты соревнований по плаванию для трех спортсменов. Выбрать и напечатать лучший результат. Решить задачу для следующих наборов данных:

а) 11.3; 10.6; 11;

б) 10; 10.9; 13;

в) 16; 18; 13.

4. Информация о количестве осадков, выпадавших в течение месяца, и о температуре воздуха задана в виде массивов. Определить, какое количество осадков выпало в виде дождя, какое — в виде снега. (Считать, что идет дождь, если температура воздуха больше  $0^{\circ}\text{C}$ .)

5. Рост учеников класса представлен в виде массива. Рост девочек кодируется знаком «+», рост мальчиков — знаком «-». Определить средний рост мальчиков.

6. Задан список участников соревнований по плаванию и их результаты. Расположить результаты и фамилии участников в соответствии с занятым местом.

7. При поступлении в институт абитуранты, получившие «двойку» на первом экзамене, ко второму экзамену не допускаются. Считая фамилии абитуриентов и их оценки после первого экзамена исходными данными, составить список допущенных ко второму экзамену.

8. Можно ли заданное натуральное число  $M$  представить в виде суммы двух

квадратов натуральных чисел? Написать программу решения этой задачи.

9. В массиве  $X(M, N)$  все числа различны. В каждой строке выбирается минимальный элемент, затем среди этих чисел выбирается максимальное. Напечатать номер строки массива  $X$ , в которой расположено выбранное число.

10. В массиве  $X(N)$  каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все нули, затем все единицы и, наконец, все двойки (дополнительного массива не заводить).

11. Дан одномерный массив. Все его элементы, не равные нулю, переписать (сохраняя их порядок) в начало массива, а нулевые элементы — в конец массива (новый массив не заводить).

12. Напечатать в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр (операции деления не использовать)

13. В двумерном массиве произвольных чисел  $V(4, 7)$  поменять местами второй и пятый столбцы.

## Литература

1. Каймин В. А. и др. Основы информатики и вычислительной техники. М.: Просвещение. 1989.

2. Кушниренко, А. Г., Лебедев В. Г., Сворень Р. А. Основы информатики и вычислительной техники. М.: Просвещение. 1990.

3. Гейн А. Г., Житомирский В. Г., Лицейский Е. В. и др. Основы информатики и вычислительной техники. М.: Просвещение. 1991.

4. Воронова М. Вступительный экзамен по ОИВТ // Информатика и образование. 1992. № 3—4.

5. Бруно А. Л., Каплан Л. И. Олимпиады по программированию для школьников. М.: Наука. 1985.

6. Практикум по программированию / Под ред. А. Я. Савельева. Кн. 7. М.: Высшая школа. 1987.

7. Светозарова Г. И. и др. Практикум по программированию на языке Бейсик. М.: Наука. 1988 г.

**В. П. Гладков, О. Б. Низамутдинов,**  
Пермский государственный технический университет

## ОПЫТ ПРИЕМНЫХ ЭКЗАМЕНОВ В ПГТУ

В Пермском государственном техническом университете (ПГТУ) устные вступительные экзамены по информатике проводятся с 1992 г.

Билет устного вступительного экзамена состоит из трех вопросов.

**Первый вопрос** (теоретический) посвящен какому-либо основному понятию информатики. Примеры вопросов:

1. Информация и ее виды.
2. Системы счисления.
3. Алгоритм и его свойства.
4. Циклы.
5. Таблицы (массивы).
6. Символьные данные и их обработка.
7. Вспомогательные алгоритмы.
8. Трассировка (пошаговое исполнение алгоритма с целью поиска ошибок) и т. п.

Из анализа ответов на этот вопрос ясно, что абитуриенты мало читают учебники (хотя их целых три), и это сильно сказывается на их умении употреблять специальную терминологию, объяснять основные понятия и решения задач, давать определения, приводить поясняющие примеры. Поэтому при подготовке к экзаменам мы настоятельно рекомендуем всем поступающим хорошо проработать одно из учебных пособий и прорешать все имеющиеся там задачи, ответить на все вопросы.

**Второй вопрос** проверяет знание какого-либо алгоритмического языка (Бейсик, Паскаль, язык А. П. Ершова и т. п.), изучаемого в школе. При ответе на этот вопрос требуется рассказать о предложенных конструкциях (выражениях, операторах, процедурах или функциях, операциях), сравнить их между собой, указать, в каких случаях применяется та или иная конструкция, привести несколько примеров их использования в конкретных случаях, выразить одну конструкцию через другую. Примеры вопросов:

1. Рассказать об операторах, позволяющих выполнить некоторый фрагмент алгоритма неограниченно.
2. Рассказать об операторах, изменяющих содержимое оперативной памяти.
3. Рассказать об операторах, позволяющих выполнить ту или иную работу в зависимости от ситуации.
4. Рассказать об операциях, которые обозначаются в алгоритмических языках значком «плюс».
5. Рассказать каков результат операции деления в алгоритмических языках.
6. Рассказать о способах передачи данных во вспомогательный алгоритм.
7. Выразить оператор цикла с постусловием через оператор цикла с предусловием.
8. Записать ветвящийся алгоритм, используя операторы присваивания и циклы и т. п.

При ответе на этот вопрос большую трудность вызывает запись общей структуры оператора и правила его работы. Так типичным ответом на вопрос о структуре, например, условного оператора является: "if then else" вместо правильного "if <условие> then <оператор > [else <оператор>]".

Ответы на этот вопрос показывают, что наилучшим языком для первоначального обучения программированию является язык Паскаль. Он позволяет выработать ясное алгоритмическое мышление, получить краткую и хорошо читаемую программу, наглядно продемонстрировать основные, часто встречающиеся приемы программирования и стандартные методы алгоритмизации. Программа на Паскале не засоряется ненужными синтаксическими деталями (номер строки, оператор перехода, метки и т. п.), поэтому абитуриенты изучавшие и программировавшие на

Паскале сдавали экзамен успешнее, нежели те, кто изучал другие языки.

**В третьем вопросе** предлагается решить какую-либо задачу: написать программу на алгоритмическом языке, выяснить, какой алгоритм реализует предлагаемый фрагмент программы, провести трассировку. Вес этого вопроса в общем ответе составляет до 50%.

При ответе на этот вопрос проверялось умение проанализировать задачу, установить ее структуру, выделить исходные данные и результат, выбрать подходящее представление на алгоритмическом языке, моделирующее свойства обрабатываемых данных, использование этих свойств при построении программы; умение разбить большую задачу на малые, свести неизвестную задачу к решению известных задач; умение установить полный набор возможных ситуаций и реакций на них. В соответствии с этими целями формулировались и задачи. Примеры задач.

**Задача 1.** Мой богатый дядюшка подарил мне один доллар в мой первый день рождения. В каждый следующий день рождения он удваивал свой подарок и прибавлял к нему столько долларов, сколько лет мне исполнилось. Написать программу, подсчитывающую общую сумму денег, подаренных к  $N$ -му дню рождения и указывающую, к какому дню рождения сумма подарка превысит 100\$. +

**Задача 2.** Написать программу, вычисляющую сумму  

$$Y = \sin(1\pi/2) - \sin(3\pi/4) + \sin(5\pi/8) - \dots$$
,  
 сумма должна содержать 100 слагаемых, попадающих в интервал  $[a, b]$ .

**Задача 3.** Компания по снабжению электроэнергией «Получиэнерго» взимает плату с клиентов по следующему тарифу:

8 коп. за 1 кВт·ч для первых 300 кВт·ч,

6 коп. за 1 кВт·ч для следующих 300 кВт·ч,

5 коп. за 1 кВт·ч для следующих 400 кВт·ч,

3 коп. за 1 кВт·ч для всей энергии, потребляемой свыше 1000 кВт·ч.

Написать программу для вычисления платы за электроэнергию для введенной ве-

личины потребленной энергии. Приспособить ее для расчетов с  $N$  клиентами. +

**Задача 4.** Для некоторого предприятия каждый второй год является удачным, каждый третий — прибыльным, каждый пятый — замечательным. Текущий год является удачным, прибыльным и замечательным. Написать программу, определяющую, какие годы в следующем десятилетии будут иметь две совпадавшие характеристики и через сколько лет совпадут все три характеристики. +

**Задача 5.** На каждом следующем дне рождения Винни Пух съедает столько же пищи, что и на двух предыдущих. На двух первых днях рождения у Пятачка и Кролика он съел по 100 г пищи. Написать программу, определяющую, сколько килограммов пищи съест Винни Пух на пятнадцатом дне рождения. +

**Задача 6.** Ежедневно Незнайка учит половину от суммы выученных за два предыдущих дня иностранных слов и еще два слова. Знайка считает, что силы Незнайки иссякнут, когда нужно будет выучить 50 слов в день. Написать программу, определяющую, через сколько дней иссякнут силы у Незнайки, если в первые два дня он выучил по одному слову. +

**Задача 7.** В одномерном массиве с четным количеством элементов ( $2 \cdot N$ ) находятся координаты  $N$  точек плоскости. Они располагаются в следующем порядке:  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  и т.д. Определить минимальный радиус окружности с центром в начале координат, которая содержит все точки, и номера наиболее удаленных друг от друга точек.

**Задача 8.** В двумерном массиве  $N \times M$  содержатся  $M$  ординат  $N$  графиков функций в точках 1, 2, 3, ...,  $M$ . Определить, пересекаются ли эти графики в одной точке, и если да, то найти ее номер. Считать, что графики могут пересечься только в указанных точках.

**Задача 9.** В одномерном массиве содержится график движения электропоезда от Перми до Кунгура в виде:

первый элемент — время движения до первой остановки;

второй элемент — время стоянки на первой остановке

третий элемент — время движения до второй остановки;

четвертый элемент — время стоянки на второй остановке;

и так далее ...

последний элемент — время движения от предпоследней остановки до Кунгура.

В одномерном массиве  $V$  содержится подобный график движения электропоезда от Кунгура до Перми (количество остановок совпадает). Известно время выхода ( $t$  мин) одного поезда из Перми в Кунгур и время выхода другого поезда из Кунгура в Пермь. Определить момент встречи поездов. Когда произойдет встреча: на остановке или в пути?

**Задача 10.** В одномерном массиве хранятся результаты социологического опроса. Написать программу для подсчета количества результатов, отклоняющихся от среднего не более, чем на 7%.

**Задача 11.** Говорят, что число в названии «Сказки тысячи и одной ночи» записано в двоичной системе счисления. Перевести его в десятичную систему и написать программу, выполняющую подобные переводы.

**Задача 12.** Чтобы выявить самого драчливого разбойника, Али-Баба провел турнир, во время которого каждый его разбойник поборался с каждым из оставшихся. За победу присваивалось 7 очков, за ничью — 5, за поражение — 2. Результаты турнира были сведены в таблицу. Написать программу, определяющую победителя турнира.

**Задача 13.** От острова Буяна до царства славного Салтана месяц пути. Капитан корабля записывает в вахтенный журнал количество миль, пройденных за день. Написать программу, определяющую, в какую десятидневку пройден больший путь.

**Задача 14.** Царевна Несмеяна каждого из претендентов на ее руку и сердце

задает  $M$  вопросов. За очень понравившийся ответ она присуждает 2 балла, за не очень понравившийся ответ — 4, за не очень не понравившийся — 6 баллов, за очень не понравившийся — 8. Написать программу, определяющую самого понравившегося (набравшего наименьшее количество баллов) претендента.

**Задача 15.** Татьяна Ларина, читая очередной французский роман, подсчитала сумму номеров прочитанных страниц. Обозначим эту сумму  $Q$ . Написать программу, определяющую номер последней прочитанной страницы.

**Задача 16.** Каждый солнечный день улитка, сидящая на дереве, поднимается вверх на 2 см, а каждый пасмурный день опускается вниз на 1 см. В начале наблюдений улитка находилась в  $A$  см от земли на  $B$  м дереве. Имеется тридцатиэлементный одномерный массив, содержащий сведения о том, был ли соответствующий день наблюдений солнечным или пасмурным. Написать программу, определяющую местоположение улитки к концу тридцатого дня наблюдений.

**Задача 17.** Продавщица Несчитайкина просит разработать программу, которая по стоимости 1 кг некоторого продукта выдавала бы таблицу стоимости 50, 100, 150, ..., 1000, 2000, 3000, ..., 10 000 г этого продукта.

**Задача 18.** Царевна-лягушка съедает ежедневно на 20% комаров больше, чем в предыдущий день, и еще два комара. Написать программу, определяющую, через сколько дней количество съеденных комаров превысит 100, если в первый день было съедено 12 комаров.

**Задача 19.** В массиве хранятся данные о температуре окружающего воздуха за месяц. Определить самую холодную декаду месяца.

Проведенные экзамены позволили отобрать подготовленных и увлеченных молодых людей. Это подтвердили и результаты первой сессии.

Министерство образования Российской Федерации



Республиканский  
Центр  
Интерактивных  
Средств  
Обучения

ПРИГЛАШАЕТ НА КУРСЫ

## **"МУЛЬТИМЕДИА В ОБРАЗОВАНИИ"**

руководителей региональных и муниципальных органов управления образованием,  
директоров учебных заведений,  
учителей средних школ и специалистов индивидуального обучения.

*Для Вас в программе:*

- Мультимедиа в учебном процессе государственной школы, частного учебного заведения, в домашних условиях.
- Тематический обзор зарубежного и отечественного программного обеспечения с демонстрацией образцов на оптических компакт-дисках (CD-ROM).
- Практические занятия на базе новых русскоязычных CD-ROM.
- Технические особенности использования средств мультимедиа.

*Слушателям курсов предоставляются:*

- методические материалы и CD-ROM,
- льготы по приобретению средств мультимедиа.

Стоимость обучения - 120 тыс. рублей. Оплата проживания и питания не входит в стоимость обучения.

Время проведения - сентябрь 1994 г.

Продолжительность курсов - 3 дня.

Заявки на участие принимаются до 1 сентября 1994 г.

Реквизиты Центра:

Адрес: 125315, Москва, ул. Часовая 21-б, РЦИСО

Телефон: (095) 155 87 37 Факс: (095) 155 87 27

# ИНФОРМАТИКА В МЛАДШИХ КЛАССАХ

А. А. Дуванов

## «КОНСТРУКТОР СКАЗОК» — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Программный пакет «Конструктор сказок» был описан в [1].

Дети под руководством учителя используют этот пакет для придумывания, проектирования, макетирования, программирования, иллюстрирования и написания ветвящихся компьютерных сказок. В настоящее время создана версия 3.0, которая описывается в этой статье.

Основные возможности версии 3.0:

- каждый кадр может быть озвучен музыкой;
- каждый кадр может быть анимирован;
- введены новые управляющие символы «иначе», «возврат»;
- введена переменная «счетчик» для дополнительных возможностей управления.

### Музыкальные возможности

Сопровождение сказки музыкальными зарисовками становится возможным, когда автор задает на карточке — оборотной стороне кадра — имя файла с мелодией. Мелодию готовят в музыкальном редакторе Шарманщик [2], который включен в новую версию пакета. Шарманщик — простой одноголосый музыкальный редактор, позволяющий собирать мелодию прямо на нотном стане, прослушивая и сохраняя ее на диске. Музыка по желанию ребенка может отключаться как в каждом кадре, так и во всей сказке.

### Картинки начинают оживать

*Формирование кадров мультфильма.* Кадры мультфильма создаются в графическом редакторе Художник [3], где готовятся несколько (не больше 10) фрагментов. Мультипликация сводится к их поочередному показу на экране.

*Задание дискового имени кадра мультфильма.* Все кадры одного мультфильма должны иметь имена, построенные по следующему правилу: основа\_N.cut, где «основа» — любой набор символов (кроме подчеркика «\_»), N — номер кадра мультфильма). Например, если кадр номер 5 сказки «pig» — мультик, состоящий из 3 кадров, то их имена на диске могут быть: pig5\_1.cut, pig5\_2.cut, pig5\_3.cut.

*Обозначение мультфильма на карточке.* Признаком мультфильма при записи имени рисунка на карточке служит символ подчеркивания «\_». Мультфильм задается при помощи группового имени «основа\_».

Например, для задания мультика на пятом кадре сказки «pig» достаточно указать в качестве имени рисунка «pig5\_». Теперь при показе кадра N5 сказки, будут по очереди демонстрироваться картинки pig5\_1.cut, pig5\_2.cut, pig5\_3.cut.

*Задание темпа и длительности показа мультфильма.* По умолчанию темп равен 1 — примерно 1/18-секундная задержка после показа каждого кадра мультфильма. Длительность (т. е. число циклов показа) по умолчанию равна 9. Длительность и темп можно изменять в диапазоне 0 — 9. Для изменения этих параметров необходимо во время демонстрации мультфильма нажать клавишу перехода <Esc>. При этом на экран вызывается панель настройки:

Настройка мультика	
Темп	1
Длительность	9

После настройки темп и длительность записываются в файл сказки на диск.

### Новые управляющие символы

В новую версию пакета включены простые и эффективные средства управ-



ления, которые дополняют «Конструктор сказок» функциями контролирующих программ.

**Передача управления по «иначе».** Введен управляющий символ «%». Этот символ задает управление по «иначе», т. е. переход на указанный кадр происходит, когда пользователь набрал ключевое слово, не совпадающее ни с одним из ключевых слов на карточке. Пример:

Кадр:

Вычислите и введите положительный корень уравнения:

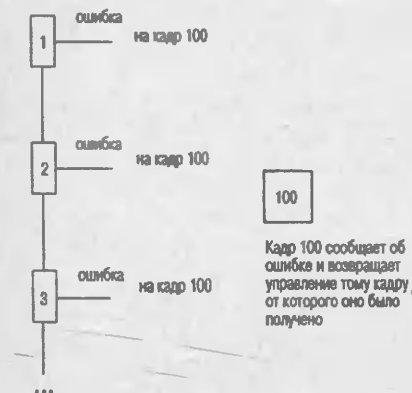
$$x^2 - 4 = 0;$$

Оборотная сторона кадра:

Ключевое слово	Кадр
2	3
%	14

Если пользователь набирает число 2, то следующим кадром будет показан кадр 3. При любом другом наборе управление передается кадру с номером 14.

**Возврат управления к предыдущему кадру.** Введен управляющий символ «@». Этот символ задает возврат к предыдущему (в цепочке управления) кадру, т. е. к тому, от которого получено управление. Данный символ удобно использовать, например, когда предусмотрен единый кадр для ошибочных сообщений в цепочке кадров-вопросов. Например, сказка для обучения правописанию слов:



Оборотная сторона кадра 100:

Ключевое слово	Кадр
@	

### Сказочная арифметика и условные переходы

Введено понятие счетчика — переменной, которая по ходу чтения сказки может принимать нулевое значение, увеличиваться или уменьшаться на единицу. Значение счетчика можно использовать для организации условных переходов. На карточке введена графа «Счетчик». В нее можно записать один символ, который будет управлять изменением счетчика во время чтения сказки:

- 1) «0» — при показе кадра на экране обнулить содержимое счетчика;
- 2) «+» — при показе кадра на экране увеличить счетчик на 1;
- 3) «-» — при показе кадра на экране уменьшить счетчик на 1;
- 4) «=>» (или любой другой символ) — не менять содержимое счетчика.

При задании управления в графе «Ключевое слово» на карточке можно использовать следующие конструкции:

- 1) &<число — управление будет передано в соответствии с графой «Кадр» текущей строки, если содержимое счетчика (обозначение &) в данный момент меньше указанного числа;
- 2) &>число — управление будет передано в соответствии с графой «Кадр» текущей строки, если содержимое счетчика в данный момент больше указанного числа;
- 3) &=число — управление будет передано в соответствии с графой «Кадр» текущей строки, если содержимое счетчика в данный момент равно указанному числу.

Первый пример.

В этом примере, если значение счетчика меньше 5, то управление передается

Ключевое слово	Кадр
&<5	20
&=5	21
&>5	22

на кадр с номером 20, если больше 5 — на кадр с номером 22, если равно — на кадр с номером 21.

Рассмотрим другой пример:

Ключевое слово	Кадр
&<5	100
&=8	101
*	102

Пользователь нажал клавишу выполнения <Enter>, набрав (или не набрав) некоторое ключевое слово. Если содержимое счетчика в этот момент меньше 5, следующим будет показан кадр с номером 100, если содержимое счетчика равно 8 — кадр с номером 101, в противном случае следующим будет показан кадр с номером 102. Здесь, как и в предыдущем примере, переход определяется не ключевым словом, а значением счетчика.

При задании управления в графе «Кадр» на карточке можно использовать следующие конструкции:

1) &+число — следующим будет показан кадр с номером, который получается прибавлением указанного числа к текущему состоянию счетчика;

2) &-число — следующим будет показан кадр с номером, который получается вычитанием указанного числа из текущего состояния счетчика.

Следующий пример иллюстрирует этот способ управления.

*Замечание 1.* Пусть в последнем примере значение счетчика равно 8, пользователь набрал ключевое слово «да». Управление в этом случае будет передано

Ключевое слово	Кадр
&<5	&+100
&=8	&-1
да	&+101

кадру с номером 7, а не 109, так как сканирование условий производится, начиная с первой строки, пока не встретится условие, которое удовлетворяется. Если необходимо по ключевому слову «да» всегда передавать управление по правилу &+101, следует заполнить таблицу по-другому.

Ключевое слово	Кадр
да	&+101
&<5	&+100
&=8	&-1

*Замечание 2.* Увеличение (или уменьшение) счетчика на один в каждом кадре делается только один раз, даже если пользователь, читая сказку, попадал в него многократно.

### Опыт работы в детском коллективе

*Формирование творческого коллектива.* Для проектирования сказки создается временный творческий коллектив, состоящий из программистов, художников-мультипликаторов, литераторов, музыкантов.

Такой детский коллектив может состоять из 4 — 15 человек. Численность определяется формой работы: если дети работают в рамках кружка, то группа может быть небольшой, если сказка проектируется в рамках основного учебного времени — она определяется числом детей в учебной группе.

Творческий коллектив создается для выполнения конкретного задания, которое предлагает учитель (ученики). Напри-

мер, формулировка темы может быть такой: «Создание сказки для обучения английскому языку» (в V классе на уроках английского языка).

**Техническое задание.** На этом и следующем этапах проекта вся группа работает вместе, принимая участие в обсуждении. На коллоквиум выносятся следующие вопросы: назначение сказки (обучить правописанию и значению английских слов: cat, camel, rat, bat, hen, chick, pig, pelican, rabbit); форма подачи читателю (в виде истории написания Драконом Биллом приглашений на свой день рождения); название («День рождения Дракона»).

**Проектирование и макетирование.** Когда известны форма представления и сюжет сказки, пора перейти к проектированию сказочного графа (см. п. 3.1). Одновременно с графом изготавливаются бумажные карточки, которые составляют макет будущей сказки. На карточке записываются:

- черновик повествования;
- эскиз (описание) иллюстрации с пометками о возможной мультипликации;
- возможная музыкальная тема кадра;
- способ выбора следующего кадра

**Создание отдельных кадров. Сборка.** После обсуждения каждый член группы начинает заниматься своей работой.

Литераторы создают тексты для каждого кадра. Основное техническое средство — текстовый редактор.

Художники делают иллюстрации в графическом редакторе или подбирают готовые рисунки из библиотеки рисунков (она входит в пакет). Программисты помогают создавать мультипликацию в Редакторе Сказок.

Музыканты работают в музыкальном редакторе, сочиняя музыку или переписывая ноты известных мелодий к тем кадрам, которые решено озвучить.

Программисты заполняют карточки Редактора Сказок, согласно построенному графу. К ним поступают все готовые фрагменты сказки от других членов группы, и они производят сборку.

**Тестирование и отладка.** Когда сказка собрана, ее необходимо отладить: проверить комплектность каждого кадра (наличие нужных текстовых, музыкальных и графических файлов), правильность передачи управления. Отладкой занимаются все члены группы одновременно на своих компьютерах, фиксируя замеченные ошибки.

## Примеры сказок

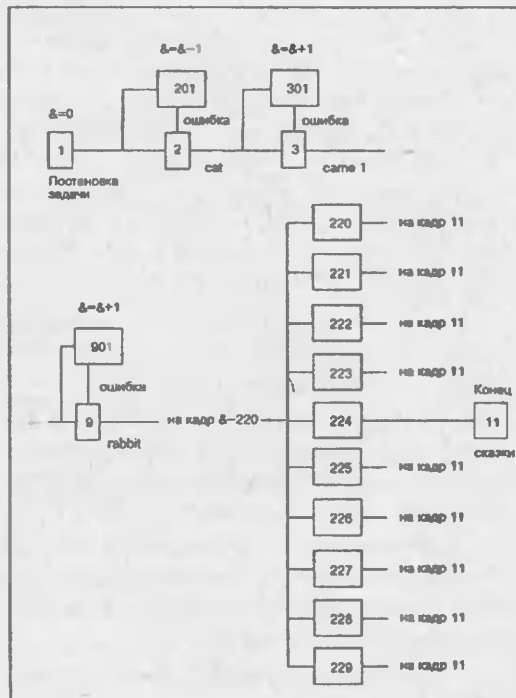
### День рождения Дракона

**Область использования:** обучение английскому языку в рамках курса, обеспеченного компьютерной поддержкой Magic Land [4].

**Назначение:** обучить правописанию и значению английских слов: cat, camel, rat, bat, hen, chick, pig, pelican, rabbit.

**Сюжет:** Дракон Билл пишет приглашения своим друзьям на свой день рождения.

**Граф** к сюжету «День рождения Дракона»:



Комментарии: в кадре 1 читатель «погружается» в среду сказки:

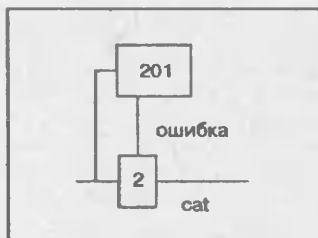
**Кадр 1**

Это Билл. Очень симпатичный и добрый дракон. Скоро Билл будет праздновать свой день рождения, а так как он учит английский, то непременно хочет написать приглашения на этом языке.

&

Кого пригласил Билл, вы узнаете дальше, а сейчас включите латинский регистр (CapsLock+Alt) и нажмите клавишу Enter.

Счетчик в этом кадре устанавливается в ноль. В дальнейшем эта переменная будет использована для подсчета ошибок пользователя. Далее следует цепочка из 8 однотипных циклических фрагментов:



В кадре 2 выдается задание на запись перевода слова «кот»:

**; Кадр 2**

Первое приглашение Билл пишет коту Сэму.

&

Как написать по-английски слово «кот»?

Оборотная сторона карточки с кадром 2:

Имя текста: d2.txt  
Имя рисунка: d2.out  
Имя мелодии: d2.mus

Ключевое слово	Кадр
cat	3
CAT	3
%	201

Счетчик =

% - переход по «иначе»

Если пользователь набирает верный ответ «cat» (или «CAT»), управление пере-

дается на кадр 3, иначе — на кадр 201. В кадре 201 сообщается об ошибке:

**; Кадр 201**

Вы написали неверно! «Кот» по-английски будет «cat».

&

Нажмите Enter и попробуйте снова!

Счетчик увеличивается на 1, и управление возвращается в кадр 2. Обратная сторона карточки с кадром 201:

Имя текста: d201.txt  
Имя рисунка: d201.cut  
Имя мелодии: d201.mus

Ключевое слово	Кадр
@	

Счетчик +

@ - возврат управления в предыдущий кадр. Увеличение счетчика на 1

Когда читатель пройдет последний обучающий кадр 10, счетчик будет иметь значение от 0 до 9 в зависимости от числа допущенных ошибок. Управление передается на кадр с номером «счетчик+220», т. е. в зависимости от успехов школьника — на кадры 220—229. В кадрах 220—221 (ученик сделал не более одной ошибки) присваивается звание «Профессор», в кадрах 222—224 (школьник сделал от 2 до 4 ошибок) — звание «Магистр», в кадрах 225—227 (ученик сделал от 5 до 7 ошибок) — звание «Студент», в кадрах 228—229 (допущено более 7 ошибок) — звание «Бакалавр». Обратная сторона карточки с кадром 10:

Имя текста: d10.txt  
Имя рисунка: d10.cut  
Имя мелодии: d10.mus

Ключевое слово	Кадр
cat	&+220
CAT	&+220
%	901

Счетчик =

Переход по значению счетчика плюс 220

% - переход по «иначе»

### Определитель персонажа сказки «Репка»

Определитель — это такой справочник, который позволяет по отдельным признакам явления или предмета установить его название. Широко распространены, например, определители животных, растений, камней, болезней. Всем знакомы определители неисправностей бытовых приборов, которые фирмы-изготовители обычно включают в документацию в виде таблиц.

Создание определителя — дело непростое. Помимо знания предметной области оно требует навыков классификации и логического мышления. К сожалению, классификации уделяется мало места в школьной программе.

«Конструктор сказок» позволяет изготавливать компьютеризированные определители. Пример приводится ниже. Основная задача при создании определителя состоит в построении «определяющего» графа. Построение такого графа можно совместить с уроками классификации.

Завязка сюжета определителя в кадре 1:

; Кадр 1  
Я — известный детектив Джо Великолепный. Вы можете проверить мои способности хотя бы на примере сказки «Репка».  
Задумайте любого персонажа, а я, задавая наводящие вопросы, легко отгадаю.  
&  
Задумали? А теперь нажмите клавишу Enter.

Приведем граф определителя персонажа сказки «Репка»:



### Литература

1. Дуванов А. А., Первин Ю. А. Как сделать сказку // Информатика и образование. 1993. № 3.

2. Гольцман М. А., Первин Ю. А., Первина Н. А. Элементы музыкальной грамоты в курсе раннего обучения информатике. Ч.1—3. Информатика и образование. 1991. № 4—6.

3. Первин Ю. А. Графический редактор Художник. Инструментарий. М.: КУДИЦ. 1993.

4. Первин Ю. А., Прохорова Н. А. Уроки иностранного языка на базе программно-методической системы Magic Land // Сб. материалов IV Международной конференции «Применение новых компьютерных технологий в образовании». Троицк. 1993.

# НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

---

**В. В. Борисенко, канд. физ.-мат. наук,**  
*ИнфоМир*

## MACINTOSH: ПЕРВОЕ ВПЕЧАТЛЕНИЕ

Большинству пользователей-программистов в нашей стране — а эта статья адресована прежде всего им — еще не приходилось работать на компьютерах Macintosh. Эти компьютеры лишь недавно стали широко распространяться в России и пока еще являются немножко экзотикой. В настоящее время компьютеры Macintosh в России в основном используются в профессиональных издательских системах.

Но ситуация быстро меняется. Связано это с несколькими причинами. Macintosh заметно подешевел, и теперь нет большого различия между ним и сравнимыми по возможностям компьютерами IBM PC (486-ми, с высококачественной графикой, SCSI-винчестером, звуковой картой и т. п.). Наиболее серьезное преимущество IBM PC на российском рынке — их большая распространенность — теперь тоже не играет такой роли, как 2—3 года назад. Сейчас в области компьютеров и операционных систем происходит смена парадигм. MS DOS и Norton Commander уступают место новым операционным системам. Можно спорить о том, лучше они или хуже, но ясно, что дни DOS сочтены.

С этой точки зрения компьютеры Macintosh интересны тем, что на них впервые появилась принципиально новая операционная система. Я намеренно не употребляю выражение «система типа Windows», потому что Windows похожа на Apple, а не наоборот. Многие слышали о судебном процессе между Apple и Microsoft по поводу использования в MS Windows пользовательских интерфейсов, изобретенных в Apple, и о призыве ряда программистов бойкотировать Apple. Мне раньше казалось, что они вполне правы — нельзя судить за нелегальное использование колес, — но после более детального знакомства с обоими операционными системами я склонен

встать на сторону Apple. Совершенно очевидно, что Windows списана с Apple (это чувствуется даже в попытках уйти от Apple), и что естественность операционной системы Apple — не свалившееся с неба яблоко, а результат тщательной работы.

К сожалению, операционная система компьютеров Macintosh не имеет специального названия — ее современная версия называется System 7.1. Применительно к системам такого ряда гораздо чаще (по крайней мере в устной речи) употребляется слово «Windows». Основная системная программа (аналог оболочек в других системах, таких, как command.com в DOS), называется Finder.

В этой статье я хочу поделиться небольшим опытом разработки прикладных программ для Macintosh. Моя задача заключалась в перенесении программной системы «КуМир» (редактор-компилятор школьного алгоритмического языка + гипертекст, см. [1]) на Macintosh. Эта работа будет завершена в мае—июне 1994 г. Начать, однако, пришлось с реализации текстового редактора МикроМир для Macintosh. Пользовательский интерфейс МикроМира для Macintosh в основных чертах совпадает с интерфейсами МикроМиров для Ямахи, PDP-11, IBM PC, VAX, Atari-ST, УКНЦ, Бесты и других типов компьютеров (всех, на которых приходилось работать на мехмате МГУ). Исходные тексты написаны заново на языке Си. В настоящий момент МикроМир для Macintosh распространяется свободно и бесплатно.

### Зачем был нужен еще один текстовый редактор?

Причины две. Во-первых, написание текстового редактора — хороший способ знаком-

ства с новым компьютером. Не имея никакого опыта, бессмысленно приступать к переносу такой сложной системы, как КуМир (объединяющей в себе редактор, инкрементальный компилятор, исполняющую систему, позволяющую подключать написанные отдельно исполнители, которые могут экспортировать в КуМир свои собственные типы данных, и т. п.). Уровень сложности КуМира, к примеру, на порядок выше, чем у системы поддержки Паскаля (компилятор + оболочка).

Во-вторых, меня совершенно не устраивали текстовые редакторы компьютера Macintosh применительно к редактированию текстов программ. Складывается впечатление, что с ними всерьез никто не работает (может быть, есть другие редакторы, которых я не знаю). Я имел возможность познакомиться с тремя редакторами: встроенным в систему TechText, Alpha-Editor и редактором оболочки THINK C. TechText сразу отпадает, потому что он использует пропорциональный шрифт и не может работать с большими файлами. Alpha-Editor и редактор Think C лишены этих недостатков, но:

1) с ними трудно работать без мыши, например для удаления строки нужно сначала ее выделить, нет команд перемещения курсора в начало—конец строки и т. п.;

2) Alpha-Editor, по крайней мере доступная мне версия, содержит ошибки;

3) больше всего раздражает то, что при нажатии стрелки вправо в конце строки курсор перескакивает в начало следующей строки, вместо того чтобы передвигаться вправо. Аналогично при нажатии стрелки вверх или вниз курсор движется по замысловатой траектории, а не просто по прямой. Связано это с неадекватным, на мой взгляд, представлением о тексте как о последовательности символов, записанной на телеграфной ленте, со специальными символами—разделителями строк. Поэтому территория за концами строк запрещена для курсора (ее просто не существует). Возможно, для художественных текстов это вполне приемлемо (разбиение на строки не имеет большого значения), но при редактировании программ это неудобно;

4) наконец, обычные редакторы не поддерживают работу с оглавлениями (лишены гипертекстовых возможностей). Когда число файлов проекта приближается к сотне (примерно столько файлов с исходными текстами используется при построении КуМира), это становится весьма ощутимым недостатком.

Справедливость требует сказать, что Alpha-Editor является весьма сложной системой, с огромным количеством возможностей

(многих из которых я, наверно, не знаю). Например, он может учитывать синтаксис языка (для программ на Си он принудительно расставляет фигурные скобки, поддерживая правильный, с его точки зрения, стиль), причем умеет работать даже с такими нетривиальными языками, как LaTeX. Тем более обидно наличие в нем таких очевидных недостатков.

## Зачем нужен КуМир на компьютере Macintosh?

Возможности компьютеров Macintosh при создании обучающих программ не сравнимы с любыми другими ПК. Прежде всего это великолепные графика и звук. Macintosh имитирует человеческий голос совершенно без помех. Встроенный микрофон позволяет записывать звук в цифровом виде (может, скоро появится и видеокамера?). Операционная система имеет простой и естественный интерфейс. Он поддерживается большинством прикладных программ благодаря тому, что в операционную систему встроены функции высокого уровня, осуществляющие взаимодействие с пользователем. Для сравнения, такой единый интерфейс совершенно отсутствует в DOS.

С пользовательской точки зрения КуМир хорошо вписывается в идеологию компьютера Macintosh прежде всего за счет своей простоты и наглядности. В КуМире отсутствуют такие традиционные для алгоритмических языков понятия, как компиляция и сборка программы. Это соответствует основному принципу разработчиков Macintosh — скрыть от пользователя все системные проблемы (своего рода анти-Unix). Вы редактируете в КуМире текст программы, на полях появляются сообщения об ошибках, которые сами собой исчезают по мере исправления текста. При этом от вас не требуется никаких дополнительных действий типа запуска компиляции. В любой момент вы можете нажать кнопку, и программа выполнится.

Другая козырная карта КуМира — возможность подключения исполнителей. Исполнители пишутся отдельно на Си и позволяют эффективно использовать все возможности компьютера. Благодаря этому можно, например, научить КуМир разговаривать, исполнять музыку, демонстрировать мультфильмы и т. д. Программы, управляющие исполнителями, пишутся на обычном школьном языке и будут доступны любому школьнику. Достаточно подготовленные школьники и студенты смогут создавать свои собственные исполнители для КуМира.



## Операционная система компьютера Macintosh с точки зрения пользователя

Основная идея системы Macintosh — пользователь ничего не должен знать о внутреннем устройстве компьютера. Все должно быть максимально просто и естественно. Если вам хочется, например, поменять имя файла (в терминологии Macintosh — документа), то вы просто устанавливаете курсор мыши на имя файла, щелкаете (click) кнопкой, после чего имя файла обводится рамкой, появляется текстовый курсор, и вы можете отредактировать имя. Для перемещения файла в другое место (в другую папку или диск, на поверхность рабочего стола и т. п.) его имя нужно «захватить» мышью, «оттащить» (drag) до места назначения и «бросить» (drop) — отпустить клавишу мыши. Для работы с файлом (редактирования текста, работы с проектом на Си, запуска прикладной программы и т. п.) нужно сделать двойной щелчок (double click) на изображающей его картинке, и Finder сам найдет и запустит нужную программу для обработки данного файла.

Все это знакомо тем, кто работал с системой Windows. Можно отметить и некоторые отличия. Окна компьютера Macintosh устроены проще — в них нет того обилия разнообразных элементов, которое мы видим в Windows. Они, на мой взгляд, изящнее и лаконичнее. Самое заметное отличие в том, что в них нет полоски меню (Menu bar — увы, я не знаю, как это принято переводить на русский, обычно все употребляют английское название). Menu bar для текущей программы всегда расположен в самом верху экрана, и при переключении программ он заменяется. Интересно, что в полоску меню не принято вставлять меню Help. Это заметно экономит время пользователя (чтение Help — на 90% бесполезная трата времени). По-хорошему, интерфейс должен быть продуман так, чтобы потребности в Help не возникало.

## Операционная система — чуть глубже

Каждый файл имеет две характеристики: тип и создатель (creator) файла. Каждая из них задается длинным целым числом, или четырьмя байтами, которые принято изображать в виде четырех символов. Наиболее распространенные типы: прикладная программа, задается константой 'APPL' (application), текстовый файл ('TEXT') и картинка ('PICT'). Можно вводить и новые типы файлов, регист-

рируя их в Apple. Редактор Microsoft Word, например, работает с файлами типа 'WDBN'.

Создатель файла — это прикладная программа, которая умеет с ним работать. Каждая прикладная программа имеет свою уникальную подпись (signature), которая у нее также записана в поле «создатель». Например, Alpha-Editor имеет подпись 'ALFA'. При двойном щелчке мышью на имени файла программа Finder разыскивает прикладную программу, подпись которой совпадает с содержимым поля «создатель» этого файла, и запускает ее. При этом прикладной программе передается информация о файле, на имени которого был сделан двойной щелчок, что позволяет ей сразу начать работу с данным файлом.

С подписью связываются также картинки (icon), с помощью которых изображаются, во-первых, сама программа, во-вторых, созданные ею файлы. Всего имеются 12 картинок, из них 6 — для программы (большая и маленькая картинки, в черно-белом, цветном с 8 и 256 цветами вариантов — выбор зависит от типа монитора) и 6 — для создаваемых файлов. Операционная система хранит (или умеет быстро находить) информацию о всех прикладных программах, их подписях и картинках.

Другое совершенно замечательное решение фирмы Apple состоит в том, что каждый файл может иметь две части: часть данных (data fork) и часть ресурсов (resource fork). Ресурсы — это как бы отдельные файлы определенных типов, объединенные в единый кортеж. Чаще всего ресурсы бывают у файлов, представляющих прикладные программы (хотя, например, в файлах со звуком он записан в ресурсе типа 'SNDN', а часть данных пустая). Существует несколько десятков стандартных типов ресурсов, задаваемых опять же длинным целым числом (четырьмя байтами). Например, ресурс типа «Окно» ('WIND'), «Меню» ('MENU'), «Menu Bar» ('MBar'), «Диалог» ('DIAL'), «Элементы диалога» ('DITL' — Dialog Item List), «Картинка» ('PICT'), «Строка» ('STR'), «Массив строк» ('STR#') и т. д. Имеется даже такой экзотический тип ресурса, как программный код ('CODE'). У файла может быть несколько ресурсов одного типа, каждый из них имеет свой номер (обычно номера начинаются со 128). Ресурсы редактируются с помощью специальной программы — редактор ресурсов (Resource Editor). Эта одна из лучших программ, с которыми мне когда-либо доводилось работать. Редактор ресурсов сам знает, как наглядно представлять каждый тип ресурса, какие действия можно над ним выполнять. Я ни разу не сталкивался с тем, чтобы с его помощью

невозможно было бы сделать что-то, что мне хотелось. Следует отметить и то, что редактор ресурсов распространяется свободно.

Ресурсы являются дополнительными структурами данных для программы. Например, когда программа создает окно, ей не нужно самой определять все его многочисленные параметры — она просто загружает описание окна из своей части ресурсов. Благодаря ресурсам нет необходимости помещать в программе громоздкий код, определяющий структуру падающих меню — достаточно загрузить ресурс типа 'MVAR' (Menu Bar). Таким образом, значительная часть работы программиста заменяется созданием и редактированием ресурсов. Ресурсы позволяют также сделать программу не зависящей от конструкций, которые часто требуют настройки. Например, при необходимости изменить названия пунктов меню не требуется перекомпилировать программу — достаточно подредактировать соответствующий ресурс прямо в самом файле с программой. Это также дает возможность легко перенастраивать программу на другой язык. Программа может запоминать текущую конфигурацию в своей части ресурсов и т. п.

Идея использования ресурсов присутствует и в системе Windows, но преимущество компьютеров Macintosh состоит в том, что понятие ресурса встроено в операционную систему на самом нижнем уровне, и работа с ресурсами осуществляется естественно и эффективно. Macintosh предлагает единый стиль написания прикладных программ, который поддерживается функциями операционной системы, «запаянными» в ПЗУ.

## Программирование на Си и С++

Имеется несколько систем для поддержки разработки программы на Си — THINK C (Symantec C++), MPW C, GNU C и др. Я имел возможность познакомиться только с THINK C (Symantec C++). Эта система объединяет оболочку, компилятор, построитель задач и отладчик для языков Си и С++, по отдельности эти части использовать нельзя. Это хорошо продуманная система, с богатыми возможностями, удобная как для новичка, так и для опытного программиста. Единственный, на мой взгляд, недостаток — не очень удобный текстовый редактор (подчеркну — с моей точки зрения; недостатки эти традиционны почти для всех текстовых редакторов). Я писал тексты в редакторе МикроМир (в том числе и значительную часть текстов самого МикроМира), используя THINK C для ком-

пиляции и исправления ошибок, благо операционная система позволяет легко переключаться с одной задачи на другую.

Нужно отметить, что THINK C требует довольно много памяти (минимум 2100 Кб, 2500 — если вы работаете с С++). Я использовал Macintosh Plus с 4 Мб памяти и поддержкой виртуальной памяти, дававшей в нашей конфигурации еще дополнительно 4 Мб. На Macintosh LC виртуальной памяти нет, и с 4 Мб жить становится очень трудно. Поэтому для разработки приложений лучше использовать Macintosh Plus или Plusx. Если же объем оперативной памяти меньше 4 Мб, то не стоит и пытаться разрабатывать свои программы.

THINK C ориентирован на работу с проектом. Проект — это нетекстовый файл, включающий ссылки на файлы с исходными текстами, файл с ресурсами и библиотеки. Он же содержит скомпилированный код отдельных модулей. Никаких объектных или выполнимых (.exe) файлов нет — при пробном запуске программы она строится (причем практически мгновенно) и загружается в память. Можно также после отладки программы построить отдельную (standalone) прикладную задачу, но на стадии отладки это не обязательно.

Компилятор THINK C — это профессиональная система, полностью соответствующая стандарту ANSI (чем он выгодно отличается, например, от Borland C, который не отслеживает многих ошибок с точки зрения стандарта).

## Несколько слов о переносе программ на Macintosh с других компьютеров

Сложность этого процесса прямо пропорциональна тому, насколько глубоко вы использовали специфику компьютера. Чем меньше в вашей программе исходных текстов на Ассемблере, тем проще перенести проект. Как правило, значительная часть текстов, поддерживающая функции, отсутствующие в других системах, при таком переносе должна быть удалена (например, поддержка работы с окнами, мышью, меню на IBM PC). Необходимо только реализовать интерфейс, используемый в вашем проекте, средствами Macintosh.

При переносе КуМира основная трудность была связана с тем, что в нем во многих местах (даже трудно выделить все такие места) предполагается иметь размер указателя равный 2 байтам, поскольку КуМир был написан с расчетом на работу на маломощных компьютерах — таких, как УКНЦ или Ямаха.

И действительно, реализация КуМира для УКНЦ — это достижение, достойное быть занесенным в книгу рекордов Гиннеса. Но, к сожалению, исходные тексты КуМира при переносе на современный компьютер требуют корректировки.

Достаточно просто реализовать КуМир (или любую другую программу, непосредственно работающую с экраном) в том виде, в каком она существует на IBM. Создается окно Macintosh, которое имитирует экран IBM PC, и весь вывод происходит в него. Такое решение, однако, оставляет невостребованными все преимущества многооконной системы Macintosh. Лучше сразу продумать изменения, которые нужно внести в вашу программу, чтобы она соответствовала стилю Macintosh. Реализовать их обычно не очень сложно, потому что системные средства Macintosh чрезвычайно мощные и гибкие, заведомо превосходящие возможности других компьютеров.

Два совета программистам на Си (возможно, спорные). Чтобы избавиться от дополнительных проблем при переносе:

1) обязательно пишите прототипы для всех функций, а прототипы глобальных функций включайте в h-файлы. Большинство «тонких» (наиболее трудно находимых) ошибок при переносе связано именно с несоответствием формальных и фактических параметров. Не стоит пользоваться старыми компиляторами, которые не поддерживают прототипов;

2) на IBM PC пользуйтесь Zortech C, а не Borland C. Zortech C разработан той же фирмой Symantec, что и THINK C, и выгодно отличается от Borland C полным соответствием стандарту ANSI. К тому же он поддерживает работу в 32-разрядном режиме (Phar Lap или x-модель памяти), который соответствует адресации Macintosh.

### Какие книги по Macintosh нужно читать

Читайте все книги, которые вы сможете достать, посвященные именно программированию. Читать руководства по работе на Macintosh совершенно не обязательно — система на-

столько наглядная, что все ясно и без всяких руководств.

Я очень рекомендую книгу [2], которая, к сожалению, попала ко мне только через два месяца после того, как я начал работать на Macintosh. Это самая лучшая книга по программированию, которую я когда-либо читал. В ней великолепно выдержан баланс между простотой изложения и полнотой содержания. Она включает почти все разделы программирования на Macintosh, кроме совсем специальных. Это современная книга, опережающая большинство других руководств. В ней приведены многочисленные примеры программ, от самых простых до вполне содержательных, причем все программы подробно разбираются. Примеры эти подобраны так, чтобы проиллюстрировать все возможности Macintosh. Наконец, это первая из прочитанных мною книг по программированию, в которой нет многочисленных ошибок в текстах программ (связанных обычно с типографским набором).

Один-единственный ее недостаток — трудно достать. Наконец, наиболее полное официальное описание Macintosh содержится в [3]. Объем этого руководства значительно превосходит объем [2], поэтому Inside Macintosh более полезен как справочное руководство, а не как книга для чтения. Inside Macintosh более доступен: он распространяется на лазерных дисках, которые, конечно, следует покупать, если вы занимаетесь разработкой приложений для Macintosh и если у вас есть CD ROM.

Остается надеяться на то, что рано или поздно и в России будет издана литература по программированию на Macintosh.

### Литература

1. Кушниренко А. Г., Эпиктетов М. Г. Активные гипертекстовые среды на уроках информатики // Информатика и образование. 1994. № 1.
2. Macintosh C Programming Primer. Inside the ToolBox Using THINK C. Vol. I. 2nd ed. Dave Mark, Cartwright Reed. Addison-Wesley, 1992.
3. Apple Computer, Inc. Inside Macintosh, Vol. I—VI. Reading, MA: Addison-Wesley, 1985—1991.

Предприятие

**ИНФОМИР**

Единственная полная  
программная поддержка  
учебника А.Г.Кушниренко !!!

*Мультимедиа-КуМир*

**КуМир-Типертекст**

а также:

- КуМир для ВСЕХ видов ЭВМ (IBM PC, Apple Macintosh, УКНЦ, Корвет, YAMAHA);
- обновление (UPGRADE) всех старых и незарегистрированных версий;
- видеокурсы информатики и геометрии;
- курсы подготовки и повышения квалификации учителей информатики и методистов в Москве и на выезде;

на заказ:

- разработка гипертекстов по Вашему сценарию с использованием оцифровки звука и изображения

**Заявки направляйте по адресу: 103051, Москва,  
Садовая-Сухаревская, 16, комн.9 "Информатика и образование"**

***Все старые заявки действительны !***



**Это не реклама - это информация !**

О.Н.Тараканова

## «ЖИВЫЕ» СПУТНИКОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ? ПОЧЕМУ БЫ НЕТ?!

### Лицом к Природе

Образовательные технологии в России переживают революционное время. Широко шагнувшая в школы персональная компьютерная техника требует новых подходов для ее эффективного использования. Утилитарно ориентированная и интегрированная в смысле межпредметных связей идеология западного образования зачастую представляет собой несмешивающийся коктейль с традиционной российской общеобразовательной системой.

В это трудное время в России, как всегда, находятся силы, с блеском снимающие это противоречие, сочетающие сильные моменты тех и других подходов, что оказывается новационным и для западных коллег. «Инновации в образовании» — сочетание, вызывающее противоречивые чувства, так как один из традиционно сильных аспектов образовательной системы — ее консервативность. Так, например, в Японии допускается изменение школьных программ и технологий только один раз в десять лет. За это время тщательно готовятся и апробируются новые методики, курсы, приспособления: соблюдается преемственность знаний, традиций, культуры. Крупнейшая и старейшая фирма Японии «Токио Сошеки», обеспечивающая 40% национального образовательного рынка, уже полтора года назад начала апробацию и внедрение автоматизированной станции погоды SunF Российского инженерно-технологического центра «СКАН».

Основная идея образовательных разработок «СКАНа» — сочетание современного технического подхода с традиционностью мотивов использования новых средств. «Календарь погоды» знаком всем ученикам, начиная с уроков природоведения начальной школы. Знакомство с анализом и прогнозом погоды является естественной потребностью любого взрослого человека. В то же время это замечательная тема обсуждения целого ряда физических, климатических закономерностей в курсе средней и старшей школы. Использование компьютера для хранения, измерения, сопоставления информации о температуре и влажности воздуха, атмосферном давлении, солнечной радиации, скорости и

направлении ветра позволяет иметь дело с практикоориентированной реальностью окружающего мира, а, проще говоря, непосредственно с Природой.

В январе этого года презентация аппаратно-программного комплекса SunF состоялась на выставке ассоциации учителей естествознания Англии в Бирмингеме, а одна из английских газет поместила фотографию специалистов «СКАНа», устанавливающих свое оборудование в местной школе. Работа с комплексом является естественной средой общения в международных телекоммуникационных проектах для школ и кружков, устанавливающих у себя эту технику. «Обучение в процессе исследования» — вот лозунг и естественная мотивация, которую предлагает центр «СКАН».

Среди образовательных разработок «СКАНа» — станция приема изображений Земли с полярно-орбитальных спутников в реальное время — «Лиана» (спиральная антенна напоминает лиану). Антенна легко монтируется на крыше школы. И это снова не только «ожившая» география, но и весь цикл естественных дисциплин и информатики: реальная повседневная жизнь в «спутниковую» эпоху, начатую полетами Белки и Стрелки. Принятое учеником изображение высыхающего Аральского моря, Финского залива, загрязненного из-за построенной дамбы, — забываемый урок нерационального природопользования. Сочетание комплексов «Лиана» и «SunF» дает возможность не только ставить и решать конкретные предметные задачи, но и организовать в школе собственное «бюро погоды», прогнозы которого будут интересны не только самим ребятам, но и жителям района (фермерам, службам дорожного движения и пр.). Одним словом, лицом не только обращенным к Природе, но и в будущее образования можно назвать эти традиционно нетрадиционные системы!

### Изображения Земли из космоса

Первые съемки поверхности Земли из космоса были выполнены в начале 60-х годов почти сразу после запуска первых искусственных спутников. В настоящее время они

непрерывно ведутся двумя-тремя десятками космических аппаратов: в видимом, инфракрасном и сверхвысокочастотном диапазонах излучения, с разным пространственным разрешением — от десятков метров до десятков километров, с низких и высоких орбит.

Для приема изображений с большинства из этих спутников требуются технически сложные (и, соответственно, дорогие) наземные станции. Кроме того, информация часто кодируется. Приемные станции строятся в небольшом количестве, принимают изображения, как правило, по предварительным заказам и программам, а затем уже данные различными способами (и опять-таки, недешево) передаются пользователям.

Существуют, однако, спутники, которые передают информацию «для всех». Для приема изображений, передаваемых такими спутниками, требуется аппаратура не сложнее домашнего телевизора с антенной, а необходимые сведения об орбитах спутников и параметрах приема-передающих систем легко доступны для всех интересующихся. Это метеорологические спутники серий NOAA (США) и «Метеор» (Россия).

### Спутники NOAA и «Метеор»

Изображения со спутников серии NOAA и «Метеор» могут приниматься станциями, расположенными в любой точке земного шара, поскольку эти спутники вращаются вокруг Земли по орбите высотой около 800 — 900 км, проходящей через Северный и Южный полюсы. Период обращения (время совершения одного полного витка) — около 100 мин. За это время Земля, вращаясь вокруг своей оси, смещается примерно на 25 градусов долготы. Поэтому любой из спутников периодически проходит в зоне видимости любой наземной станции — сначала невысоко над горизонтом на востоке, через 100 минут — вблизи зенита, и еще через 100 минут — снова над горизонтом, но уже на западе. Затем примерно то же самое повторяется через 12 часов.

Чем ниже спутник над горизонтом, тем он дальше от наблюдателя и тем слабее его сигнал, поэтому не каждый виток, проходящий над горизонтом, может быть принят. Антенна станции СканЛиана (рис. 1) позволяет в течение суток принять хорошие изображения не менее, чем с четырех витков спутника NOAA, из которых обычно два приходятся на светлое время суток и два — на темное. Передатчики спутников серии «Метеор» мощнее, и за сутки в принципе можно принять не менее шести изображений, но в действительности — только три, поскольку «Метеоры» не имеют инфракрасных

датчиков и не передают в темное время суток. По мере выхода из строя одних спутников этих серий запускаются новые, и на орбитах всегда находится несколько спутников, передающих изображения. На сегодняшний день действует четыре спутника серии NOAA и один серии «Метеор». Таким образом, за сутки можно получить 16-20 изображений окружающей вас территории, и из них 8-10 — в светлое время суток.

Новые спутники, конечно, имеют более совершенную аппаратуру для съемки, но с 1963 года остается неизменным формат сигнала (способ передачи данных на Землю). Если бы мы могли перенести современную компьютерную приемную станцию в прошлое, оказалось, что она принимает изображения, не требуя никаких доработок. И наоборот: приемное оборудование, разработанное в начале 60-х, полностью совместимо с современными спутниками. Используемый с первых дней и поныне формат передачи называется АРТ (Automatic Picture Transmission — автоматическая передача изображений). Сохранение его гарантируется до 2000 года, а поскольку число людей и организаций, использующих описываемую информацию, во всем мире очень велико (от профессионалов различных государственных и частных бюро погоды до школьников разных стран и людей, для которых получение спутниковой информации стало любимым хобби), то при изменении формата передачи данных обязательно будет соблюдена его преемственность.

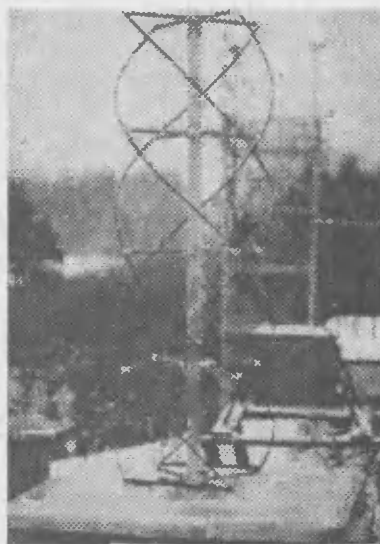


Рис. 1. Антенное устройство станции СканЛиана 200.

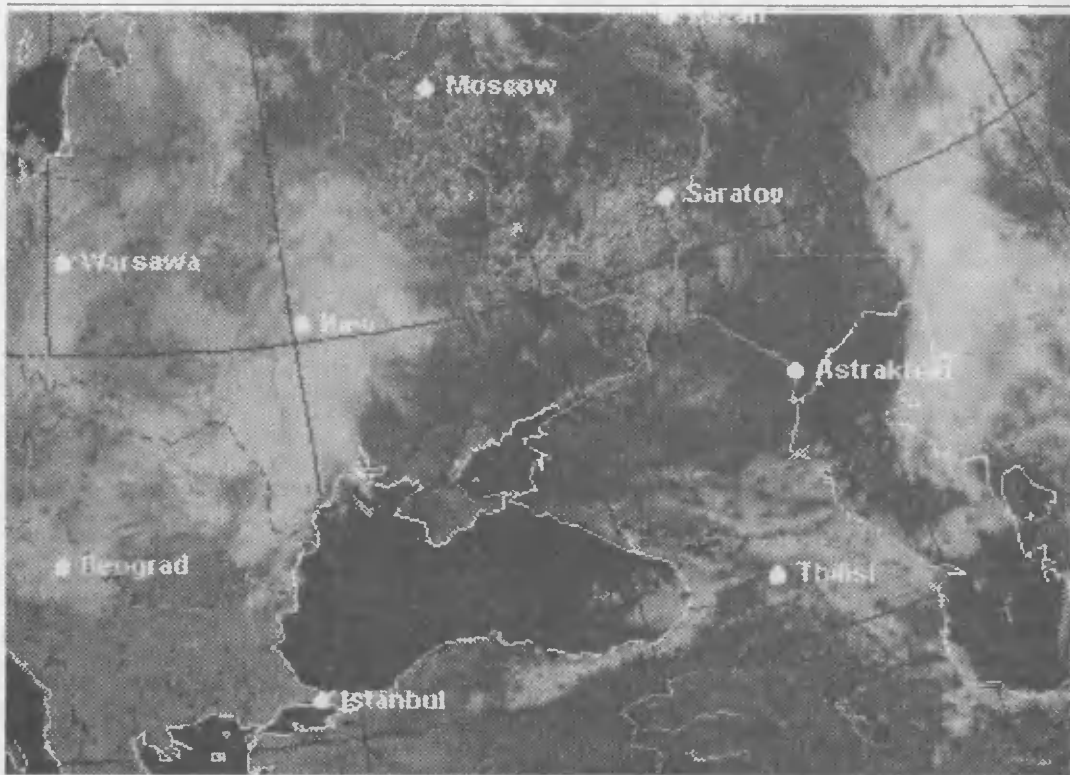


Рис. 2. Фрагмент изображения, на котором хорошо видны контуры Черного и Каспийского морей (спутник серии Метеор)

### Как формируются и передаются изображения

Два раза в секунду спутник с помощью вращающегося зеркала «просматривает» полосу поверхности Земли поперек направления своего движения. Излучение, отраженное зеркалом, попадает на элемент, преобразующий освещенность в электрический сигнал, который определенным образом модулирует передаваемый на Землю радиосигнал. В приемной станции радиосигнал демодулируется и преобразуется в цифровой код. Таким образом формируются одна строка изображения, которая в цифровом представлении содержит около тысячи точек. Каждая точка — это освещенность участка Земли размером примерно  $3.5 \times 3.5 \text{ км}^2$ . За 0,5 секунды спутник смещается на 3,5 км и передает следующую строку, и т.д. В приемной станции строки по мере поступления записываются на жесткий диск персонального компьютера и отображаются на дисплее.

За время прохождения спутника через зону видимости приемной станции он передает около 1500 строк. Таким образом, изображение имеет размер порядка  $1000 \times 1500$  точек или  $3500 \text{ км}$

(поперек трассы спутника)  $\times 5000 \text{ км}^2$  (вдоль трассы). Изображение, полученное со следующего витка, имеет примерно такой же размер, но будет смещено на 25 градусов долготы (около 2000 км для средних широт).

Всего с разных витков разных спутников и с одной приемной станции можно увидеть площадь порядка  $5000 \times 6000 \text{ км}^2$ . Например, станция СканЛиана 200, расположенная в Москве, позволяет наблюдать территорию от Англии и Исландии на западе до Оби на востоке, от острова Новая Земля на севере до Персидского залива на юге.

Сравнительно узкая полоса частот сигнала и достаточно мощные передатчики спутников позволяют принимать сигнал на ненаправленные (и поэтому неподвижные) антенны, размер которых не более обычных телевизионных.

### Что увидит наблюдатель

Спутники серии NOAA одновременно передают изображения, получаемые в видимом и инфракрасном диапазонах излучения. Датчики видимого диапазона воспринимают рас-



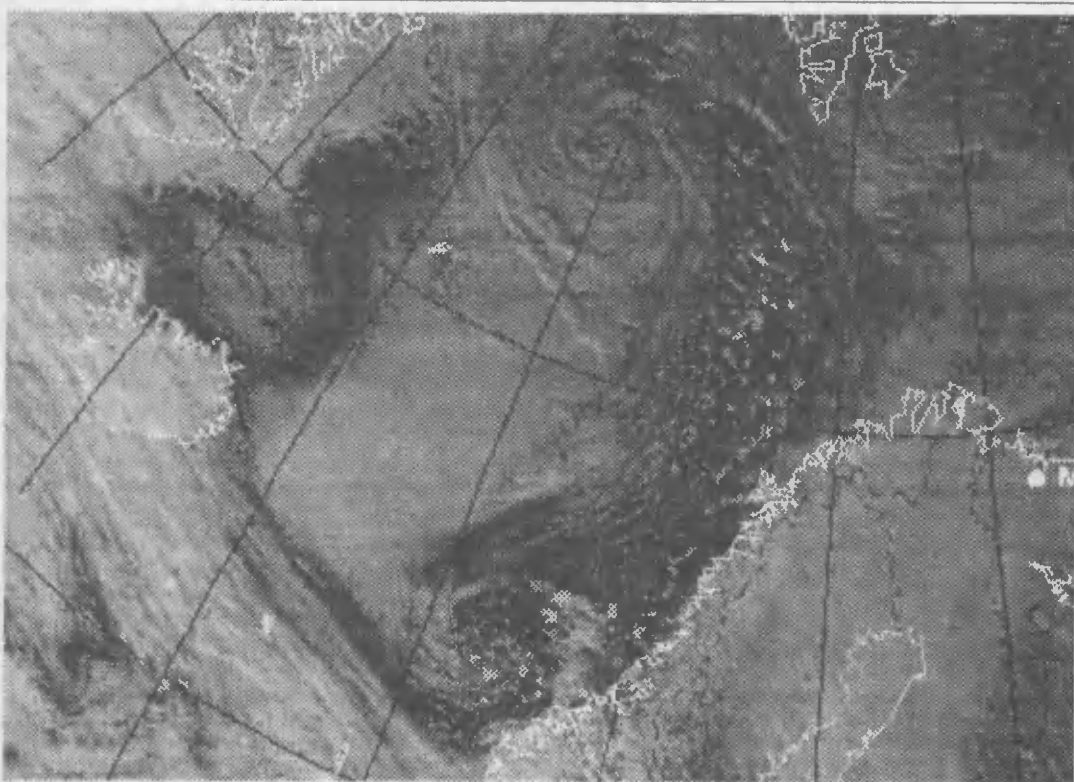


Рис. 3. Циклоны над Скандинавией

сеянный земной поверхностью и облачным покровом солнечный свет. Они создают изображение, которое увидел бы человек (или, точнее, черно-белая телевизионная камера), находясь на борту спутника.

Инфракрасные датчики воспринимают собственное тепловое излучение Земли и облаков. Изображения, формируемые ими, особенно замечательны тем, что они не зависят от солнечной освещенности, а только от характера поверхности и, в первую очередь, ее температуры. Спутники серии «Метеор» передают изображения только видимого диапазона, но благодаря лучше подобранному динамическому диапазону датчиков изображения с «Метеоров» чище и контрастнее, чем с NOAA, а более мощные передатчики «Метеоров» позволяют принимать их сигналы с больших расстояний и, следовательно, с меньших углов возвышения над горизонтом.

При хорошей освещенности и безоблачном небе земная поверхность наблюдается в видимом диапазоне с высокой четкостью, несмотря на небольшое пространственное разрешение. Ясно видны большие речные долины, озера,

высокие горные хребты, границы открытых снежных пространств и лесных массивов, льдов и открытой воды (рис. 2). Вы можете, например, своими глазами увидеть, как изменилось Аральское море по сравнению с тем, что нарисовано в старых атласах.

В инфракрасном диапазоне изображения Земли менее контрастны, но они ценны тем, что почти напрямую характеризуют температуру наблюдаемых объектов. Облака, расположенные высоко над Землей, холодны и отображаются белым тоном. Земля теплее, и поэтому ее изображению соответствуют серые и черные тона. Сравнивая изображения морей и прилегающей суши, полученные летом в разное время суток, вы можете ясно видеть, как днем Земля в изображении темнеет до черного тона, а ночью, остывая, становится на экране более светлой, тогда как тон изображения моря почти не меняется. Очень интересны, конечно, облака, для наблюдения за которыми в первую очередь и создавались спутники NOAA и «Метеор». Вы можете наблюдать циклоны (рис. 3) и атмосферные фронты, по их яркости в инфракрасных изображениях судить

о высоте облаков (чем выше, тем холоднее). Сравнивая последовательно получаемые изображения, можно наблюдать и измерять скорость перемещения атмосферных образований и попробовать сделать прогноз погоды.

### Станция СканЛиана 200

СканЛиана 200 — компактная станция для приема сигналов формата АРТ со спутников NOAA и «Метеор», а также любых других, которые в будущем, возможно, будут использовать этот формат.

Станция состоит из спиральной антенны, внешние габариты и масса которой не больше, чем у телевизионной, компьютера IBM PC AT с одноплатным адаптером, включающим в себя собственно приемник и интерфейс обмена с компьютером.

По качеству приема станция не уступает ни одной из известных нам отечественных и зарубежных систем. Математическое обеспечение станции, выполненное для среды Windows 3.1, позволяет:

- *настроиться на прием изображений формата АРТ как с любого из ныне существующих спутников, так и тех, которые могут появиться в будущем;*
- *рассчитать расписание пролета спутников через зону видимости станции и вести прием и запись изображений по этому расписанию без участия оператора;*
- *выполнить географическую привязку изображения, т.е. определить географические координаты любой точки изображения;*
- *наложить на изображение координатную сетку и карту местности (карты береговых линий, крупных рек и озер, политических границ входят в состав поставляемого пакета программ).*

Безусловно, поставляемые программы включают и набор традиционных средств работы с подобными изображениями — визуализация в темпе приема, преобразование яркости, масштабирование, коррекция географической привязки, основные файловые операции и т.д.

### Комплект поставки

Аппаратно-программный комплекс «Лиана» может быть поставлен в следующей комплектации:

#### Аппаратная часть:

- *комнатная спиральная антенна (легко устанавливается на крыше);*
- *отражатель, конструктивно объединенный с антенной;*
- *предусилитель, расположенный на отражателе;*
- *коаксиальный кабель (до 50 м);*
- *блок сопряжения с персональным компьютером.*

#### Программная часть:

Программное обеспечение, входящее в комплект поставки, позволяет:

- *отображать процесс приема на дисплее компьютера в режиме реального времени;*
- *записывать изображение на жесткий диск;*
- *осуществлять географическую привязку и наносить координатную сетку на принятое изображение;*
- *«вырезать» интересующий фрагмент и увеличивать его;*
- *контрастировать изображение, строить гистограмму яркости для выбранного участка.*

**Требования к вычислительному комплексу:**  
(в скобках даны требования для работы в среде WINDOWS)

- *IBM или совместимый PC/AT 286 (386/387);*
- *операционная система MS DOS 3.30 или выше (MS WINDOWS 3.0 и выше);*
- *жесткий диск;*
- *графический адаптер VGA (VGA или SVGA);*
- *оперативная память 640 кб (4 Мб);*
- *манипулятор «мышь».*

Стоимость комплекса \$110 без учета налогов и стоимости гарантийного обслуживания (10%).

Если вы решили приобрести комплекс «Лиана», вышлите заявку по адресу:

**103051, Москва, Садовая Суваревская, 16, комн. 9. ИА ИНФО.**

Вам будет выслан для оплаты счет. После его оплаты оборудование будет доставлено вам по железной дороге.

**Справки по телефону: 208-67-37.**

В.П.Коновалов,

АО «ЭЛТИ»

## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОВ

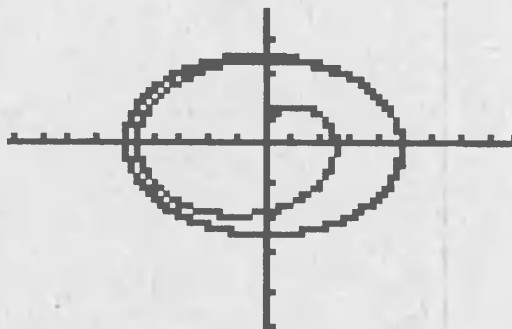
В наше время довольно распространенным является мнение, что в эпоху компьютеров класса Pentium и систем Multi-Media микрокалькуляторы ушли в прошлое. Ну разве что они по-прежнему вне конкуренции в быту для выполнения простейших расчетов.

Однако это не так. Микрокалькуляторы давно перешагнули рубеж, отделяющий их от персональных компьютеров. Современный программируемый микрокалькулятор — это вычислительное устройство с оперативной памятью до десятков килобайт, графическим экраном, встроенным языком программирования, широким набором прикладных сервисных программ, возможностью обмена информацией (программами) с аналогичными МК и РС-совместимыми компьютерами. Часто фирмы-изготовители называют их «графические микрокомпьютерами».

С философской точки зрения, неизменным остался основное отличие: область хранения программ и область хранения данных в программируемых МК по-прежнему разделены, в то время как в компьютерах и программы и данные хранятся в едином пространстве.

Гораздо важнее другое — современные микрокалькуляторы могут заполнить пустующую нишу применения компьютерной техники в предметах естественно-научного цикла в школах, имеющих один компьютерный класс, который, как правило, целиком загружен на уроках информатики. И с этой точки зрения снабженный хорошей методикой микрокалькулятор окажется более эффективным, чем ПК с красочной, но громоздкой обучающей программой.

Американская компания Texas Instruments, о развивающих игрушках которой вы могли прочитать в



предыдущих номерах журнала, три года назад разработала специально для использования в учебном процессе школы программируемый графический микрокалькулятор, получивший наименование TI-81. В его разработке принимали участие ведущие американские ученые-педагоги и преподаватели-практики. Таким образом, TI-81 изначально ориентирован на применение в старших классах школы.

В небольшой статье довольно трудно рассказать о всех возможностях TI-81, поэтому остановимся на самом главном.

Пожалуй, основное преимущество этой модели — наличие графического экрана. На экране в текстовом режиме размещается 8 строк по 16 символов в каждой. Это позволяет записывать математические выражения в естественной форме, например в Бейсике.

В графическом режиме пользователь может определить, построить и произвести исследование до четырех произвольных аналитических функций одновременно. При этом все действия, которые выполняются интерактивно (при нажатии кнопки и последующего выбора из меню) могут быть выполнены «из программы», используя системные команды. Функции могут быть заданы не только в

обычной форме ( $y=f(x)$ ), но и в параметрическом виде ( $x=f_1(t)$ ,  $y=f_2(t)$ ). В этом случае одновременно можно исследовать до трех различных функций. Все системные переменные (минимальное и максимальное значения по осям, масштабы, разметка осей и т.п.) по желанию пользователя могут изменяться.

Любая часть графика в режиме ZOOM может быть произвольно увеличена в любое число раз, или весь график может быть перестроен в стандартном, произвольном или тригонометрическом диапазоне.

Такие возможности позволяют совершенно по-новому подойти к изучению такой темы, как численное (графическое) решение систем уравнений. Обычно в качестве примера приводят систему уравнений

$$\begin{cases} y = x^3 - 2x \\ y = 2\cos(x), \text{ при } -10 < x < 10. \end{cases}$$

Графики этих функций, на первый взгляд, имеют две точки пересечения и, следовательно, система имеет два решения. Использование режима ZOOM показывает, что графики пересекаются лишь в одной точке. Точные координаты точки пересечения могут быть определены при помощи операции TRACE. Перемещая клавишами управления курсором специальную метку, можно детально исследовать функции, построенные на экране калькулятора.

TI-81 позволяет легко посчитать величину площади под кривой (фактически взять определенный интеграл), построить касательные к графику и определить тангенс угла наклона (численно посчитать производную). С его помощью можно проводить статистическую обработку экспериментальной информации, используя линейную, логарифмическую, экспоненциальную или степенную регрессионные модели, а результаты статистической обработки представлять в числовой и графической форме (в виде гистограмм и двумерных графиков плотно-

сти вероятности). Простой и удобный внутренний язык программирования имеет большой набор математических, логических и графических функций. Функции ввода/вывода (операторы TYPE и INPUT), операторы цикла, условного и безусловного переходов — все это делает TI-81 чрезвычайно удобным для применения на уроках физики, химии, биологии. В АО «ЭЛТИ» разработана и издана соответствующая методическая литература, описывающая применение TI-81 на уроке, включая специальные программы, моделирующие различные процессы и явления.

Модель TI-81 View Screen позволяет проецировать при помощи обычного проектора изображение графического экрана калькулятора на большой экран, а это поможет отказаться от традиционной технологии «мел-доска» и сделать работу учителя более современной.

Пожалуй, единственный недостаток TI-81 — отсутствие связи с внешним миром — устранен в следующей модели TI-82. Более мощная модель TI-85 имеет 32 кб оперативной памяти, экран с лучшим разрешением и представляет собой «карманный микрокомпьютер». Специальное программное обеспечение, разработанное Texas Instruments, позволяет связывать (т.е. передавать данные, программы, изображение экранов) TI-82 и TI-85 как друг с другом, так и с любыми IBM-совместимыми компьютерами, а также с компьютерами Macintosh.

Таким образом, «малая электроника» в некоторых случаях является более эффективной, чем персональные компьютеры. Прекрасные вычислительные возможности, простота в эксплуатации, надежность, низкая цена — все это позволяет надеяться, что калькуляторы нового поколения фирмы Texas Instruments найдут широкое применение в учебном процессе российских школ.

**ВСЕМ РУКОВОДИТЕЛЯМ ШКОЛ, ПТУ, ТЕХНИКУМОВ,  
УЧИТЕЛЯМ И МЕТОДИСТАМ,  
использующим вычислительную технику в учебном процессе**

Не спешите расходовать огромные средства на IBM-совместимые учебные классы. Вы можете сэкономить и найти Вашим деньгам лучшее применение!

Ваши терминальные классы КУВТ-86, УКНЦ, «Корвет» еще могут хорошо послужить и обеспечить Ваш учебный процесс на уровне современных требований. Для этого достаточно укомплектовать эти классы комплексными программно-методическими пакетами.

**!!! СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ ОДНОГО ПАКЕТА — 30 000 РУБЛЕЙ !!!**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**

**« НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА »**

предлагает Вам приобрести по самым умеренным ценам следующие программно-методические пакеты:

Для классов КУВТ-86 (любых типов):

1. Пакет АЛЬТЕРНАТИВА-2 (КУВТ). Назначение — изучение информатики. Состав — 7 полностью записанных дисков. Включает: новый сетевой монитор, обеспечивающий все виды пересылки, ТУРБО-ПРОЛОГ, новейшие версии текстовых, музыкальных, графических редакторов, новую систему управления базами данных, клавиатурные тренажеры, электронные таблицы, исполнители, пакет новых игровых программ, подробную техническую и методическую документацию.
2. Пакеты учебных программ РОБОТЛАНДИЯ и ЛОГО, предназначенные для изучения основ информатики с младшими школьниками. Являются полными аналогами пакетов, хорошо себя зарекомендовавших на классах ЯМАХА.
3. Система программирования ТУРБО-ПАСКАЛЬ, подобна используемой на IBM PC.

Для класса УКНЦ (любых типов):

Пакет АЛЬТЕРНАТИВА-2 (УКНЦ). Назначение — изучение информатики в старших классах. Состав — 5 полностью записанных дисков. Включает: файловый монитор типа NORTON, сетевой монитор, обеспечивающий все типы пересылки по сети, текстовые, музыкальные, графические редакторы, систему управления базами данных, систему ТУРБО-ПАСКАЛЬ с графикой, транслирующую в коды, ТУРБО-ПРОЛОГ, электронные таблицы с графическим выволом, пакет игровых программ, подробную техническую и методическую документацию.

Для классов «Корвет» (любых типов):

Пакет АЛЬТЕРНАТИВА-2 («Корвет»). Назначение — обеспечение изучения информатики в старших классах. Состав — 5 полностью записанных дисков. Включает: сетевой монитор, обеспечивающий быструю пересылку по сети операционной системы CP/M и все виды работы с сетью; текстовый, музыкальный, графический редакторы; систему управления базами данных, систему ПАСКАЛЬ с графикой, транслирующую в коды; электронные таблицы, систему ТУРБО-ПРОЛОГ, пакет игровых программ, подробную техническую и методическую документацию.

Для классов БК:

Программный пакет АЛЬТЕРНАТИВА-2 (БК-0011 всех типов). Состав: сетевой монитор, текстовые редакторы, электронные таблицы, базы данных, Турбо-Паскаль, игры, техническая и методическая документация.

Условия поставки:

Высылка по почте. Форма оплаты — любая (безналичная предоплата по счету, наложенный платеж и т.д.).

Наша ставка — на высокое качество и большое число заказчиков, а не на высокие цены.

Наши пакеты — это то, что Вам доступно и так необходимо сегодня!

Не теряйте драгоценного времени. **ВЫШЛИТЕ НАМ ЗАЯВКУ СЕГОДНЯ ЖЕ!**

Наш адрес: 656057, г.Барнаул, а/я 2513. **НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА.**

Директор Гриценко А.Н.

**М. Р. Битянова,**

*канд. психол. наук, Москва*

**Н. Ю. Пахомова,**

*методист ИВТ, Восточный округ, Москва*

## ШКОЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

В настоящее время в стране разворачивается широкая система школьной психологической службы.

В центр образовательного процесса реально помещается главная педагогическая и социальная ценность — личность ребенка, ее формирование и саморазвитие. Смыслом педагогической деятельности становится создание оптимальных психолого-педагогических условий для свободного интеллектуального, личностного и социального развития школьников, формирования внутренних предпосылок их духовной и профессиональной самореализации.

Продуктивное практическое претворение такого принципа невозможно без использования специальных знаний профессиональных психологов-практиков.

В настоящее время существуют различные представления о том, в каких именно формах может быть организована деятельность психолога в школе. На наш взгляд, одной из удобных, уже хорошо себя зарекомендовавших форм является организация в целостной школьной структуре автономной психологической службы.

Цель психологической службы — комплексное изучение личностных особенностей и психологического состояния школьников для своевременной коррекции воз-

никающих психологических трудностей и создания оптимальных психологических условий для успешного обучения и развития учащихся.

Психологическая работа предполагает возможность постоянного отслеживания процесса психологического формирования ребенка на протяжении всего периода школьного обучения. Результатом диагностики должна являться индивидуальная психодиагностическая карта школьника, регулярное заполнение которой позволяло бы выявлять закономерности развития каждого ученика и реализовывать индивидуальные программы работы с ним.

Сведения о каждом ребенке должны храниться в базе данных (назовем ее БД Психолога), которая позволяет производить выборку информации по важнейшим факторам, а именно:

- время (возможность отслеживать динамику психологического развития ребенка на различных этапах школьного обучения);
- респонденты (возможность сравнения по определенным психологическим параметрам различных детей, классов, параллелей и т. д.);

- психологические характеристики (возможность изучения различных психологических явлений и феноменов: интеллекта детей, их личностных особенностей, уровня их школьной тревожности, состояния дезадаптации и т. д.).

Сведения должны храниться в обработанной форме, т. е. в базу данных следует заносить результаты первичной обработки информации.

Психологу необходима также система, которая позволяла бы автоматизировать и сам процесс тестирования детей в случаях, когда сбор данных осуществляется с помощью стандартизированных процедур. Такая система должна обеспечивать закрытость хранимой в базе данных информации и быть доступной только психологу.

Поэтому информация из БД Психолога должна быть представлена особым образом (слепые таблицы, диаграммы) и удобна для последующей обработки и профессиональной интерпретации. Кроме того, в рамках системы психологу необходимо иметь инструментальные средства для изменения форм представления и последующей статистической обработки данных. В частности, эти средства позволили бы систематизировать и статистически обобщить имеющуюся информацию и тем самым решить вопрос о прогностической ценности тех или иных диагностических процедур.

Можно предположить, что такая работа приблизит нас к решению проблемы составления долгосрочных психологических прогнозов по формированию личностных способностей ребенка на основе комплексной психодиагностики, т. е. речь идет о создании целостных автоматизированных систем психологической диагностики, которые позволяли бы получать исчерпывающую психологическую информацию о состоянии того или иного ребенка, того или иного коллектива или целой возрастной параллели с минимальными материально-временными затратами. Такие диагностические процедуры должны отличаться простотой, носить комплексный характер и обладать высокими прогностическими возможностями.

Нами была предпринята попытка создания автоматизированной системы описанного выше типа. Данная система носит конкретный «адресный» характер, так как направлена на комплексную диагностику психологического состояния детей в школе в период перехода из начального в среднее звено.

В настоящее время проводится содержательный анализ испытания модели данной системы, элементы которой используются школьной психологической службой СШ № 444 Москвы, а также учебно-методическим исследовательским Центром информационных технологий Миасского ГОРОНО.

\* \* \*

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД

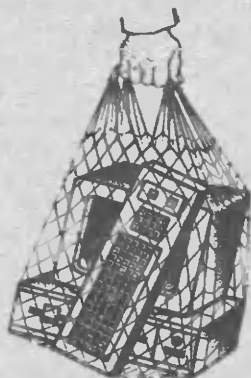
Мы публикуем ответы на кроссворд, напечатанный в нашем журнале № 6—1993 г., присланный в редакцию Д. М. Златопольским.

**По горизонтали:** 3. Бейсик. 5. Порт. 6. Стек. 7. «Агат». 8. Плюс. 10. Диалог.

**По вертикали:** 1. Байт. 2. Три. 3. Борланд. 4. Каталог. 9. «Слэш». 11. Имя.



# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР



## ТОРГОВЫЙ ДОМ. РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЯ

**В. О. Байбаков,**  
*г. Москва*

### КАК ВЫБРАТЬ SOFT

Постепенно мы входим в цивилизованный рынок. Программы приходится покупать, и если раньше мы, переписав у знакомых новую программу и убедившись, что это совсем не то, что нужно, стирали ее со спокойной душой, то теперь это может оказаться чересчур накладным. Все более актуальной становится проблема выбора. Перед тем как что-то покупать, нужно оценить, какой из программных продуктов наиболее соответствует вашим запросам, а также общим требованиям к хорошей программе. Как это сделать? Попробуем дать несколько универсальных рецептов, которые подходят почти к любому виду прикладных программ.

Прежде чем приступать непосредственно к выбору программы, необходимо определить свои потребности. Недостаточно, например, просто сказать: «Я хочу готовить с помощью компьютера печатные материалы». Вы должны определить, какого объема будут тексты, каковы требования к их внешнему оформлению, есть ли необходимость включать в них математические формулы, рисунки, использовать многоколонный набор и т. д. Иными словами, нужно четко сформули-

ровать что именно вы хотите получить от компьютера. В зависимости от потребностей вы можете приобрести:

- готовый стандартный пакет программы широкого применения;
- тот же стандартный пакет, модифицированный для своих конкретных условий (обычно такая модификация лишь немного увеличивает стоимость пакета);
- специальную программу, отвечающую вашим конкретным требованиям (такие программы, разрабатываемые по индивидуальному заказу, обходятся намного дороже).

Конечно, при условии наличия соответствующей квалификации, времени и желания можно самостоятельно разработать необходимую программу. Однако этот путь не является оправданным для большинства пользователей.

Трудно сказать, какой метод приобретения программ лучше. Если вы работаете не в какой-нибудь экзотической сфере, наиболее практичной будет покупка стандартного пакета программ у

фирмы-разработчика, имеющей хорошую репутацию.

Как правило, на рынке имеется несколько программ примерно одинакового назначения, поэтому лучше всего начать с составления их перечня. Далее желательно выбрать из этого списка три-четыре программы и сравнить их между собой.

Сравнительная оценка прикладных программ всегда в определенной степени субъективна. То, что для других выглядит преимуществом, вам может показаться недостатком. Поэтому нельзя оценивать программу, основываясь только на престижности фирмы-разработчика, отзывах в печати, форме упаковки, рекламных проспектах и т. д. Испытайте программу самостоятельно. При этом не полагайтесь на демонстрацию, которую выполнит поставщик, постарайтесь поработать с ней сами.

Оценка программы должна охватывать три основных элемента:

1. Качество сопроводительной документации (инструкции по использованию и справочного материала).
2. Возможности и намерения поставщика обеспечивать поддержку и обслуживание (консультирование) клиента.
3. Качество самой прикладной программы.

## Документация

Прежде всего следует пролистать инструкцию, чтобы получить общее представление о содержании и изложении материала. При этом желательно найти ответ на следующие вопросы:

- Каким объемом знаний необходимо обладать, чтобы разобраться в инструкции? Написана ли она понятным литературным языком, или на смеси канцелярского с профессиональным жаргоном?
- Насколько систематизирован материал инструкции?
- Включает ли она полезные примеры и иллюстрации?

Хорошая инструкция содержит ряд обязательных элементов:

**Обзор программы.** Общее описание и характеристики программы: ее возможности, объем, язык программирования, на котором она написана, типы компью-

теров, на которых программа может использоваться, и т. д.

**Обучающая секция (самоучитель).** Детальное описание действий и примеры запуска программы и использования всех ее команд. Изложение материала должно быть таким, чтобы понимать указания мог начинающий пользователь. Должно быть приведено несколько примеров применения программы с иллюстрациями типичных изображений на экране монитора и распечаток. Обучающая секция обычно включает практические упражнения, которые помогают пользователю освоить программу.

**Краткое описание меню и команд программы.** Описание всех используемых в программе команд, меню и опций, сопутствующих каждой команде. Должны быть приведены примеры их использования. Часто прилагается список «шпаргалка» команд на плотной бумаге.

**Возможные ошибки и их устранение.** Информация, помогающая пользователю выявить и решить проблемы, с которыми он сталкивается при работе с программой. Здесь же должен быть подробный перечень сообщений об ошибках с описанием действий, которые надо предпринять, когда такие сообщения появляются на экране монитора.

**Техническая секция.** Описание логики программы, формул, используемых для специальных расчетов, состава файлов, форматов хранения исходных данных и результатов работы, тестовые примеры и пр.

**Оглавление и индекс терминов.** Эти элементы документации очень важны при поиске необходимой информации. Они должны быть детальными и полными.

Инструкцию можно назвать «внешней» документацией программы. Однако очень важно, чтобы программа содержала и соответствующую «внутреннюю», электронную документацию, с помощью которой можно получить оперативную подсказку по вызвавшей затруднение функции.

**Поддержка со стороны поставщика программы**

Имея дело с новым программным продуктом, пользователь нуждается в со-

вете и помощи. Поэтому, оценивая программу в целом, важно определить возможности и желание поставщика оказать помощь при установке программ, обучить пользованию ими, периодически вносить в программы необходимые изменения, консультировать пользователя. Можно рекомендовать оценку поддержки программам по следующим пунктам.

**«Горячая линия»** телефонной связи. Поставщик должен сообщить покупателю номер телефона, по которому можно получить квалифицированную консультацию. Этот вид послепродажного обслуживания должен быть обеспечен обязательно.

**Гарантия.** Как минимум, поставщик должен гарантировать клиенту замену дефектных дискет, устранение в программах любых ошибок, которые обнаружены пользователем в течение определенного периода времени, и детальное указание (в письменном виде) конфигурации компьютерной системы, с которой может работать данная программа. Если же она не работает при указанной конфигурации системы, поставщик обязан внести необходимые изменения либо возратить покупателю деньги. Следует убедиться в том, что права покупателей по рекламациям четко оговорены в документации программы.

**Недорогая резервная копия.** Желательно иметь по крайней мере две копии каждого файла на случай повреждения основной дискеты. Многие программы можно копировать неограниченное количество раз, что обеспечивает пользователю надежный резерв. Однако некоторые программы защищены от копирования. В таких случаях поставщик должен включить в комплект хотя бы одну резервную копию защищенных программ, а также предоставить клиенту возможность приобретать дополнительные резервные копии по невысокой цене.

**Льготное приобретение новых версий.** Фирмы, выпускающие программное обеспечение, периодически обновляют продукцию после ее первоначального появления на рынке. Клиенту должна быть предоставлена возможность обменять устаревшую версию программы на новую с небольшой доплатой или же приобрести новую версию со скидкой.

**Обучение.** Многие поставщики программного обеспечения направляют своих специалистов на места для обучения клиентов пользованию программами. Если фирма не предоставляет такого вида услуг, она должна организовать обучение в каком-либо определенном месте.

**Бюллетени и семинары.** Многие фирмы рассылают своим клиентам бесплатно или за небольшую плату бюллетени, содержащие информацию об обновленных версиях программ, проблемах, возникающих при пользовании ими, изменениях цен на программные продукты. Кроме того, некоторые поставщики проводят семинары для пользователей, где дается более детальная информация по использованию программ.

### Оценка программы

После того как вы убедились, что имеется хорошая документация и обеспечение поддержки поставщиком, следует оценить саму программу. Главное в этом — проверить, насколько ее функциональные возможности соответствуют вашим потребностям. Однако полезно обратить внимание и на некоторые другие характеристики, являющиеся важными показателями качества программы.

**Удобство интерфейса.** Интерфейс программы, т. е. та ее часть, которая обеспечивает взаимодействие пользователя и компьютера, в значительной мере определяет общую оценку качества. Исключение составляют лишь программы, предназначенные для пакетной работы (без вмешательства оператора). Интерфейс программы должен быть дружелюбным. В любой момент времени, в любой ситуации, независимо от квалификации пользователь должен знать, что сейчас происходит, как он может повлиять на процесс и добиться желаемого результата. В то же время излишняя «дружелюбность» интерфейса не должна замедлять работу опытного пользователя. Обязательными атрибутами интерфейса современных интерактивных (подразумевающих активное «общение» с человеком в процессе работы) программ являются меню и возможность использования мыши.

Меню — это перечень возможных операций по управлению программой. Пользователь может с помощью курсора выбрать из списка нужную команду, что освобождает его от необходимости запоминать последовательность клавиш, требующихся для выполнения этой же операции. Меню используются в большинстве современных программ, однако применение чересчур сложных, разветвленных меню может замедлить работу опытного пользователя. Поэтому в некоторых программах имеются возможности «обхода» меню с помощью языка команд, ключевых сочетаний клавиш или «кнопок» на экране компьютера.

Манипулятор мышь или аналогичные по назначению приспособления (трекбол, дигитайзер) позволяют значительно повысить производительность работы оператора. Это особенно актуально для разнообразных графических редакторов, а также для программ со сложными многовариантными меню.

Реакция программ на ошибки оператора. Никто не застрахован от ошибок, например от нажатия не той клавиши, и хорошая программа должна быть достаточно «терпимой» к таким ошибкам, не допуская катастрофических последствий. Чтобы оценить, насколько хорошо та или иная программа отвечает этим требованиям, следует проверить ее, сознательно делая ошибки при работе (например, вводя буквы, когда программа запрашивает цифры, вставляя не ту дискету в дисковод и т. д.). Профессионально написанная программа сразу же остановит работу и предупредит пользователя о сделанной ошибке.

Точность программы. Точность, с которой компьютер производит математические расчеты, ограничена как его конструктивными возможностями, так и особенностями программного обеспечения. Попытайтесь выяснить, какой порядок имеет погрешность расчетов и насколько это соответствует вашим потребностям. Следует убедиться, что программа не совершает очевидных ошибок при расчетах. (Естественно, что беглая проверка позволит выявить лишь грубые ошибки.)

Скорость выполнения операций. Если это возможно, оцените скорость вы-

полнения операций. Полученная информация может быть особенно полезной, если программу предполагается использовать для обработки больших массивов данных. Косвенно о производительности программы может свидетельствовать система программирования (язык), с помощью которой она создана. Например, ассемблер позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы компьютера, но с его помощью очень трудно создать удобный интерфейс. Языки Си и Паскаль обеспечивают примерно одинаковую эффективность. Трудно рассчитывать на высокое быстродействие программы, написанной на GW-Basic (не путайте его с Visual Basic — одним из самых мощных и гибких современных языков программирования). Среди систем управления базами данных для IBM-совместимых компьютеров бесспорным лидером является FoxPro. За ним следуют DBASE IV и Clipper. Система Clarion очень удобна, но по быстродействию отстает от перечисленных выше. Не стоит приобретать базы данных, разработанные на устаревших СУБД DBASE III и FoxBase. Вообще, год создания программы сказывается на ее быстродействии. За последние несколько лет производительность большинства систем программирования, а следовательно и программ, созданных с их помощью, существенно возросла благодаря применению новых математических методов и программных решений.

Совместимость с другими программами. Вероятно, вы будете использовать целый комплекс программных средств. Поэтому важно, чтобы приобретаемая программа могла принимать и передавать данные в одном (а лучше в нескольких) из наиболее распространенных форматов: ASCII — для текстов, PCX или TIFF — для изображений, DBF — для баз данных и т. д.

Возможность получения распечаток. При работе почти с любой программой приходится распечатывать информацию на принтере. Проверьте, насколько корректно это делается, а также с какими принтерами может работать программа. Как минимум, должна обеспечиваться печать на девятиигольных принтерах типа Epson FX и IBM Proprinter. (Другие

принтеры обычно обладают возможностью эмулировать работу одного из двух перечисленных, однако качество печати при этом невысоко.) Лучше, если программа поддерживает большое разнообразие печатающих устройств — 24-игольных, цветных, лазерных. Даже если у вас нет такого принтера, он может появиться в будущем.

**Гибкость программы.** Практически невозможно заранее оценить все функции, которые могут потребоваться при работе с программой. В процессе работы могут изменяться обстоятельства как внутренние (ваши потребности) так и внешние (например, для бухгалтерской программы — изменение налогового законодательства). Поэтому следует отдавать предпочтение наиболее гибким программам, которые могут быть модифицированы, адаптированы самим пользователем, не прибегая к услугам поставщика (последнее чаще всего долго и дорого).

**Стандартизация.** Проверьте, соответствуют ли методики, положенные в основу работы программы, а также представление результатов ее работы принятым в нашей стране стандартам. Хотя работа по приведению отечественных стандартов в соответствие международным нормам проводится уже много лет, даже небольшие расхождения могут свести на нет все прочие достоинства программы.

**Среда, в которой работает программа.** Абсолютное большинство программ для IBM-совместимых компьютеров работают в среде MS-DOS или Windows. С появлением Windows версии 3.1 ее популярность очень быстро растет. Это объясняется тем, что Windows представляет широкий набор превосходных средств для организации интерфейса, печати и связи между программами. Windows принимает на себя ряд таких важных функций, как настройка на конкретный тип принтера, монитора, клавиатуры и мыши,

причем возможности в этом поистине неограниченны. Даже если драйвер для управления устройством не входит в стандартный комплект Windows, такой драйвер в обязательном порядке поставляется производителем оборудования. Большим достоинством является то, что в любой программе можно использовать имеющийся в распоряжении Windows комплект масштабируемых (с произвольным заданием размера) шрифтов высокого качества, причем их комплект может быть легко пополнен. Такие же шрифты используются для вывода на принтер. Есть у Windows и другие важные достоинства, такие, как многозадачность, возможность использования объема памяти свыше 1 Мб и др. Однако за дополнительный сервис приходится расплачиваться снижением быстродействия. Кроме того, полный комплект Windows занимает на диске около 15 Мб. Применение Windows можно считать целесообразным при наличии компьютера с процессором не менее 386SX и объемом оперативной памяти не менее 2 Мб. Но даже если вы располагаете таким компьютером, для задач, не связанных с применением графики, но для которых критичным является быстродействие, лучше предпочесть программу, работающую в DOS.

Практически все хорошее, что говорилось о Windows, относится к версии 3.1 и отчасти — к 3.0. Версия 2.x безнадежно устарела, разработанные для нее программы не могут работать в новых версиях Windows, поэтому следует воздержаться от их приобретения.

И последний совет. Прежде чем принять окончательное решение о приобретении программы, узнайте мнение нескольких человек, которые уже имеют опыт работы с ней. Информация, полученная от коллег, помогает сэкономить много времени и средств.

**Т. И. Воловник,**

*г. Москва*

## КАК ВЫБРАТЬ HARD

### Основные положения

Выбирая конкретную модель персонального компьютера (ПК) для выполнения определенных задач, необходимо остановиться на таком варианте, который позволит при минимальных затратах удовлетворить требования, обеспечивающие выполнение ваших задач. Из всего разнообразия выпускаемых в мире ПК рассмотрим только один класс (или, как еще говорят, клон) компьютеров — совместимые с IBM PC.

На производительность компьютера в первую очередь влияют следующие элементы его аппаратной части:

- тип и частота работы процессора;
- тип шины;
- оперативная память;
- кэш-память;
- жесткий диск;
- тип дискового контроллера;
- видеоадаптер.

Компьютеры типа IBM PC выполнены по принципу «открытой архитектуры», что позволяет наполнять их элементами из широкого набора комплектующих. «Открытая архитектура» позволяет реализовать два важных принципа:

- модернизацию компьютера путем замены отдельных элементов;
- оптимизацию структуры компьютера подбором элементов для выполнения задач определенных классов.

### Конструкция компьютера

Конструкция компьютера непосредственно не влияет на его производительность. Однако для лучшего понимания работы ПК необходимо остановиться на некоторых особенностях его конструктивного исполнения. По конструкции все ПК можно разделить на две группы — переносные и настольные.

Переносные компьютеры выполнены в виде единого блока, как правило, в виде книги, на одной «странице» которой размещена клавиатура, а на другой — экран. Выпускаются три конструкции переносных компьютеров:

- Laptop — масса 6—7 кг;
- Notebook — 1,5—3 кг;
- Subnotebook — менее 1 кг.

В настоящее время выпуск Laptops практически прекращен.

Переносные компьютеры функционально ничем не отличаются от настольных и включают в себя все основные компоненты: процессор, память, накопители на дисках. Питание этих ПК может осуществляться от сети (через выносной блок питания) или от аккумуляторов, позволяющих работать без подзарядки 2—4 часа.

Настольные компьютеры, как правило, состоят из трех основных компонентов: основного (системного) блока, монитора и клавиатуры. В 1993 г. фирма Compaq объявила о выпуске компьютера, в котором монитор объединен с основным блоком. Такая конструкция характерна для фирмы Apple.

Конструкция корпуса основного блока может быть различной:

- настольный (desktop), имеющий горизонтальное размещение;
  - башня (tower) с вертикальным расположением корпуса (в зависимости от высоты выделяются три типа — mini, midi, maxi);
  - корпус (booksize) размером с большую книгу, с вынесенным блоком питания.
- Внутри полноразмерного корпуса, не считая элементов механического крепления, размещаются:
- основная, или материнская, плата (mother board);
  - блок питания;
  - отсеки для установки накопителей;
  - кабели питания и передачи информационных сигналов;

— платы расширения, на которых устанавливаются контроллеры управления внешними устройствами, последовательные и параллельные порты, адаптеры и другие узлы, устанавливаемые в компьютер, но не обязательные для его работы, например встроенные модемы, схемы, обеспечивающие вывод звуковой информации, и др.

Основная плата, как правило, рассчитана на один из типов процессора с заданной

частотой работы и на определенный тип шины. При необходимости основная плата может быть заменена. На плате размещаются:

- процессор и сопроцессор (или гнездо для установки сопроцессора);
- схема управления компьютером;
- разъемы для установки плат с микросхемами памяти;
- разъемы для установки плат расширения. Эти разъемы (розетки) принято называть слотами. Количество слотов на разных платах различно, от 1 до 10.

В зависимости от типа корпуса в нем может быть от 3 до 15 отсеков для установки накопителей. При этом отсеки имеют два стандарта размеров, которые соответствуют дисководам на гибких дисках (диаметром 5,25" и 3,5"). В настоящее время применяются накопители: на гибких дисках (floppy disk drives — FDD), на жестких дисках (hard disk drives — HDD), на магнитной ленте (streamers — стримеры) и на оптических дисках. Оптические компакт-диски постоянной памяти (CD-ROM drives) имеют размеры в одном из этих двух стандартов.

## Процессоры

В компьютерах, совместимых с IBM PC, как правило, используются процессоры фирмы INTEL. Каждый тип процессора имеет свое обозначение, номер которого оканчивается цифрами 86 или 88: i8086 (полное обозначение — INTEL8086), i8088, i80186, i286, i386, i486. Следует отметить, что частота работы процессора определяет скорость выполнения операций в нем и время обращения к памяти. В однотипных процессорах быстреедействие пропорционально частоте.

Процессоры i8086, i8088, i80186 имеют аналогичную внутреннюю структуру, позволяющую обрабатывать 16-разрядные слова. Принципиальные различия между этими устройствами заключаются в следующем:

- i8086 работает с 16-разрядными словами данных;
- i8088 допускает работу только с байтами, что снижает производительность ПК;
- i80186 включает в свой состав схему процессора, идентичного i8086, и математического сопроцессора, обмен ведется 16-разрядными словами.

Для совместной работы с i8086 и i8088 используется сопроцессор i8087 — это увеличивает производительность.

Первые ПК типа IBM PC и PC/XT (eXTended version — расширенная версия) были укомплектованы процессорами i8086, i80186 и i8088, которые позволяют работать с памятью объемом до 640 Кб (основной). Частота работы процессоров — от 4,77 до 12 МГц.

В настоящее время процессоры i8086, i8088 практически не выпускаются. Процессор i80186 продолжают изготавливать в различных модификациях, но он используется, как правило, только в контроллерах. Выпуск компьютеров типа IBM PC и PC/XT большинством фирм также прекращен.

Процессор i286 (или i80286) стал основой для создания компьютера IBM PC/AT (Advanced Technology — усовершенствованная технология). Основные особенности данного процессора заключаются в том, что, хотя обмен с памятью ведется 16-разрядными словами, шина адреса имеет 24 разряда, обеспечивая возможность адресации до 16 Мб памяти. Частота работы процессора — от 8 до 20 МГц. При равной частоте процессор i286 имеет примерно в 2 раза большую производительность, чем i8088. Это достигается за счет встроенных дополнительных элементов управления, позволяющих более оперативно обрабатывать команды. Для эффективного выполнения математических вычислений предназначен сопроцессор i287.

Вслед за i286 были выпущены несколько типов процессоров с номером i386 (i80386), за которым указывается буквенное обозначение DX или SX. Общим для 386-х процессоров является то, что они обрабатывают 32-разрядные слова, а отличие заключается в длине слов, которыми они обмениваются с памятью: i386DX имеет «широкую» шину, т. е. за одно обращение к памяти обрабатывается 32-разрядное слово, а i386SX с «узкой» шиной ведет обмен 16-разрядными словами.

Частота работы этих процессоров составляет от 16 до 40 МГц. При равной частоте i386DX примерно в полтора раза производительнее i386SX. Процессор может дополняться математическим сопроцессором i387 (с обозначением DX и SX соответственно). При равной частоте i386DX обеспечивает в 2 раза большую производительность, чем i286. По сравнению с i8088 (частота 4,77 МГц) i386DX (40 МГц) выполняет операции в 37 раз быстрее.

32 разряда адресной шины позволяют адресовать до 4 Гб памяти. Одновременно



в процессоре реализован «защищенный» режим работы. В этом режиме отдельные зоны памяти могут быть защищены от несанкционированного обращения. Такой режим позволяет создавать многопрограммные системы.

Следующий процессор, i486, также имеет несколько типов. Первоначально был выпущен i486DX, в одном кристалле которого размещаются:

- процессор i386;
- сопроцессор i387;
- схема управления кэш-памятью;
- кэш-память на 8 Кб;
- дополнительные схемы управления.

Кроме конструктивных особенностей необходимо отметить иную организацию процесса обработки команд по сравнению с предыдущими вариантами. В процессоре i486 реализован конвейерный принцип выполнения команд, при котором в любой момент времени обрабатывается сразу четыре команды (в предыдущих вариантах процессоров следующая команда не обрабатывалась до тех пор, пока не выполнится предыдущая). Конвейерный принцип позволил при равной частоте выполнять в 3 раза больше операций, чем на процессоре i386.

Процессоры i486 работают на частоте 25, 33 и 50 МГц. Выпускаются также процессоры, работающие на двойной частоте, т. е. при использовании внутренней кэш-памяти частота процессора удваивается, а при работе с данными вне процессора — остается неизменной. Такие процессоры имеют обозначения i486DX2-50 (или 66). Эти процессоры, имеющие в одном кристалле значительное число функциональных блоков и работающие на высокой частоте, потребляют большой ток и, как следствие, нагреваются. Поэтому выпускаются специальные микровентиляторы, размещаемые непосредственно на корпусе процессора и обеспечивающие его охлаждение.

Одновременно выпускаются процессоры i486 с упрощенной схемой: уменьшенная до 1 Кб кэш-память и отсутствие сопроцессора. Такие процессоры обозначаются как i486SX. Связь с памятью они ведут 32-разрядными словами.

Процессоры с пониженным потреблением энергии имеют в своем обозначении специальный признак — буквы LC (i486DLC или i486SLC).

В таблице приведены сравнительные характеристики основных процессоров, выпускаемых фирмой Intel:

Тип процессора	Год выпуска	Количество транзисторов	Разрядность шины	Адресуемая память
i8086	1978	29000	16	1 Мб
i8088	1979	29000	8	1 Мб
i286	1982	130000	16	16 Мб
i386DX	1985	275000	32	4 Гб
i486DX	1989	1200000	32	4 Гб

Следует отметить, что фирма INTEL прекратила выпуск процессоров классом ниже 486. Одновременно, такие фирмы, как IBM и Hewlett-Packard, не выпускают больше компьютеров с процессорами i86, i88, i286, i386.

В настоящее время начато производство процессоров PENTIUM (i80586), работающих на частоте 60 МГц и обеспечивающих удвоение производительности по сравнению с i486DX2-66.

## Память

Память (динамическое оперативное запоминающее устройство — DRAM) в компь-

ютерах типа IBM PC выполнена на интегральных микросхемах. Это означает, что примерно 5—10% времени память не работает с элементами компьютера, а выполняет регенерацию данных. Оперативная память ПК характеризуется двумя показателями:

- объемом хранимой информации (в байтах, килобайтах или мегабайтах);

- временем доступа к оперативной памяти.

Оперативная память ПК разделяется на зоны:

- основная память (640 Кб);



— дополнительная память (Expanded Memory Specification — EMS);

— расширенная память (eXtended Memory Specification — XMS).

Для PC/XT доступна только основная память. Для эффективного использования дополнительной и расширенной памяти на IBM PC/AT необходимы специальные программные средства. Большинство современных программ пользуются всей имеющейся в ПК памятью, автоматически определяя ее объем. Многие современные программные продукты требуют для работы более 1 Мб памяти. Это обстоятельство необходимо учитывать при приобретении аппаратных и программных средств.

Конструктивно микросхемы памяти размещаются на модулях памяти, называемых SIMM (Single Inline Memory Modules). SIMM обеспечивает запись/чтение 1 байта при одном обращении. Выпускаются SIMM различного объема: 256 Кб, 1 Мб, 4 Мб, 16 Мб.

Учитывая, что процессоры i286 и i386SX осуществляют обмен с памятью 16-разрядными словами, на плате с этими процессорами должно быть установлено не менее двух SIMM. Как правило, на материнской плате с процессорами i286 и i386SX есть четыре разъема для установки SIMM. На платах с процессорами i386DX и i486 должно быть установлено не менее четырех SIMM, а всего имеется 8 или 16 разъемов.

Время обращения к современным микросхемам памяти составляет 60—80 нс. Следует учесть, что процессор тратит не менее трех тактов на одно обращение к памяти. Число обращений может быть увеличено заданием параметра WS (Wait State) в программе Setup. Параметр WS указывает, сколько тактов нужно добавить (к трем имеющимся) для выполнения записи/чтения слова, чтобы обеспечить устойчивое обращение к памяти. Например, при частоте работы процессора 33 МГц один такт составляет 33 нс, три такта — 99 нс и любая микросхема памяти с временем обращения менее 100 нс при WS=0 гарантирует запись/чтение за три такта. Если же частота работы составляет 50 МГц (один такт — 20 нс, три такта — 60 нс), а память имеет время обращения 70 нс, то необходимо увеличить количество тактов на единицу, чтобы время обращения стало больше 70 нс. Таким образом, нужно установить параметр WS=1, при котором количество тактов станет равным четырем, а время обращения — 80 нс.

Пользователь может сам выбрать и установить необходимый ему объем памяти. При настройке компьютера следует учитывать конкретный тип установленных микросхем.

## Кэш-память

Кэш-память (cache) является промежуточной («карманной») памятью, размещенной в качестве буфера между процессором и оперативной памятью. Алгоритм работы кэш-памяти позволяет переносить часть данных и команд из ОЗУ в кэш, а процессор передает или получает информацию из кэш-памяти. Использование кэш-памяти сокращает время обмена между процессором и оперативной памятью.

Кэш-память появилась в ПК с процессором i386 и выше. Она выполнена из микросхем статической памяти (т. е. не требует регенерации) со временем обращения 10—25 нс, установленных на основной плате. Внутренняя структура этих микросхем много сложнее по сравнению с микросхемами динамической памяти, и, как следствие, информационный объем кэш-памяти значительно меньше, чем динамической.

Объем кэш-памяти, как правило, составляет:

- 64-128 Кб для ПК с процессором i386;
- 128-256 Кб для ПК с i486;
- 512 Кб для ПК с процессором

PENTIUM.

Тестирование показывает, что при работе под управлением операционной системы MS DOS оптимальным является объем кэш-памяти 128 Кб. Дальнейшее увеличение объема сказывается на быстрейшем увеличении только в многозадачной системе. Кэш-память повышает производительность ПК как за счет сокращения времени обмена между процессором и памятью, так и из-за отсутствия временных потерь на регенерацию.

## Шина

Шина является связующим звеном между элементами ПК, через которое осуществляется обмен данными и передача сигналов. Вместо термина «шина» иногда употребляется название «магистраль». Конструктивно она реализована на основной плате в виде проводников (печатного монтажа), связывающих процессор и память с разъемами (слотами), а через них — с контроллерами внешних устройств. Все компоненты ПК подключаются к шине. По ней передаются данные, команды и управ-

ляющие сигналы. Информация передается в обоих направлениях.

В ПК используются следующие виды шин: XT-Bus, ISA, EISA.

Системная шина XT-Bus применяется в ПК моделей PC и PC/XT. По шине за один такт передается один байт, частота передачи составляет 4,77 МГц. На плате с шиной XT-Bus размещен один ряд слотов.

Шина ISA (Industry Standard Architecture — архитектура промышленного стандарта) используется в моделях PC/AT с процессорами i286 и i386. Данная шина характеризуется относительно невысокой частотой передачи информации, составляющей 7,5 МГц. За один такт передается два байта. На плате с шиной ISA размещено два ряда слотов.

Шина EISA (Extended Industry Standard Architecture — расширенная архитектура промышленного стандарта) используется в моделях ПК высокого быстродействия с процессорами i386 и i486. В каждом такте передается 4-байтное слово, частота работы составляет 10 МГц. Внешне эта шина выглядит так же, как и ISA.

Шина связывает различные компоненты ПК, поэтому ее технические характеристики оказывают большое влияние на производительность компьютера. Используемый вид шины также во многом определяет и его стоимость. Например, материнская плата с шиной EISA при одинаковом процессоре примерно в 2 раза дороже, чем с ISA.

Следует отметить, что контроллеры внешних устройств спроектированы под

конкретный вид шины и, как правило, не могут быть использованы с другими шинами. Контроллеры для EISA в 2—4 раза дороже аналогичных для ISA, но при этом они позволяют обрабатывать в 3—5 раз больше информации.

### Накопители на магнитных дисках

В компьютерах типа IBM PC используются два вида накопителей на магнитных дисках: для гибких (FDD) и жестких (HDD) дисков. Операционная система может работать с любым набором накопителей: только FDD, только HDD или с обоими типами. Прикладные программы также могут работать на компьютере с любым набором накопителей, конечно, если позволит информационный объем дисков.

Как правило, жесткие диски постоянно находятся в компьютере и доступны для чтения и записи информации сразу же после включения ПК. В последнее время появились и сменные жесткие диски, но они пока не получили широкого распространения.

Гибкие диски сменные, т. е. диск может быть установлен в накопитель тогда, когда записанная на нем информация необходима для работы или когда необходимо сохранить информацию. Гибкий диск является средством как хранения информации, так и переноса ее с одного компьютера на другой. Гибкие диски бывают двух видов — диаметром 5,25" (133 мм) и 3,5" (89 мм). В зависимости от информационной емкости можно указать следующие их характеристики:

Обозначение	Число сторон	Число секторов	Число дорожек	Емкость дискеты	
				5,25"	3,5"
DS/DD	2	9	40	360 Кб	
DS/QS	2	9	80		720 Кб
DS/HD (2HD)	2	15	80	1.2 Мб	
DS/HD (2HD)	2	18	80		1.44 Кб

Время поиска файла на гибком диске составляет примерно 0,1 с. При этом следует учесть, что вставленный в накопитель гибкий диск не вращается до обращения к нему. Поэтому требуется время и на разгон диска, что увеличивает общее время поиска информации. Через 30 с после завер-

шения обращения к гибкому диску он прекращает вращение.

Накопители жестких дисков также различаются по геометрическим размерам. Можно указать следующие типоразмеры:

— по диаметру дисков: 3,5" и 5,25";

— по высоте: 45 мм (половинная высота) и 90 мм (полная высота).

Эти размеры указывают на возможность установки этих накопителей в те же отсеки, что и для гибких дисков. Накопители полной высоты занимают два соседних отсека, а половинной — один. В настоящее время существует устойчивая тенденция к снижению геометрических размеров накопителей: диски 5,25" имеют емкость более 1 Гб, хотя уже выпускаются диски такой же емкости размером 3,5". Одновременно наращается выпуск накопителей размером 2,5". Они в основном используются в Notebook. Ожидается, что в ближайшее время они будут устанавливаться и в настольных компьютерах.

Выпускаемые для компьютеров типа IBM PC накопители обеспечивают хранение данных объемом от 40 Мб до 3 Гб. Производство же накопителей емкостью менее 100 Мб сокращается.

Быстродействие накопителей на жестких дисках определяется двумя характеристиками:

- средним временем поиска файла;
- объемом передаваемой в секунду информации.

Как правило, чем больше объем накопителя, тем выше его производительность. Временные параметры современных HDD для IBM PC следующие:

- среднее время поиска файла (доступа к файлу) — 10—30 мс;
- объем передаваемой информации — 250—2500 Кб/с.

### Контроллеры накопителей на магнитных дисках

Для выполнения операций чтения/записи необходимо установить головку дисковода на требуемую дорожку и определить момент прохождения под ней нужного сектора диска. Управление этими действиями осуществляет контроллер дисковода в соответствии с командами процессора, переданными по шине. Контроллер выполнен в виде платы расширения, которая устанавливается в разъем (слот), находящийся на основной плате. В различных моделях компьютеров IBM PC в основном используются два типа контроллеров:

- IDE (Integrated Device Electronics) — встроенный контроллер;
- SCSI (Small Computer System Interface) — системный интерфейс малых компьютеров.

Выпускаемые накопители могут работать с определенным типом контроллера. IDE-контроллер позволяет подключить до двух накопителей на жестком диске и до двух — на гибком. Этот контроллер обеспечивает скорость передачи до 1 Мб в секунду. Максимальный объем диска, подключаемого к IDE-контроллеру, составляет 540 Мб. В последнее время выпускаются платы расширения, на которых размещаются IDE-контроллер и порты ввода/вывода.

SCSI-контроллер более сложный и дорогой по сравнению с IDE-контроллером. Он выполнен на базе процессора (например, i80186) и обязательно имеет кэш-память. SCSI-контроллер обеспечивает подключение до восьми различных внешних устройств. Скорость передачи данных — 5—10 Мб/с. Максимальный объем диска, подключаемого к SCSI-контроллеру, достигает 8 Гб.

### Видеосистема персонального компьютера

Основным средством оперативного отображения информации в компьютере является дисплей (монитор). В каждом ПК семейства IBM PC имеется видеосистема, предназначенная для формирования изображений на экране монитора. Ее основу составляет видеоадаптер (или видеоконтроллер).

Видеоадаптер (или просто «адаптер») осуществляет непосредственное управление монитором. Он выполнен в виде платы расширения, которая устанавливается в один из разъемов на материнской плате. Видеоадаптер содержит специализированные микросхемы, которые формируют сигналы, управляющие монитором. Наиболее распространенными видеоадаптерами фирмы IBM, на которые рассчитана основная часть программного обеспечения, являются следующие:

- MDA (Monochrome Display Adapter) — монохромный дисплейный адаптер;
- CGA (Color Graphics Adapter) — цветной графический адаптер;
- EGA (Enhanced Graphics Adapter) — усовершенствованный графический адаптер;
- VGA (Video Graphics Array) — видеографическая матрица.

Кроме того, несколько типов адаптеров, совместимых с ПК семейства IBM, выпускает фирма Hercules.

Все видеосистемы ПК, за исключением MDA, могут работать в одном из двух ос-

новых режимов — текстовом (символьном) и графическом. Любое текстовое или графическое изображение на экране состоит из огромного множества дискретных точек, называемых пикселями (pixel от picture element — элемент изображения). Пиксел является наименьшим элементом изображения, для которого могут быть независимо заданы цвет и яркость.

В текстовом режиме экран разделяется на отдельные символьные позиции, в каждую из которых может быть выведен один стандартный символ. Внешний вид каждого символа запрограммирован в памяти видеоадаптера. Изображение символа формируется на точечной матрице, размер которой зависит от используемого адаптера и режима. Например, символьная матрица адаптера MDA имеет размер 9\*14 пикселей, адаптера CGA — 8\*8, EGA — 8\*14, VGA — 9\*16.

Символьные позиции определяются двумя координатами: номерами текстовой строки и столбца. В наиболее распространенных форматах текстового режима на экране формируются 25 строк, содержащих по 40 или 80 символов. В новых системах их число может быть увеличено до 43 или 50. Следует отметить, что в

текстовом режиме можно воспроизводить символы так называемой табличной псевдографики, представленные отрезками горизонтальных и вертикальных прямых, угловыми элементами и т. п. Воспроизведение произвольных изображений в текстовом режиме невозможно.

В графическом режиме видеоадаптер обращается к экрану монитора не как к позициям для символов, а как к набору точек (пикселей) — наименьших компонентов изображения. Любое изображение на экране представляет собой произвольную совокупность отдельных цветных или черно-белых точек. Четкость получаемого изображения (разрешающая способность) определяется количеством точек, из которых оно построено.

Информация о каждой выводимой на экран точке хранится в видеопамати, размещенной на плате видеоадаптера. Для описания одной точки в монохромном режиме требуется 1 бит, при 16 цветах — 4 бита, при 256 — 1 байт. Поэтому объем видеопамати определяет разрешающую способность получаемого изображения.

В таблице приведены характеристики текстового и графического режимов для различных типов адаптеров.

Тип адаптера (объем видеопамати в байтах)	Текстовый режим (строки*столбцы)	Графический режим (точки по горизонтали*вертикали)		
		2 цвета (монохром)	16 цветов	256 цветов
MDA	25*40			
CGA	25*80	640*200	320*200	
EGA	43*80	720*350	720*350	
VGA (256 K)	50*80		640*480	320*200
VGA (512 K)	50*80		1024*768	800*600
VGA (1 M)	50*80			1024*768

Большинство мониторов построено на базе электронно-лучевой трубки, но в настоящее время появились дисплеи на жидкокристаллических и газоразрядных индикаторах.

Разрешающая способность монитора должна соответствовать таковой для видеоадаптера. Поэтому, как правило, для каждого видеоадаптера требуется соответствующий тип монитора. Мониторы выпускаются таких же типов, как и видеоадаптеры (CGA, EGA, VGA и т. д.).

Мониторы характеризуют два основных параметра:

- величина пиксела (одной точки) в мм;
- размер экрана по диагонали в дюймах.

Чем меньше величина пиксела, тем более четкое изображение получается на экране. В выпускаемых мониторах размер пиксела составляет 0,26—0,41 мм. Выпускаются мониторы с размером диагонали от 9" до 21". Наиболее распространены размеры 12" и 14". Следует отметить, что мониторы с экра-

ном более 14" очень дороги, их стоимость, как правило, до 2—3 тыс. долларов.

В компьютерах PC/XT и PC/AT нет встроенных видеосистем, поэтому пользователь может самостоятельно выбрать видеоадаптер и собственно дисплей. (Тем не менее имеющиеся в продаже компьютеры оснащены адаптером одного из типов и дисплеем. — *Прим. ред.*)

### Проверка характеристик компьютера

Выбирая компьютер для работы, необходимо ознакомиться с его техническими параметрами. Визуальный осмотр дает мало информации, поэтому нужно воспользоваться программными средствами.

На основной плате ПК находится микросхема постоянного запоминающего устройства с системой начальной загрузки BIOS и программой установки параметров SETUP. SETUP, впервые появившаяся в PC/AT, дает возможность определить и изменить некоторые характеристики данного ПК. В момент начальной загрузки компьютера можно войти в программу SETUP, нажав клавишу DEL при появлении на экране соответствующего указания. (В других ПК это может быть ПРОБЕЛ или другая клавиша, указанная в выводимой компьютером при загрузке подсказке. — *Прим. ред.*) В этой программе указываются объемы памяти с учетом зон и типы накопителей на магнитных дисках.

Более подробную информацию о составе и характеристиках ПК можно получить с помощью программы SYSINFO из пакета NORTON UTILITIES. Эта программа позволяет определить тип процессора и сопроцессора, тип видеоадаптера, типы и характеристики установленных HDD и FDD, тип шины, распределение памяти с указанием размеров EMS и XMS, производительность процессора, сопроцессора и жесткого диска, а также интегральный показатель производительности данного ПК в сравнении с другими («стандартными») типами компьютеров.

Для проверки работоспособности ПК можно воспользоваться программой СНЕСКИТ, которая также информирует о типе процессора, сопроцессора, памяти и дисков. Эта программа позволяет тестировать различные устройства ПК и определять быстродействие процессора, сопроцессора, HDD, видеоадаптера и компьютера в сравнении с PC/AT.

### Заключение

«Открытая архитектура», положенная в основу компьютеров клона IBM PC, позволяет каждому пользователю в зависимости от решаемых им задач подобрать необходимый ПК или модернизировать уже имеющийся.

При недостатке вычислительной мощности процессора можно установить сопроцессор или заменить основную плату, сохранив корпус, монитор, все контроллеры и накопители.

Если недостаточен информационный объем жесткого диска, то возможна установка дополнительного диска (контроллер обеспечивает обслуживание нескольких HDD) или замена на накопитель большей емкости.

Внешние устройства могут быть заменены на более совершенные (при наличии соответствующих контроллеров). Так, можно заменить монитор на более высококачественный, установив соответствующий видеоадаптер. Если уже имеется VGA монитор, то увеличение видеопамати на адаптере позволяет повысить разрешение изображения, выводимое на экран.

Оперативная память может быть увеличена за счет установки дополнительных SIMM. Можно также перейти на SIMM большего информационного объема. Аналогично можно увеличить информационную емкость кэш-памяти. Таким образом может быть создан компьютер необходимой конфигурации.

**В. О. Байбаков,**  
г. Москва

## МОЖНО ОБОЙТИСЬ БЕЗ ЗАМЕНЫ КАРТРИДЖА

Печатающая головка матричного принтера стоит намного дороже картриджа. Мы неизбежно сокращаем срок ее службы, применяя нестандартную, кустарно сваренную в кольцо ленту. Поэтому, если у вас есть возможность регулярно покупать новые картриджи, не пытайтесь продлить их жизнь сверх меры. Экономический эффект такого мероприятия весьма сомнителен. Но что делать, если текст печатаемых документов едва различим, а купить картридж нужной марки не удается?

Какое-то время можно печатать через копирку. Кстати, только с помощью копирки удастся печатать на лощеной бумаге, так как при обычной печати буквы на ней размазываются. Копирка же остается неподвижной относительно бумаги и не позволяет головке принтера размазывать буквы. Для окончательной фиксации напечатанного можно подержать лист бумаги несколько секунд над огнем или прогладить с обратной стороны горячим утюгом. (Поскольку на лощеной бумаге печатают, как правило, поздравительные послания и приветствия, что бывает не так уж часто, данный метод может найти применение, несмотря на свою многосложность.)

Другой, относительно «безболезненный» способ обойтись без замены картриджа — пропитка ленты специальным тоном. Прокрашивать ленту можно как при помощи специального устройства («МАКИНКЕР»), так и вручную. Тонер стоит недорого, а качество печати после восстановления, как правило, вполне приемлемо.

Однако даже самая лучшая лента со временем изнашивается, и ее замена становится неизбежной. Прежде всего, нужно

подобрать подходящую новую ленту. Для большинства принтеров подходит любая лента для пишущих машинок шириной 13 мм, изготовленная из синтетических материалов. (Никогда не применяйте ленту, изготовленную из хлопчатобумажной ткани, — иголки принтера измочаливают ее за несколько проходов, а получившиеся лохмотья забивают принтерную головку и оставляют на бумаге черные полосы.) Встречаются, правда, принтеры, использующие более узкую ленту, например EPSON LX-100. Старайтесь выбирать ленту с мелкой структурой ткани и с ровными краями. Но лучше всего использовать специальную ленту для принтеров.

Теперь нужно вставить ленту в картридж. Разобрать его несложно. Ни в одном из известных автору картриджей нет ни винтовых, ни клеевых соединений. Достаточно подцепить крышку тонкой отверткой или скальпелем, и она откроется. Удалите старую ленту и вставьте новую так, чтобы свободный ее конец выходил сантиметров на двадцать из картриджа, а лента от катушки проходила через входное отверстие и между лентопротяжными шестеренками (рис. 1). Теперь можно закрыть крышку и, вращая шестеренки с помощью валика ручной перемотки, заполнить карт-

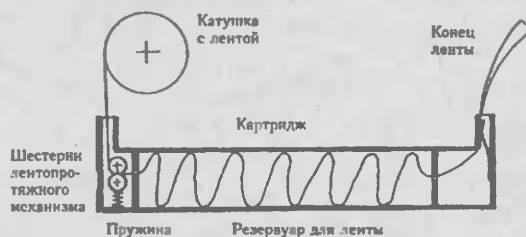


Рис. Начальная заправка ленты в картридж

ридж. Подходящая длина ленты определяется опытным путем и зависит от типа картриджа. Так, в картридж для стандартных принтеров (например, HYUNDAI) входит примерно 4—5 м (полкатушки), в широкий же картридж (EPSON FX-1000 или STAR LX-1500) можно уложить целую стандартную катушку ленты для пишущих машинок.

Теперь наступает самый ответственный этап — сваривание ленты в кольцо. Сложите выходящие из картриджа концы ленты так, чтобы они были направлены в одну сторону (рис. 2а). Затем положите их

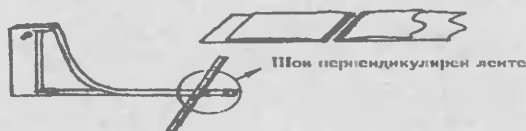


Рис. 2а

на гладкое, не боящееся нагрева основание, прижмите металлической линейкой, положив ее под углом  $90^\circ$  к ленте, и медленно проведите вдоль линейки ребром жала хорошо разогретого паяльника. Лента в этом месте должна полностью расплавиться, а лишние концы — отделиться от основной части. Если вы хотите, чтобы шов проходил под углом, концы ленты нужно складывать не вдоль, а поперек и паяльником проводить по диагонали места их пересечения (рис. 2б).

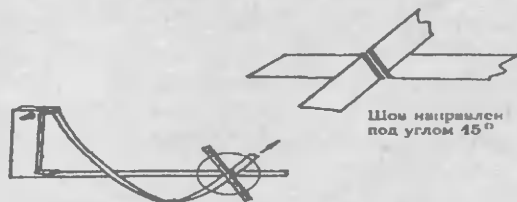


Рис. 2б

После сваривания ленту нужно распрямить. С одной из сторон шов получается гладким, почти незаметным. Лента должна быть повернута к головке принтера этой

стороной, чтобы уменьшить вероятность поломки иголок. С противоположной же стороны шов получается грубым, и его необходимо разгладить. Расправьте ленту на ровном основании и слегка ее натяните. По обе стороны от шва, как можно ближе к нему, положите лезвия от безопасной бритвы (рис. 3). По этим лезвиям, как по направляющим, проведите плоской сторо-



Рис. 3. Положение ленты при разглаживании шва

ной жала горячего паяльника. Шов разгладится. (Для этой операции нужно обладать твердой рукой и некоторым навыком, чтобы, с одной стороны шов, получился достаточно тонким, а с другой — не был прожжен насквозь.)

Получившийся шов необходимо прокрасить. Лучше всего использовать специальный тонер, но подойдет и черная штемпельная или разведенная в бензине типографская краска.

И последнее. При работе с «нестандартной» лентой внимательно следите за прохождением шва через головку принтера. При застревании или в случае появления разрывов в месте шва немедленно прекратите работу и выполните сварку заново. (Лучше всего при «подходе» шва к печатающей головке постараться приостановить печать, нажав и удерживая кнопку ONLINE/OFFLINE принтера, осторожно перемотать ленту вручную вперед, пропустив «сомнительное» место, а затем продолжить печать повторным нажатием ONLINE/OFFLINE. Если принтер работает не в графическом режиме, это позволит избежать многих неприятностей. — Прим. ред.)



## Фирма «Колледж». Здравствуйте!

Вы помните, как появились компьютеры в школах? Сначала робкие экскурсии, организованные одним из родителей, в вычислительный центр какого-нибудь НИИ. Позже — ожесточенные споры: «Компьютер обольванивает ученика, отучает его мыслить!» Затем тотальное введение курса информатики, читать который приглашались инженеры, знающие, зачем нужна АСУ у них на заводе, но понятия не имеющие о том, как объяснить детям, в чем разница между алгоритмом и программой. В одних школах новый компьютерный класс становился только предметом престижа. В других преподаватели-энтузиасты на пальцах объясняли школьникам, какие выигрыши сулит овладение компьютерной грамотностью, а заодно и мечтали о том, как было бы здорово, если законы физики и математики дети осваивали не по сухим строчкам учебников, а в диалоге с умным и доброжелательным собеседником ...

Время шло, сейчас во многих школах есть компьютерный класс отечественного производства, а в тех, что побогаче — и заморские IBM PC и Macintosh. Но стал ли компьютер действительным помощником учителя в учебном процессе? Достигла ли школа тех целей, которые ставились перед ней на заре появления первых БК и УКНЦ? Пожалуй, однозначно ответить «Да» могут только самые отчаянные оптимисты.

Положение, однако, вовсе не безнадежно, и хотя бы уже потому, что учителя теперь не в одиночку решают свои проблемы. Появились фирмы и организации, предлагающие школам весь спектр услуг: от поставок компьютерных классов «под ключ» до разработки методик ведения занятий и

обучения преподавателей. Однако, обращаясь за помощью или консультацией, нужно оценивать не только предлагаемые ЭВМ и программы, но и организацию, их представляющую. Надо помнить, что поставщик может вдруг перестать вкладывать деньги в исследования и разработки, заботиться о качестве, сервисе и поддержке, может вообще покинуть бизнес. Вот почему так важно не ошибиться в выборе партнера.

Фирма «Колледж» действительно берет на себя решение ваших проблем, и сотрудничество с нами вас не разочарует.

А началось все в марте 1991 года, когда несколько сотрудников — энтузиастов Московского техникума космического приборостроения попытались предложить школам свою первую разработку в классе обучающихся программ. Это был всего лишь первый шаг еще не созданной фирмы. Но отступить не хотелось...

С тех пор мы очень выросли. Более 200 сотрудников «Колледжа» работают в Москве и Подмосковных представительствах (Электросталь, Ногинск, Раменское, Жуковский, Подольск, Люберцы). География наших работ не замыкается на столице и ее окрестностях. Памятен летний «декант» в Якутию, где за месяц специалисты-электронщики привели в порядок около 200 ПЭВМ отечественного производства.

За сравнительно короткое время нашей фирме удалось найти свою «нишу» на рынке благодаря ориентации на поиск продуманных и эффективных ответов на наболевшие вопросы школьной компьютеризации. Мы внимательно выслушиваем клиентов



и выясняем их проблемы, а затем предлагаем для них соответствующие решения, как технические, так и программные. Если необходимо, разрабатываем собственные варианты таких решений. Позвольте привести несколько примеров.

- *Ваша школа купила новый компьютерный класс, его надо установить, запустить, проверить, и становится ясно, что собственными силами не справится? Понятно, что компьютеры сделают ваш труд интереснее, но и забот тоже добавится. Вы все еще сомневаетесь в необходимости такого шага? По-видимому, напрасно... Наша служба пусконаладки не только выполнит монтаж сетевой и информационных сетей, но и укрепит двери, установит решетки на окна, смонтирует внутреннюю сигнализацию с возможностью подключения к пульту охраны милиции. Качество монтажа не испортит интерьера кабинета — все множество проводов будет скрыто от придирчивого взгляда за симпатичными фальш-панелями.*
- *Вы хотите приобрести более современные и мощные машины, однако неясно, каким моделям отдать предпочтение? Если у вас достаточно средств, то имеет смысл оставить свой выбор на IBM-совместимых ПЭВМ. В их пользу говорят широкие возможности: прекрасная графика, многообразие цветов, управление звуком. Эти машины надежны, просты в эксплуатации, они прочно утвердились на нашем компьютерном рынке. Недостатком может явиться пока еще малое количество хороших учебных программ для этого типа компьютеров (существенно меньше, чем для отечественной техники). Но решение этой проблемы — вопрос времени, разработчики предлагают все новые и более удачные версии программного обеспечения. Задуматься заставляет цена такого комплекта, до-*

*стигающая 30 млн. рублей. Зачастую именно финансовое состояние школ приводит к тому, что предпочтение отдается классам отечественного производства — УКНЦ, КУВТ. Это весьма неплохой вариант с точки зрения скорости внедрения этих ПЭВМ в учебный процесс. Для них разработано и с успехом используется на практике методически продуманное ПО. А учитывая, что эти классы сравнительно легко модернизируются (путем подключения демонстрационного телевизора к головной машине, установки НЖМД), становится ясным: эта техника еще может неплохо послужить в школах.*

- *На Западе в системе образования весьма популярны компьютеры серии Apple-Macintosh, есть опыт их использования и у нас. За этим компьютером действительно легко и приятно работается, каким-то чудесным образом его программы вызывают расположение пользователя. Однако цена их располагает к себе гораздо меньше. Довольно сложно обстоит дело и с необходимым ПО — практически в СНГ эти машины малозначимы, а зарубежные программы дороги и не всегда оптимальны для нашей системы обучения. Более детально обсудить все тонкости Вы можете в «Колледже», и мы постараемся, чтобы новая техника наиболее полно соответствовала Вашим потребностям.*
- *У вас уже есть компьютеры, но хочется достичь чего-то большего? Если у вас есть собственные идеи и разработки, но нужна помощь в их реализации и продвижении? Мы готовы прийти на помощь и здесь, предлагая сотрудничество преподавателям-энтузиастам в разработке необходимых программ и методик, издании и распространении учебной и специальной литературы. Мы направляем специальные группы экспертов и программистов на исследование общих проблем и тенден-*

ций в образовании, таких как наглядность и полнота представленного учебного материала. Для преподавателей проводятся регулярные семинары и встречи, на которых рассказывается о новинках и обсуждаются уже предлагаемые методики. Эффективность наших усилий в этом направлении значительно возрастает и потому, что мы организуем сотрудничество с вузами и их базовыми школами, обкатывая и шлифуя разработки вместе.

- *Наконец, Вас не устраивает унылая мебель в классе? «Колледж» имеет свой мебельный цех мощностью до 3-х тысяч единиц продукции в месяц, среди которой парты, стулья, стеллажи, шкафы, столы под компьютеры и даже мебель по вашим эскизам. Весьма перспективным является и сотрудничество с РосАН, итогом которого должно стать обновление программы выпуска, и в результате мы сможем предложить школам мебель с оригинальным дизайном, эргономичную и, в отличие от классической, избавляющей острыми углами, травмобезопасную.*

Среди перспективных направлений надо отметить и интерес к глобальным электронным сетям передачи данных, позволяющим получить оперативный доступ к накопленным базам знаний, вести личную переписку с друзьями, организовывать дистанционное обучение. Особо подчеркнем, что мы ориентируемся на вовлечение в эту работу всех школ, независимо от типа имеющихся в них ПЭВМ и уровня квалификации преподавателей. Для этого создана отдельная группа специалистов, тщательно продумывающих все аспекты организации подобной деятельности.

Как видите, на многие вопросы находят ответы квалифицированные сотрудники, и вы можете быть уверены в том, что не ошиблись в выборе, обратившись в нашу фирму. Вашу уверенность усилит и тот факт, что мы не забываем о своих клиентах, едва за ними закрылась дверь или монтажники проложили последний провод. Служба поддержки и сопровождения обеспечивает ваше оборудование и программы постоянным контролем. Группа техобслуживания еженедельно выезжает в школы, на месте предупреждая и устраняя многие сбои и неполадки. Надо добавить, что на техническом обслуживании фирмы «Колледж» в настоящее время находится более 200 классов города Москвы и Московской области. В сложных случаях неисправная аппаратура доставляется в специализированный отдел ремонта, а на время ее восстановления школам, по возможности, предоставляется заменяющий комплект.

В Москве сейчас существуют десятки фирм, занимающихся поставкой компьютерной техники и программного обеспечения. Обратившись в фирму «Колледж», вы сделаете правильный выбор. Наши сотрудники работают спокойно и уверенно. Их увлеченность и профессионализм, обязательность и верность нашим клиентам делают «Колледж» вашим надежным деловым партнером. Партнером, на которого можно рассчитывать всегда и везде.

Наберите 265-62-65, и вы услышите это многообещающее:

*«Фирма «Колледж». Здравствуйте...»*

Д. В. Якошвили,  
г. Москва

## ПРИРУЧЕНИЕ «ХИЩНИКОВ»

Неприятно, когда в самом неподходящем месте красиво оформленного экрана появляется надпись «СТОП В СТРОКЕ 120» или «ОШИБКА 5 В СТРОКЕ 10». Бейсик беззащитен перед этими двумя «хищниками» — прерыванием из-за нажатия клавиши СТОП и при возникновении ошибки. О программной обработке прерывания при нажатии клавиши СТОП уже было рассказано в ИНФО, 1992, № 2; 1993, № 4. Займемся теперь делом совсем новым — укрощением ошибок. В развитых версиях Бейсика для этого есть конструкция **ON ERROR GOTO** список номеров строк. Нам же предстоит смоделировать ее.

Сообщения об ошибках выдаются при исполнении команды ассемблера TRAP (прерывание по вектору 348) с номерами 0—778. (О принципе работы TRAP см. статью Ю. Зальцмана «Архитектура и ассемблер БК», ИНФО, 1991, №2.) Надо написать кодовый фрагмент, который «отлавливал» бы прерывания по вектору 348, «отпускал» на стандартное исполнение команды TRAP с номерами, большими 778 (их Бейсик использует для служебных целей), а от остальных оставлял только номер в форме, удобной для обработки в Бейсике, чтобы мы могли узнать, какая это ошибка.

Вот текст этого фрагмента:

;-----			
	MOV R0,-(SP)	;	Сохранить в стеке R0
	MOV 2(SP),R0	;	Поместить в R0 адрес команды,
		;	следующей после TRAP
	MOVB -2(R0),R0	;	Получить в R0 номер TRAP
	CMP R0,#77	;	Номер превышает 77 (восьм.)?
	BLOS 1	;	
	MOV (SP)+,R0	;	Если да, то восстановить R0
	JMP @#146404	;	и передать управление стандарт-
		;	ному TRAP-диспетчеру
1:	MOV R0,ERR	;	Иначе занести номер TRAP в
	MOV (SP)+,R0	;	ячейку ERR, восстановить R0,
	MOV #A,(SP)	;	подменить адрес возврата из
		;	прерывания на адрес фрагмента
		;	перехода в начало шитого кода
		;	и выйти из прерывания
	RTI	;	
;-----			
A:	MOV (PC)+,R4	;	Занести для Бейсика в R4 адрес
		;	начала шитого кода,
	WORD 0	;	который Бейсик-программа
		;	поместит сюда вместо нуля,
	JMP @(R4)+	;	и перейти по этому адресу
;-----			
ERR:	.WORD 0	;	Номер ошибок

Длина фрагмента — 528 байта. При трансляции с адреса 10008 A=10428, ERR=10508.

Итак, у нас есть программа в кодах, которая будет при возникновении ошибки помещать ее номер в ячейку 10508 и передавать управление на начало Бейсик-программы. Теперь можно написать саму Бейсик-программу, обрабатывающую прерывания и от клавиши СТОП, и от ошибок:

```

10 IF PEEK(4%)=-24420% THEN 50
15 '
20 IF PEEK(&O1050)-0% THEN 280 ELSE 350
25 ' THEN <stop> ELSE <error>
30 DATA 4134,7552,2,-25600,-2,8215,63,-
31997,5504,95,-13052
40 DATA 4151,14,5504,5582,546,2,5572,0,92,0
45 '
50 FOR J%=&O1000 TO &O1050 STEP 2%
60 READ C%
70 POKE J%,C%
80 NEXT J%
85 '
90 POKE &O1044,PEEK(1026%)
+PEEK(1026%)MOD2%
100 POKE 4%,&O1042
110 POKE &O34,&O1000
200 INPUT "ВВЕДИТЕ ЧИСЛО";A
210 C=SQR(1/A)
220 ? "SQR(1/число)="+C
230 ? "Для выхода нажмите СТОП"
240 GOTO 200
250 '
260 '
270 '
280 ' Обработка СТОП:
290 POKE 4%,-24420% ' Восстановление векторов
300 POKE 28%,-13052% ' "СТОП" и "TRAP"
(&O34-28%)
310 ? "До свидания..."
320 END
330 '
340 '
350 ' Обработка ОШИБОК:
360 C%=PEEK(&O1050) ' Номер ошибки - C%
370 POKE &O1050,0% ' Обнулить ячейку !!!
375 ? "НОМЕР ОШИБКИ:"C%
380 IF C%=-5% THEN ? "Корень
из отрицательного числа"

```

```

390 IF C%=-11% THEN ? "Деление на ноль"
400 ? "Повторите ввод числа"
410 GOTO 200

```

В строке 20 записаны номера первых строк Бейсик-модулей обработки прерывания от СТОП (строка 280) и от ошибки (строка 350). На эти строки управление передается только при возникновении одного из указанных прерываний.

Как видно из строки 20, тип прерывания БК определяет по ячейке 10508 (ERR):

PEEK(&O1050)=0 — прерывание от СТОП,

PEEK(&O1050)≠0 — прерывание из-за ошибки.

Поэтому в Бейсик-модуле обработки ошибок не забывайте обнулять ячейку 10508! (В приведенном примере это делается в строке 370.) Иначе машина любое прерывание будет считать произошедшим из-за ошибки.

Условие в строке 10 выполняется лишь при запуске, поэтому в первый раз управление после нее переходит к блоку 50—80, который вводит в память приведенный выше кодовый фрагмент, заключенный в блоке данных 30—40. (Он размещается в области стека Бейсика начиная с адреса 10008. — *Прим. ред.*)

Строка 90 заносит в ячейку, следующую за меткой «А», адрес начала шитого кода, как это оговорено в комментарии к ассемблерному листингу.

Строки 100 и 110 переопределяют векторы прерываний 4 и 348.

Оставшаяся часть программы (строки 200—410) приведена в качестве примера. Запустите Бейсик-программу и поочередно вводите на запрос числа: -10, 0, К, 2E40 (два последних случая — ошибки 13 и 6, соответственно). Создайте ситуацию ошибки 25 (вводимая строка длиннее, чем 256 символов) — нажмите 2, а потом клавишу ПОВТ и удерживайте ее нажатой.

Е. Я. Глушко, В. Н. Евтеев

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ КЛАСС В ШКОЛЕ

### Введение

Авторы этой статьи представляют коллектив разработчиков предметных педагогических программных средств (ППС) ЭДИСС, действующий уже в течение нескольких лет при Криворожском педагогическом институте. К сожалению, отмеченное два года назад в [1] отставание в программном обеспечении поступающих в школы компьютерных классов имеет место и в настоящее время. Более того, положение усугубилось за счет роста объема поставок «неодухотворенного железа» практически без ППС. Причин тому несколько: отсутствие централизованной поддержки органами народного образования имеющихся в стране коллективов разработчиков на республиканском, областном и иных уровнях, унифицированность различных версий матобеспечения КУВТов даже в рамках одного типа классов и т. п. Изменить подобное положение могли бы, с одной стороны, конструктивная государственная программа поддержки существующих творческих групп на конкурсной основе, а с другой — складывающийся рынок программной продукции для народного образования.

Разработка предметных ППС в настоящее время ведется по нескольким направлениям. Во-первых, это программы-тренажеры, обучающие приемам решения задач или выполнения упражнений, как правило, в рамках достаточно узких тем. Например, тренажеры устного счета, правописания безударных гласных в корне слов и т. п. Во-вторых, программы, основанные на диалого-логическом принципе. Их можно определить как понятийные практикумы, поскольку здесь преследуется следующая цель: усвоение учащимися

системы понятий по данной теме в их взаимосвязи. Развивается также справочно-информационное направление — своего рода базы данных по избранным темам предмета. Однако, по всей видимости, будущее останется за синтетическими ППС на основе диалого-логического подхода.

Практика разработки и применения диалоговых ППС выработала комплекс требований, определяющих дидактическую эффективность компьютерной обучающей среды. Коротко перечислим их.

### Принцип обучающей среды

Пакет программ, записанных на дискете, реализует своеобразное пространство-среду, позволяющее учащемуся окунуться в мир понятий и представленный данной дисциплины. Пакет составляют однородные взаимосвязанные темы, объединенные общим сценарием, вводное и итоговое меню, дающие возможность выбирать темы и контролировать результаты с РМУ, базы данных и сервисные программы для обращения к центральному дисководу.

### Полнота

Предлагаемые вопросы в совокупности охватывают все аспекты рассматриваемой темы. Практически речь может идти о некоторой приемлемой полноте банка вопросов, гарантирующей возможность усвоения материала.

### Целевое предназначение

Компьютерная поддержка учебного процесса должна быть увязана с потребностями

учителя (в настоящее время и с его возможностями\*), облегчать его работу, повышая при этом эффективность обучения. Другим адресатом предметной программы является учащийся, психологические особенности которого непременно должны приниматься во внимание.

### Компьютерная специфика

Проявляется в сообразном использовании возможностей и особенностей техники. Это касается разнообразия подачи текстового материала на экране, использования цвета, графических возможностей, мультимедиа и элементов игры.

### Компьютер-собеседник

Интеллектуальный и психологический облик общающегося с учеником компьютера играет важную роль в создании атмосферы обучающей среды. В разработанных ЭДИСС для КУВТ «Корвет» пакетах ДИАЛОГ по физике, математике, русскому и украинскому языкам вводное меню содержит список наиболее распространенных имен. Введенное имя, например Витя, в следующих темах, вызываемых по сети с РМУ, в зависимости от хода диалога варьируется в комментариях от официального Виктор до ласкательного Витенька. Компьютер отличает мужские и женские имена, в спорных случаях запрашивается уточнение. Отличаются и диалоги: «женский» содержит больше ласкательных форм и меньше просторечных. Целый ряд подобных приемов, используемых в обучающих программах, приводит к имиджу компьютера-собеседника как «доброжелательного старшего коллеги не без чувства юмора». Задача интеллектуализации ППС служит, помимо логического усложнения вариантов ответов, введение элементов случайности в алгоритм программы, в банк вопросов и комментариев.

### Пакет программы «ДИАЛОГ»

Общий объем этого направления для КУВТ «Корвет» версии 1.1 в настоящее время

соответственно примерно 1Мб для различных дисциплин. Наиболее полно представлена физика (IX—XI классы). Структурно каждый пакет состоит из набора пяти—семи тематических Бейсик-файлов с одним общим BIN-графическим файлом, содержащим графику и мультимедиа, и дополнительных BIN-программ, подгружающих вопросы и упражнения. Как правило, пакет охватывает целый раздел предмета (10 уроков) и имеет объем 200—300 Кб.

С учащимся на РМУ работает обучающая программа общим объемом до 50 Кб, включающая тематическую BAS-программу (20—26 Кб) и графический блок (24 Кб дополнительной памяти). Кроме того, имеется возможность подгрузки дополнительных BIN-программ.

Типовая блок-схема BAS-программы представлена на рисунке. Очевидно, некоторые из блоков требуют пояснений. В программе установлены четыре уровня требований: ознакомительный, начальный, учебный и основной. Таймер работает для третьего и четвертого уровней. Блок стохастизации подбирает вопросы в туры и тасует варианты ответов. Калькулятор имеется только в задачах — завершающих пакет файлах. Особо стоит остановиться на блоке «Затрудняюсь ответить». Для нейтрализации извечной «запрограммированности» учащегося на бездумный поиск правильного варианта в ДИАЛОГЕ имеется неопределенная форма «Затрудняюсь ответить», требующая последующего обсуждения, если правильного варианта нет. Тур диалога ограничен четырьмя вопросами, после которых ученик может продолжить работу в рамках той же темы, выйти в следующую тему или на конец урока (итоговое меню).

Интегрирование пакета в текущий учебный процесс может проводиться в различных вариантах. Наиболее приемлемыми представляются следующие пути:

— занятие по повторению пройденного материала или внеурочная самоподготовка по определенным темам. Эффективность здесь достигается высокой степенью индивидуального подхода, совмещенной с большим КПД. Количест-

\* Учитывая проблематичность штатной должности ассистента-оператора в школе, обслуживание обучающихся программ должно быть максимально простым, на уровне нажатия двух-трех клавиш по требованию программы.

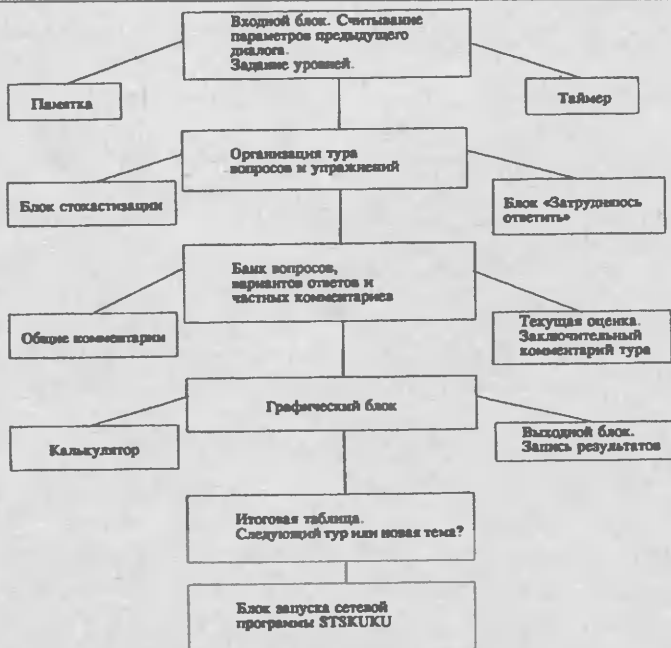


Рис. Блок-схема типовой программы пакета ДИАЛОГ

во вопросов по теме, на которые должен дать ответ каждый учащийся, несопоставимо велико по сравнению с тем, что может позволить себе учитель в течение урока;

- 15—20-минутная компьютерная вставка в урок после объяснения нового материала, позволяющая «по свежим следам» закрепить введенные понятия. Здесь можно рекомендовать нижайший (ознакомительный) уровень;
- урок-практикум решения задач, выполнение упражнений или лабораторных работ.

Сетевая программа STSKUKU представляет собой модернизированную одним из соавторов (В. Н. Евтеев) стандартную программу сети STS.COM. Новая версия позволяет выполнять обращение с РМУ к дисководу, пересылку больших и малых файлов в любой последовательности. Есть у нее и другие достоинства.

### Экранный редактор BASEDIT для ПК Корвет (версия 1.1)

Использование для создания и отладки программ встроенного редактора строки EDIT во многих случаях весьма неудобно. Предлагаемый экранный редактор Бейсик-программ

BASEDIT позволяет редактировать сразу несколько строк, дает возможность более удобным способом размножать, соединять и разбивать строки.

Редактор располагается в памяти по адресу  $\&HF100-\&HF5FF$ . Кроме того, он использует пространство  $\&HF000-\&HF100$  в качестве буфера ввода, поэтому при работе с ним не следует использовать адреса  $\&HF000-\&HF5FF$  для других USR-функций. В Бейсик-программах не рекомендуется использовать строки с номерами 0, 1, 11, так как они иногда портятся при перезапуске редактора во время работы. Следует также уклоняться от применения в Бейсик-программе пользовательских USR-функций с номером 0, чтобы избежать конфликта между ними и редактором.

### Описание работы с редактором BASEDIT:

- с помощью программы STS перешлите Бейсик-файл BASEDIT.BAS на РМУ;
- на РМУ выполните команду RUN;
- нажмите клавишу . Ваш компьютер готов к работе, можно пересылать на него Бейсик-программу и редактировать ее;

— выведите на экран нужный фрагмент Бейсик-программы;

— для входа в режим редактирования нажмите, а для выхода из него — клавишу «Esc»;

— для ознакомления с дополнительной клавиатурой нажмите соответствующую клавишу меню. Выход из подсказки — нажатие любой клавиши;

— после внесения изменений в очередную строку программы зафиксируйте их нажатием клавиши «Ввод». При этом справа сверху над редактируемой строкой появится «OK». Надо следить, чтобы предыдущая строка не слилась с редактируемой. (Это происходит, когда предыдущая строка заканчивается на 64-й позиции экрана.) В этом случае необходимо вставить дополнительно пустую строку и лишь затем фиксировать изменения.

*Авторы будут признательны всем, кто пришлет замечания об обнаруженных недостатках по адресу:*

**324086, Кривой Рог-86, проспект Гагарина, пединститут, кафедра физики, группа ЭДИСС.**

### Литература

1. Бурт И. М., Глушко Е. Я., Евтеев В. Н. и др. Пакет компьютерных предметных обучающих программ для школы и вуза. КрГПИ. Кривой Рог, 1990. С. 39.

### ПРОГРАММА BASEDIT.BAS

5 CLEAR 5000: DIM T\$(60)

8 CLS: PRINT» НЕМНОГО ТЕРПЕНИЯ.....»

- 10 DATA 78,13,58,68,69,70,32,85,83,82,48,61,38,72,70,49,49,69,58,79,61,85,83,82,48,40,48,41,13,0,62,32
- 11 DATA 205,119,242,62,246,50,87,247,14,25,205,76,0,14,30,205,76,0,205,70,0,254,0,202,50,241,205,73,0,254,13,202
- 12 DATA 90,241,254,29,202,129,241,254,28,202,161,241,254,16,202,153,242,0,254,27,202,210,242,195,217,242,42,5,247,124,254,252
- 13 DATA 194,105,241,125,254,0,202,231,241,126,254,0,202,117,241,34,5,247,195,231,241,43,195,93,241,79,205,76,0,195,50,241
- 14 DATA 201,42,5,247,229,14,25,205,76,0,225,126,254,0,202,153,241,35,126,43,119,35,195,139,241,14,26,205,76,0,195,50
- 15 DATA 241,42,5,247,124,254,255,194,176,241,125,254,255,202,50,241,84,93,126,254,0,202,200,241,35,124,254,255,194,178,241,125
- 16 DATA 254,255,202,50,241,195,178,241,126,35,119,43,124,186,194,227,241,125,187,194,227,241,14,32,205,76,0,14,8,205,76,0
- 17 DATA 195,50,241,43,195,200,241,42,5,247,0,124,254,252,194,247,241,125,254,0,202,2,242,126,254,0,202,1,242,43,195,234
- 18 DATA 241,35,68,77,42,5,247,124,254,255,194,25,242,125,254,255,202,35,242,125,254,254,202,35,242,126,254,0,202,42,242,35
- 19 DATA 195,7,242,22,255,30,254,195,43,242,235,11,0,213,38,241,46,0,235,124,184,194,61,242,125,185,202,69,242,43,126,235
- 20 DATA 119,43,195,50,242,235,0,0,34,254,242,225,197,205,0,243,62,0,119,0,0,14,11,205,76,0,225,43,43,205,14,243
- 21 DATA 62,255,50,26,247,42,254,242,62,32,119,35,119,43,34,27,247,62,13,195,207,242,201,50,86,247,62,248,50,251,250,62
- 22 DATA 255,50,7,247,14,27,205,76,0,14,50,205,76,0,14,27,205,76,0,14,55,205,76,0,201,205,170,242,205,70,0,254
- 23 DATA 0,202,156,242,205,170,242,195,191,242,17,32,243,33,0,252,78,235,70,113,235,112,19,35,62,246,186,194,176,242,201,205
- 24 DATA 73,0,14,24,205,76,0,14,8,205,76,0,195,50,241,50,1,241,33,3,241,34,86,247,201,254,23,202,225,242,195,121
- 25 DATA 241,14,13,205,76,0,195,50,241,1,0,0,1,0,1,0,253,255,255,255,253,255,255,255,0,1,2,0,1,0,104,240
- 26 DATA 35,34,5,247,229,14,26,205,76,0,225,201,247,201,124,254,251,194,24,243,38,255,46,254,34,5,247,201,255,255,255,255





И. В. Гребенев,

г. Балахна

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ КУВТ «КОРВЕТ»

Для эффективного использования компьютерных классов в преподавании различных предметов средней школы требуется не только программная поддержка последних, но и разработка методики применения вычислительной техники, не уступающей по результативности традиционной («немашинной»). И если методическая продуктивность уроков в компьютерном классе не будет превышать таковую при безмашинном обучении, то мы не можем утверждать, что компьютеризация обучения является настоятельной необходимостью с точки зрения изучения физики, математики и т. д.

При анализе методических аспектов применения ЭВМ в процессе преподавания в школе мы сталкиваемся с проблемой преемственности: какие из общепринятых форм организации обучения следует перенести из традиционной безмашинной методики в компьютерный класс и как они должны быть модифицированы при этом переносе? Ясно, что без такой преемственности при попытках внедрить принципиально новую методику мы ставим учителей общеобразовательных предметов в исключительно сложное положение. В то же время кажется очевидным, что далеко не всё, являющееся эффективным в обычном классе, будет продуктивно работать в компьютерном варианте.

Компьютерная методика как технология обучения имеет свои недостатки, вытекающие из характера познавательной деятельности учащегося «один на один» с компьютером. Поэтому актуальным является сочетание индивидуальной работы ученика на ЭВМ с различными формами коллективной учебной деятельности [1]. В то же время традиционная дидактика разработала систему форм организации обучения, позволяющую различным образом осуществлять разделение труда или взаимопомощь учащихся в ходе урока. Например, при изучении однородного материала, допускающего разбиение на отдельные блоки, эффективна кооперированно-групповая организация класса, при которой обособленные группы школьников изучают каждая свою часть материала с последующим объединением полученных результатов и их обсуждением [2].

В качестве примера можно рассмотреть численное моделирование на уроках физики в компьютерном классе: каждая группа учащихся (пара, работающая за одной ЭВМ) вводит свое значение какого-либо параметра модели: массу груза,

индуктивность и т. д. Затем, объединив результаты работы моделирующих программ у всего класса, мы получим интересующую нас зависимость периода колебаний от данного параметра.

Появление локальных сетей «Корнет», «Альтернатива» и других дает возможность реализовать такой обмен программно, тем самым существенно повышая эффективность работы компьютерного класса. Нами написана простая программа на Express-Pascal, приспособленная для работы в сетевой ОС «Корнет», и разработан сценарий соответствующего урока. При замене количества и имен переменных, являющихся в каждом случае результатом работы программы и подлежащих пересылке по сети, она может быть использована на любом уроке по любому предмету.

Пусть, например, моделируются колебания груза на пружине заданной жесткости под действием гармонической силы произвольной частоты  $W$ . Результатом работы моделирующей части программы (которую мы здесь не приводим) являются максимальные амплитуды колебаний тела  $Xm$ . Кроме того, для построения итоговой таблицы будут использованы имена учащихся, получивших тот или иной результат (переменная  $name$ ), и собственная частота колебаний груза  $W0$ .

После завершения работы основной части программы (листинг 1) значения передаваемых переменных записываются на диск, соответствующий рабочему месту ученика, в виде текстового файла. Все файлы на дисках В:, С: и др. имеют одно и то же имя (в нашем примере «wyku.txt») и содержат один и тот же набор переменных. Учитель контролирует прохождение обмена РМУ с дисками по своему монитору и по работе дисководов В:. После создания файла данных на своем диске загруженные на РМУ программы ждут образования на диске А: итогового файла «itwk.txt».

Учитель, проследив обращение к дисководу В: достаточного количества учащихся, прерывает сетевой обмен, нажав одновременно «УПР»+«РГ лев.»+«РГ прав.». Затем с РМП запускает программу `uwk.com` (листинг 2), которая соединяет результаты работы отдельных учащихся в файл «itwk.txt». Нажав «РГ лев.»+«РГ прав.», мы восстанавливаем сетевой обмен, после чего загруженные в РМУ программы считывают итоговые результаты с диска А: и выдают их на экран в наиболее целесообразном виде. В

приводимом нами примере изучения вынужденных колебаний под действием периодической внешней силы строится график зависимости амплитуды колебаний от частоты вынуждающей силы и делается вывод о существовании явления резонанса.

Аналогичная программа имеется и для работы в сетевой ОС «Альтернатива» с учетом записи всех файлов на один диск. Важно отметить, что наличие локальных сетей и возможности обмена информацией между учащимися позволяет активно использовать эффективные методические приемы работы.

### Литература

1. Монахов В. М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения // Советская педагогика. 1990. № 7. С. 17-23.

2. Черевов И. М. Система форм организации обучения в современной общеобразовательной школе. - М.: Просвещение. 1987. С. 74-76.

### Листинг 1

```

program wynkol.pas;
const tba=char(9);
var f1,f2:text;w,w0,xm,:real;n,i:integer;
    name:string;
.....

begin
.....
{ работа моделирующей части программы }
{ результатом которой являются значения переменных w0,w,xm }
assign(f1,'wyku.txt');
{ запись результатов на диск, логическое устройство учащегося }
rewrite(f1);
writeln(f1,name);
writeln(f1,w0,w,xm);
close(f1);
assign(f2,'a:itwk.txt');
{ ждем создания итогового файла }
repeat
{$i-}
reset(f2);
{$i+}
until ioresult=0;
readln(f2,n);
clrgscr;
clrscr;
writeln('ВОТ КАКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУЧИЛИСЬ');
writeln;
writeln('НОМЕР',tba,'ИМЯ',tba,'w0',tba,'w',tba,'xm');
    
```

```

for i:=1 to n do
begin
readln(f2,name);
readln(f2,w0,w,xm);
writeln(i,tba,name,tba,w0:4:2,tba,w:4:2,tba,xm:4:2);
end;
end.
    
```

### Листинг 2

```

program uwk.pas;
var i,n:integer;
    f1,f2:text;w,w0,xm:array [1..12] of real;
    name :array [1..12] of string;
    c:string;
procedure setdir (c:string);
{процедура чтения данных с дисков учащихся}
begin
chdir(c);
assign(f1,'wyku.txt');
{проверка наличия данных на каждом диске}
{$i-}
reset(f1);
{$i+}
if ioresult=0 then
begin
n:=n+1;
{ считаем число записанных файлов }
writeln('работа с диском ',c);
{ контроль за работой на мониторе учителя }
readln(f1,name[n]);writeln( name[n]);
readln(f1,w0[n],w[n],xm[n]);
writeln(w0[n]:5:2,w[n]:5:2,xm[n]:5:2);
end;
end;
begin
n:=0;
for i:=66 to 77 do
{ перебираем диски с В: до М: }
begin
c:=char(i)+':';
setdir(c);
end;
assign(f2,'a:itwk.txt');
{создаем итоговый файл данных}
rewrite(f2);
writeln(f2,n);
for i:=1 to n do
begin
writeln(f2,name[i]);
writeln(f2,w0[i],w[i],xm[i]);
end;
close(f2);
end.
    
```

**ПЕТРЕНКО Л.Б.,**

*фирма «Коллежд»*

## **ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ИНФОРМАТИКА»**

Все больше и больше возможностей открывают компьютеры на всех этапах учебного процесса: обучающие и контролирующие программы по предметам, элементы игры и тренажеры, прикладные программы. Число обучающих систем и программ непрерывно растет, а выбрать именно то, что необходимо преподавателю для проведения занятий по-прежнему остается сложной задачей. Иногда нелегко бывает адаптировать имеющуюся программу под конкретные условия.

Часто преподаватели, не находя ничего подходящего из всего многообразия программных продуктов, начинают сами писать обучающие и контролирующие программы. Но недостаток опыта сказывается на качестве таких программ. Для многих преподавателей, к сожалению, пока еще не выработалась методика, позволяющая эффективно включать компьютер в процесс обучения.

В данной статье мы предлагаем один из возможных «компьютерных» подходов к изучению курса «Основы информатики и вычислительной техники» (для IX–XI классов) на компьютерах «Электроника МС 0511» (УКНЦ), основанный на подаче материала фрагментами с последующим закреплением и учете индивидуальных возможностей учащихся в скорости восприятия материала.

Программно-методический комплекс «ИНФОРМАТИКА» состоит из:

- учебной программы;
- автоматизированной обучающей системы «ЭСКОРТ» и методических рекомендаций по ее изучению;
- автоматизированной обучающей системы «КОЛЛЕДЖ» и методических рекомендаций по применению ее в учебном процессе;
- библиотеки демонстрационных программ на BASIC;
- сборника дидактических материалов;
- пакета прикладных программ и методических рекомендаций по их освоению.

Программно-методический комплекс «ИНФОРМАТИКА» — это все, что необходимо для проведения занятий по «ОИиВТ».

Несмотря на большой объем, работать с программно-методическим комплексом (в дальнейшем — ПМК) несложно. Вы легко можете выбрать то, что наиболее подходит для конкретных условий, учитывая возможности вашей вычислительной техники и уровень обучения, на который рассчитан курс.

Приобретая ПМК, преподаватель по информатике любого учебного заведения, будь то школа, ПТУ или техникум снимает с себя множество проблем, связанных с подготовкой и проведением занятий. Для себя он найдет учебную программу, адаптированную индивидуально для него и автоматизированную обучающую систему «ЭСКОРТ», предназначенную для обучения работе с классом. АОС «ЭСКОРТ» будет полезна и опытным преподавателям в качестве дополнительного материала.

Для учащихся разработана АОС «КОЛЛЕДЖ», которая позволяет полностью автоматизировать преподавание курса «ОИиВТ». Сложность обучения по предмету «ОИиВТ» состоит в том, что учащиеся находятся на разном уровне подготовки. Многие уже имели опыт общения с ЭВМ, а некоторые видят машину в первый раз. Работа преподавателя усложняется еще и тем, что все учащиеся усваивают новый материал по-разному, поэтому только индивидуальный подход к обучению может решить эти проблемы. АОС «КОЛЛЕДЖ» построена так, что учащиеся могут самостоятельно и в разном темпе изучать выбранные по усмотрению преподавателя темы. Более сильные смогут быстрее изучить материал и приступить к выполнению следующего задания.

Система «КОЛЛЕДЖ» состоит из программы управления вводом и выводом данных, движением файлов, обслуживанием процесса обучения, а также учебной инфор-

мации, представленной в виде текстовых файлов:

- Дискета 1. **Начинаем работать на ЭВМ. (Д1)**
- Дискета 2. **Представление информации в ЭВМ. (Д2)**
- Дискета 3. **Основные принципы работы и устройства ЭВМ. (Д3)**
- Дискета 4. **Операционная система. (Д4)**
- Дискета 5. **Алгоритмизация и решение задач на ЭВМ. (Д5)**
- Дискета 6. **Знакомство с программированием на BASIC. (Д6)**

Содержание приведенных файлов соответствует разделам учебной программы, что облегчает работу с АОС.

Работая с АОС «Колледж», преподаватель по своему усмотрению может выбрать файлы, позволяющие эффективно использовать компьютер в процессе обучения. В качестве самостоятельной работы рекомендуется изучение разделов «Начинаем работать на ЭВМ» (Д1) и «Основные принципы работы и устройства ЭВМ» (Д3). Тему «Представление информации в ЭВМ» (Д2) целесообразно представить в форме лекций и практических занятий. Использовать файл Д2 рекомендуется в качестве повторения пройденного материала и контроля полученных знаний.

Операционную систему учащиеся могут изучать самостоятельно, но здесь рекомендуется сопровождать действия учащихся за компьютерами объяснениями преподавателя. Разделу «Алгоритмизация и решение задач на ЭВМ» следует уделить особое внимание. Основную часть занятий этого раздела целесообразно проводить в форме беседы-объяснения.

Затем, используя АОС «Колледж» (Д5), можно перейти к повторному изучению темы в более быстром темпе. Следующий этап — это работа с уже составленными алгоритмами, анализ допущенных ошибок и, наконец, самостоятельное задание по составлению алгоритмов различных типов — от линейного до циклического.

Изучение основ программирования на BASIC планируется, когда учащиеся имеют опыт общения с ЭВМ и акцентируют свое внимание на процессе программирования. При проведении занятий по программированию на BASIC используется библиотека демонстрационных программ. Она позволяет иллюстрировать работу операторов BASIC. С целью наиболее полного использования библиотеки предусмотрена возможность внесения изменений в какие-либо фрагменты программ. Эксперимент, проведенный собственными руками, является незаменимым методом при изучении операторов языка.

В программе предусмотрено проведение

лабораторно-практических работ по информатике. Для этого в состав ПМК включен комплект учебных карточек (30 вариантов заданий) для проведения 20 лабораторных работ. Количество заданий можно изменить в зависимости от уровня подготовки учащихся.

В помощь преподавателю в методических указаниях приводятся все используемые в алгоритмах математические формулы и ответы ко всем предлагаемым заданиям, а также пример оформления одного варианта каждого из двадцати заданий.

Наши методические рекомендации основаны на опыте работы с АОС «Колледж», но не являются единственно верными: форма организации занятий может изменяться в зависимости от уровня подготовки учащихся и выбирается преподавателем в каждом случае индивидуально.

Пакет прикладных программ (ППП) позволяет развивать творческие возможности учащихся с помощью компьютера. ППП сопровождается пособием для учащихся по текстовому экранному редактору и методической разработкой с рекомендациями для преподавателя, предназначенной для изучения возможностей использования программы СИТ WRITER в качестве экранного текстового редактора, обучения созданию и редактированию текстов на ЭВМ УКНЦ, перемещения программы с помощью основного меню, меню работы с диском и меню помощи, используя команды редактора СИТ WRITER.

Использование программно-методического комплекса «ИНФОРМАТИКА» в учебном процессе освобождает преподавателя от многократного повторения простейшего материала, а учащимся остается согласиться с тем, что учение с увлечением — это реальность. При этом у преподавателя остается больше времени на индивидуальную работу.

В настоящее время ПМК «ИНФОРМАТИКА» внедрен в Московском техникуме космического приборостроения и во многих других учебных заведениях различных регионов России и имеет положительные отзывы среди преподавателей информатики.

Наш комплекс постоянно совершенствуется: разрабатываются новые версии обучающих систем, учитываются все замечания и пожелания преподавателей информатики, работающих с комплексом. Созданы аналогичные версии программ для КУВТ-86 и IBM.

Будем рады, если наша разработка заинтересовала вас.

По всем интересующим вас вопросам обращайтесь по адресу:

107005 г. Москва,  
Волховский переулок д. 11,  
фирма «КОЛЛЕДЖ»  
(тел.: 265-62-65)

# КЛУБ «АГАТ»

---

А. Ю. Сопкин,

г. Волжский

## ЯЗЫК BIOBASIC ДЛЯ ПЭВМ «АГАТ-9»

Язык BioBASIC был создан сравнительно недавно, поэтому мало кому известны его достоинства и недостатки. Этот язык имеет полную таблицу псевдографических символов, которая отсутствует в стандартном Бейсике. С ее помощью можно строить любые рамки и таблицы. Имеется в нем и новый текстовый режим 64x25 символов.

BioBASIC может работать в двух режимах:

- «ПЕРЕОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ КЛАВИШИ» — позволяет выводить команды DOS нажатием определенных функциональных клавиш. Список этих команд можно просмотреть, нажав на клавиши УПР+@.
- «ПОСТРОЕНИЕ РАМОК» — позволяет работать с псевдографическими символами, снабжен хорошей подсказкой.

В комплект BioBASIC входят следующие вспомогательные драйверы:

- HELPCRHR.bas — вывод CHR-таблицы на экран;
- DEMOTAB.bas — информация о BioBASIC;

- HDP920.bas — управление принтером HUNDAI;
- AGAT9CHR.bas — вывод на экран кодовой таблицы значогенератора Агат-9;
- HELLO.grt — загрузочный модуль BioBASIC.

Однако у программы BioBASIC есть и недостатки.

- При выборе из меню режима «ПОСТРОЕНИЕ РАМОК» и последующем отказе от информации о программе происходит искажение букв, частичное заполнение экрана символами псевдографики и выход в системный монитор. Необходимо нажать клавиши «УПР+СБР» для выхода в диалог с Бейсиком и набрать «CALL\$F713» для очистки экрана от псевдографики.
- При установке инверсного изображения отдельных символов на экране происходит инверсия всего текста. Во избежание этого нужно набрать команду «CALL\$F713» (в диалоге с BioBASICom).

# НАМ ПИШУТ

**Т. Г. Пискунова,**

*учитель информатики, школа № 15 пос. Заря Балашихинского района*

## Я НЕ СОГЛАСНА!

Прочитав статью уважаемых коллег Н. Е. Шаровой и Л. С. Федосеевой «Не навреди!» (№ 3 за 1993 г.), не могу не написать несколько строк, так как не согласна со многими ее тезисами. Так например, в статье отмечаются отрицательные аспекты преподавания информатики специалистом с инженерным образованием.

Я хотела бы остановиться на положительных аспектах этого момента. Я считаю: не важно, имеет человек инженерное образование или нет. Важны компетентность, глубокое знание предмета и творческий подход к работе. Суть предмета информатики, на мой взгляд, это не какие-то общие, расплывчатые понятия, так как ребята за X—XI класс должны:

1) понять, как устроен компьютер, чтобы «не бояться» его в дальнейшем и не смотреть как «на чудо»;

2) знать, где, как и для чего применяется компьютер, и обязательно использовать эти знания на практике.

Информатика закрепляет основы логического мышления, заложенные математикой и другими науками. Чтобы понять, как работает компьютер, необходимо учиться программировать. Поэтому алгоритмизация и начала программирования — одна из основных тем уроков информатики. При этом надо учитывать, что ребята имеют разную компьютерную подготовку, в связи с чем я считаю целесообразным применять дифференцированный подход: после полугодия учащиеся делятся на 2 группы: 1-я группа занимается по более углубленной программе, 2-я — по стандартной. Ребята 1-й группы решают сложные задачи, по желанию изучают другие языки программирования, пытаются глубже вникнуть в архитектуру ЭВМ, узнать о машинном кодировании, о языке Ассемблер. При этом я считаю, что именно моя инженерная подготовка позволяет мне компетентно отвечать на вопросы учащихся.

Хочу заметить уважаемым авторам, что отладка программ — это и есть «манипулиро-

вание операторами», но не бездумное, а осмысленное, с учетом анализа ошибок.

Конечно, основа любой программы — верный алгоритм, но это не значит, что программа «заработает» сразу. В случаях, когда алгоритм очевиден (прост), можно сразу садиться за компьютер. И примеры таких программ можно привести (например, тест-программа «вопрос — ответ»). Чем больше ученик работает за компьютером, тем меньше он делает ошибок. Уважаемые авторы сетуют на то, что проверка больших программ требует дополнительного времени. Можно отлаживать такие программы постепенно, на нескольких уроках, используя личную дискету ученика. Учитель обязан проверить до конца любую программу.

Хочу оспорить и п.5 статьи «Не навреди!». Ученик сидит за компьютером 2 часа в неделю (допустим, еще 1—2 часа факультатива). Не надо бояться «вреда» от экрана и сознательно не использовать это время на уроке для занятий за компьютером. Ведь дети у своего компьютера или телевизора они проводят гораздо больше времени. К тому же существуют и специальные защитные экраны. Поэтому это вряд ли серьезный аргумент.

Не согласна я и с п.6 статьи. Учащиеся, которые связали свое будущее с программированием, вряд ли усвоят неправильные приемы программирования, так как в своем обучении они ориентируются на компетентного специалиста: будь то школьный учитель, преподаватель института или родители, занимающиеся программированием. Такие ученики сами определяют себе наставника.

Думаю не стоит загонять нестандартный, технически сложный предмет информатику в рамки обычного образовательного предмета. Лозунг «Не навреди!» можно, скорее всего, адресовать некомпетентным учителям, вне зависимости от наличия у них инженерного образования.

---

Распространением журнала «Информатика и образование»  
в зарубежных странах занимается Акционерное общество

«Международная книга»

через своих контр-агентов в соответствующих странах.

Адреса фирм-агентов А/О «Международная книга»

Вы можете узнать

в редакции журнала или в А/О «Международная книга»:

117040, Россия, Москва, улица Большая Якиманка, 39.

Факс:	(095) 238-46-34
Телефон:	(095) 238-49-67
Телекс:	411160
Индекс журнала:	70423
Периодичность:	6 номеров в год

---

*Our journal is exported by Joint-Stock Company*

*«Mezhdunarodnaya Kniga»*

*through their agents around the world.*

*Address of the company*

*«Mezhdunarodnaya Kniga»:*

*117049, Russia, Moscow, Bolshaya Yakimanka, 39.*

Telefax:	(095) 238-46-34
Phone:	(095) 238-49-67
Telex:	411160
Index:	70423
Issues per year:	6

---





*"Колледж" ⇒ цели ⇒ успех и удача!  
Работа со школами многого знает!  
Программы, компьютеры ...  
- нужен дельный совет?  
Для нас ничего невозможного нет!*



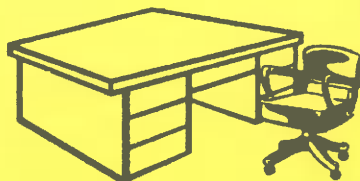
- ▶ Компьютерные классы на базе IBM-совместимой техники "под ключ"

- ▶ Проектирование и установка учебных локальных сетей
- ▶ Организация абонентного обслуживания в глобальных телекоммуникационных сетях



- ▶ Учебные и административные программы

- ▶ Мебель для учебных заведений и офисов

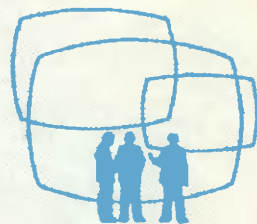


Доставка техники и мебели осуществляется по Москве и Московской области

Адрес: 107005, Москва, Волховский пер., д.11, Фирма "Колледж"  
Телефон: 265-62-65 Телеракс: 265-62-65

СТАНЬТЕ ПОПЕЧИТЕЛЕМ ПРОГРАММЫ

# МОЛОДЫЕ ИНФОРМАТИКИ СИБИРИ



**ПОПЕЧИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ**  
помогает в реализации отдельных частей программы  
или программы в целом

## ПРОГРАММЕ НУЖНА СЛЕДУЮЩАЯ ПОМОЩЬ ПОПЕЧИТЕЛЕЙ:

- оплата обучения учащихся в вечерних, воскресных и заочных школах;
- учреждение специальных призов программы;
- оплата проведения олимпиад, семинаров и конференций;
- финансирование методических разработок;
- публикации, реклама и репортажи о мероприятиях программы;
- финансирование издания методических пособий и информационных материалов программы;
- приобретение специального компьютерного класса;
- помощь школам в создании Авторизованных учебных центров Высшего колледжа информатики Новосибирского государственного университета;
- финансирование мероприятий Летней школы по информатике и программированию;
- привлечение новых попечителей и участников программы.

## ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОГРАММЫ:

- олимпиады по программированию и физическим основам компьютерной техники;
- заочные школы по программированию и компьютерной технике;
- очные (вечерние и воскресные) школы по программированию и компьютерной технике;
- консультационный пункт по созданию и ремонту электронной техники;
- семинары и конференции учащихся и преподавателей по информатике;
- курсы повышения квалификации преподавателей информатики;
- создание Авторизованных учебных центров Высшего колледжа информатики Новосибирского государственного университета на базе учебных заведений;
- участие в Летней школе по информатике и программированию.



**Адрес:**

630058, г.Новосибирск, ул.Русская, 35. Высший колледж информатики Новосибирского государственного университета, Программа «Молодые информатики Сибири»

**Телефон:**

(383-2) 33-19-33

**Е-mail:**

prog@vki.nsk.su

**Расчетный счет:**

141711 в Советском РКЦ г.Новосибирска, МФО 224916.

**Проезд:**

автобусами 7, 23, 36, 48 до ост. НИИСистем