

ISSN 0234-0453

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

5 1994



ИСТОРИЯ

НЦПСО АИСТ

1987

В 1985 году группой программистов и учителей информатики были начаты работы по созданию компьютерных программ для сферы образования.

Накопленный за два года опыт работы позволил в 1987 году создать НЦПСО (Научный Центр Программных Средств Обучения) - структуру, призванную решать задачи информатизации среднего и среднего специального образования г. Москвы.

С 1985 по 1990 год НЦПСО разработано более 100 программ для различных типов отечественной 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 программные средства, разработанные в НЦПСО.

1991

В 1991 году совместно со шведской фирмой IST AB была создана новая фирма - AIST AB (Advanced Instructional Software Trading AB). Основой деятельности AIST AB стала разработка программного обеспечения в области динамической компьютерной графики.

За три года фирмой было создано 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 программных средств. Стратегия деятельности на Российском образовательном рынке в 1991-1993 годах оставалась, в целом, неизменной.

1994

В конце 1993 - начале 1994 года, в связи с выработкой концептуально новых подходов к проблемам информатизации образования, а также возросшей необходимостью активной маркетинговой деятельности на отечественном и зарубежном рынках, произошла реорганизация структуры НЦПСО-АИСТ.

В рамках НЦПСО создано специальное подразделение "Проект "Образование", обеспечивающее одну из наиболее перспективных разработок в мультимедиа технологиях обучения - комплекс MultiVision Pro.

Образована компания НЦПСО-комплекс, осуществляющая поддержку и версификацию программных продуктов, разработанных в AIST AB и НЦПСО. Планируется открытие служб "Горячая линия" и BBS.

Начала самостоятельную деятельность компания AIST Inc. (Agency of Informative Systems and Technologies, Inc.). Основные направления - современные средства компьютерной презентации (программы презентационной и демонстрационной графики, проекционное оборудование), маркетинг программных продуктов 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	214 46 49	271 29 89
FAX	271 04 28	229 76 53	271 04 28	271 04 28

ИНФ
5'94 **О**

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Научно-методический журнал
Учрежден Министерством
образования РФ
и коллективом редакции

Издается с августа 1986 г.
Выходит шесть раз в год

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.
Хросточевский С. А.
Чуриков П. А.
Щенников В. В.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИКА

- Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Базовый курс ОИВТ:
«Пермская версия» (часть 1) 3
- Семакин И. Г. Базовый курс ОИВТ: «Пермская версия»
(часть 2) 9
- Волков И. А., Котов В. М., Котова Т. Г. Единственно
верное решение? 20
- Недошивин В. П. Программа для обработки
и моделирования результатов лабораторных работ 31
- Карпов М. В. О преподавании программирования 38

ИНФОРМАТИКА В МЛАДШИХ КЛАССАХ

- Протасова Е. Ю. Компьютерные игры и обучение
дошкольников второму языку 43
- Камбурова Л. А., Паутова А. Г. Компьютер —
катализатор творческого развития личности 47
- Варченко В. И. «Радуга в компьютере» 53

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ

- Современные системы мультимедиа 57
- Леонов А. Г. Как построить мультимедиа-компьютер? 62
- Медведев О. Б., Уваров А. Ю. Региональная
образовательная компьютерная сеть 64

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

Кириченко И. Б.

Технический редактор

Луговская Т. В.

Корректор

Антонова В. С.

Экономический отдел

Бородаева З. В.

Отдел подписки

и распространения

Коптева С. А.

(208-30-78)

Информационно-агентство ИА ИНФО

Васильева Н. А.

208-67-37

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

Ретинская И. В., Шугрина М. В. Характеристики качества инструментальных систем для создания компьютерных учебных программ 69

Очков В. Ф. Семь грехов программиста, или Более чем неформальное введение в теорию мультимедиа 78

Анисимов В. Н. Компьютер: ученые начинают расследование 96

Фролов М. И. Система автоматизированного построения расписания «Завуч» 104

Савкин Ю. П. Как выбрать копировальный аппарат 106

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

Типовое положение об общеобразовательном учреждении 111

ИНФОРМАЦИЯ

Фролов В. С. Твоя первая книжка по искусственному интеллекту 125

На первой странице обложки – основная часть демонстрационного устройства, входящего в комплект MultiVision PRO. В следующих номерах нашего журнала читайте о перспективах развития комплекса и о четырех его модификациях.

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

E-Mail: info@it-bit.msk.su

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

За содержание листингов программ редакция ответственности не несет.

Подписано в печать с оригинал-макета 30.11.94. Формат 70x100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ.л. 10,40. Усл.кр.-отт. 11,70. Уч.-изд. л. 13,5. Тираж 10 850 экз. Заказ 3725

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 по печати и информации Российской Федерации. 142300, Чехов, Московской обл.



И. Г. Семакин,

*канд. физ.-мат. наук, ПГУ,
Лаборатория информатизации образования Пермской области*

Е. К. Хеннер,

*докт. физ.-мат. наук, ПГПУ,
Лаборатория информатизации образования Пермской области*

БАЗОВЫЙ КУРС ОИВТ: «ПЕРМСКАЯ ВЕРСИЯ» (часть 1)

Введение

Настоящая статья начинает серию публикаций, отражающую содержание разработанной в Лаборатории информатизации образования Пермской области программы базового курса «Основы информатики и вычислительной техники».

Дискуссии о концепции, роли и месте в общем образовании предмета «Основы информатики и вычислительной техники» (ОИВТ), которые начались в 1985 г., не затихают и по сей день. Более того, в 1993—1994 гг. они вспыхнули с новой силой по мере того, как стало ясно, что обязательный курс ОИВТ перемещается из X—XI классов в «основную» школу. Базисный учебный план закрепил это нововведение, хотя по существу никого не устроило в отношении «информатики», так как, отдавая предмету место лишь в VII классе и делая его необязательным во всех прочих, просто «подвесил» любую разумную концепцию курса. Было бы куда естественнее определить место ОИВТ в VIII—IX классах с тем, чтобы в X—XI классах он мог бы быть при

желании продолжен. Во многих регионах, включая наш, именно так и поступили.

Наша цель — обсудить концепцию и структуру базового общеобразовательного курса ОИВТ и создать пособие для учителей (а впоследствии — и для учащихся) по этому курсу. Разумеется, мы не первые, кто этим занялся, и поэтому поясним побудительные мотивы. Нам известны многие концептуальные и/или чисто прагматические построения, часть из которых цитируется в списке литературы (мы ограничиваемся лишь публикациями 1992—1994 гг. и, разумеется, далеко не всеми). Вместе с тем ряд вопросов, как нам кажется, все еще остаются дискуссионными. Более того, весьма проблематично нахождение одного решения, которое удовлетворило бы всех, по такому динамичному и спорному предмету (лучше даже сказать, образовательному направлению), как информатика. В связи с этим остается лишь посочувствовать разработчикам школьного стандарта образования по ОИВТ: при существующем, по-видимому, понимании понятия «предметный стандарт» как перечня общеобязатель-

ных знаний, умений и навыков и набора контролирующих их материалов, по крайней мере на уровне федеральной компоненты, рискнем высказать опасение, что задача эта на ближайшие годы невыполнима (либо будет исполнена чисто формально при вынужденном игнорировании ее результатов большинством регионов и отдельных учебных заведений).

Несколько концепций «сквозного» курса информатики для средней школы (или программ, если авторы предпочитают облекать свои разработки в более практичную форму) представляют несомненный интерес. Среди них, возможно, есть те, которые в будущем лягут в основу образования по данному направлению, будут способствовать проникновению НИТО в школу. Наша же цель более скромная и, как мы считаем, более неотложная — сконструировать двухлетний общеобразовательный курс ОИВТ для базовой школы (т. е. для VII—VIII или VII—IX классов) в ее современном состоянии в большинстве регионов.

Просим читателей отнестись с пониманием к названию «Пермская версия». Оно не связано с желанием создать непременно нечто обособленное, наоборот, мы будем очень рады если эта версия послужит как можно большему числу учителей из различных регионов. Название представляется нам удобным для идентификации проекта (и его критики, если таковая состоится).

К выполнению данной работы нас подтолкнули следующие обстоятельства. В Пермской области сложилась лучшая, чем в большинстве регионов России, ситуация с компьютеризацией школ. Во-первых, практически все школы области сейчас имеют компьютерные классы и преподавание информатики везде ведется по «машинному» варианту. Во-вторых, Главным управлением образования области совместно с вузами г. Перми два года назад учреждена специальная структура — Лаборатория информатизации образования Пермской области, опора на которую дает реальную возможность создать «систему быстрого реагирования» по обеспечению современного уровня преподавания информатики. Имеются в виду все компоненты такого обеспечения:

- разработка и обновление программ базового курса ОИВТ и примыкающих к нему курсов;
- издание учебной и методической литературы;
- разработка, приобретение и тиражирование учебного программного обеспечения;
- переподготовка учителей;
- система регулярных консультаций, семинаров, конференций;
- поддержка работоспособности школьных КВТ, их дооснащение.

В наши планы входит и разработка учебного пособия для учащихся. Пробные материалы проходят сейчас экспериментальную проверку в школах, а пока мы ориентируем учителей на существующие школьные учебники по ОИВТ для X—XI классов (фрагментарно с адаптацией для восприятия учениками VII—IX классов) и дополнительную учебно-методическую литературу.

Концепция курса

Базовый курс ОИВТ должен удовлетворять следующим принципам: **самообеспеченность, самодостаточность, отсутствие жесткой привязки к типу техники, доступность для учащегося массовой школы, возможность мультивариантности продолжения в X—XI классах, научность, практическая полезность.**

Под **самообеспеченностью** мы понимаем возможность вести курс в школе, в которой отсутствует какая-либо целенаправленная пропедевтика информатики — таких школ в России в настоящее время большинство. Под **самодостаточностью** — курс не уповает на непременно продолжение в старших классах, и если в данной школе в учебном плане оно не предусмотрено (что вполне возможно, хотя и нецелесообразно), то курс уже закладывает представления об основных разделах информатики, минимально достаточный уровень знаний и практических навыков. То, что курс может быть инвариантен по отношению к типу техники (разумеется, в разумных пределах), мы продемонстрируем впоследствии описывая используемое программное обеспечение для IBM PC,

«Корвета», УКНЦ, КУВТ-86. Проектируя такой курс, нельзя не считаться с тем, что большая часть компьютерного парка школ России состоит (и будет еще несколько лет состоять) из машин отечественного производства. Мы убеждены что КУВТы «Корвет», УКНЦ функционально достаточны и программно обеспечены для такого базового курса, а их врожденные технические дефекты постепенно преодолеваются различными усовершенствованиями (сопряжение с головной IBM PC, импортные диски, винчестеры и т. д.).

Авторы ни в коем случае не претендуют на роль первооткрывателей. В указанной ниже литературе есть ряд идей той же направленности, что и перечисленные выше. Мы не приводим ссылок на ряд очень интересных проектов узкоспециализированных по отношению к технике, программному обеспечению, выполненных для специализированных школ. В давние годы, когда авторы этой статьи были студентами и изучали только что появившийся язык АЛГОЛ, одним из лучших пособий по нему была одноименная книга А. Л. Брудно. Слегка перефразируя абзац из введения к ней, скажем: из цитированных ниже работ мы заимствовали все, что нашли правильным и ясным. Но нам знакомы и работы, из которых мы поняли, каким не должен быть базовый курс информатики; перечислять их авторов было бы черной неблагодарностью.

В последние годы взгляд на школьный курс ОИВТ существенно изменился. Более-менее унифицировался набор школьной вычислительной техники, создано ориентированное на учебные цели программное обеспечение для этих КУВТ. Бейсик перестал быть основным средством в руках учителя информатики. Но, может быть, самое главное — изменился взгляд на то, что понимать под компьютерной грамотностью. Десять лет назад, в начале внедрения ОИВТ в школы, под компьютерной грамотностью понималось умение программировать. Сейчас уже практически всеми осознано, что школьная информатика не должна быть курсом программирования. Большая часть пользователей современных персональных компьютеров (ПК) не программируют и не нуждаются в этом. Сегод-

ня созданы обширные программные средства компьютерных информационных технологий (КИТ), позволяющих работать с ЭВМ непрограммирующему пользователю. Поэтому минимальным уровнем компьютерной грамотности является овладение средствами КИТ.

Однако ошибочно было бы ориентировать курс ОИВТ только на практическое освоение работы с редакторами, электронными таблицами, базами данных и пр. Тогда информатика быстро бы потеряла значение как самостоятельная учебная дисциплина.

Изучение ОИВТ в школе должно преследовать две цели: **общеобразовательную** и **прагматическую**. Общеобразовательная цель заключается в освоении учащимися фундаментальных понятий современной информатики. Прагматическая — в получении практических навыков работы с аппаратными и программными средствами современных ЭВМ.

Фундаментальными понятиями в курсе ОИВТ являются: **информация — ЭВМ — алгоритм**. Информация — центральное понятие в этой триаде. Это следует из определения информатики как науки, изучающей вопросы представления, хранения, преобразования и передачи информации.

Инструментом современной информатики являются ЭВМ (компьютеры). К общеобразовательной части курса следует отнести изучение принципов архитектуры ЭВМ. Освоение конкретных типов компьютеров — прагматическая цель.

Если информация есть основной объект информатики (с чем работаем), ЭВМ — инструмент (с помощью чего работаем), то алгоритм — метод (как работаем). Всякая работа с информацией производится компьютером по определенному алгоритму. Изучение основ алгоритмизации входит в общеобразовательную часть курса ОИВТ. Освоение приемов работы с конкретными средствами компьютерных информационных технологий, изучение конкретных языков программирования, с помощью которых реализуются алгоритмы управления работой ЭВМ, — все это относится к прагматическим целям.

Принципы построения курса

Курс школьной информатики содержательно и методически должен быть построен так, чтобы обе задачи — общеобразовательная и прагматическая — решались параллельно. Для этого построение курса ОИВТ должно исходить из принципов, изложенных ниже.

Первый принцип: понятие информации — стержень всего курса. До появления ЭВМ информационная деятельность была сугубо человеческой функцией. Поэтому отправным методическим моментом к изучению компьютерной информатики должен стать разбор информационной функции человека. Отсюда знакомство с устройством и работой компьютера должно исходить из следующих позиций: по своему назначению ЭВМ — это универсальный инструмент для работы с информацией; по принципу своего устройства ЭВМ — это модель информационной функции человека. Раскрыв содержание последней, можно на этой основе изучать эволюцию ЭВМ от уровня лампового электронного калькулятора (1-е поколение) до уровня машины — носителя искусственного интеллекта (5-е поколение).

Второй методический принцип — это принцип исполнителя (или принцип виртуальной машины). ЭВМ плюс программное обеспечение есть исполнитель, работающий по командам пользователя. Использование всякого средства КИТ делает компьютер специализированным исполнителем. Отсюда единый методический подход к изучению любых средств программного обеспечения, в том числе и КИТ. Он подобен подходу, применяемому к описанию исполнителей в курсе «Роботландия». Всякий исполнитель определяется со следующих позиций: **среда, режимы работы, система команд, данные** (типы и структуры). В отличие от «Роботландии» добавлено: **режимы работы и данные**.

Через весь курс проходит понятие алгоритма, которое трактуется следующим образом: алгоритм — последовательность команд управления исполнителем. Отсюда приемы работы со средствами КИТ рассматриваются как алгоритмы, строящиеся в рамках соответствующей системы

команд. Первоначально это линейные алгоритмы прямого исполнения (команда-исполнение). Во второй части курса изучаются алгоритмы автоматического управления учебными исполнителями (типа черепаший графики). Показывается как появление обратной связи приводит к возможности построения циклических и ветвящихся алгоритмов.

Третий принцип построения курса — развитие, последовательное раскрытие основных понятий информатики (информация — ЭВМ — алгоритм) при изучении прикладных тем. Каждая такая тема позволяет осветить эти понятия с новой стороны, с дополнительной степенью подробности. Например, изучая текстовые редакторы, ученики знакомятся со способами кодирования в ЭВМ символьной информации, с размещением ее в оперативной памяти, с понятием текстового файла. Осваивая графический редактор, ученики узнают, как представляется в ЭВМ изображение, что такое видеопамять, в чем состоят технические и информационные принципы получения цветного изображения. Тема, связанная с ИПС и базами данных, сопровождается знакомством с понятием информационной структуры (дерева, сети, отношения). При формировании запросов к базе данных используются логические выражения, поэтому здесь ученики впервые встречаются с элементами математической логики. Освоение электронных таблиц следует связать с изучением особенностей машинной арифметики.

Мы ориентируемся на двухгодичный базовый курс ОИВТ. Программа предназначена для VIII—IX классов общеобразовательных средних школ.

Итоги первого года обучения по этой программе:

- знание о роли информации в окружающем мире и компьютерной информации;
- основные сведения об архитектуре ЭВМ, системном и прикладном программном обеспечении;
- владение основными средствами компьютерных информационных технологий, умение применять эти средства для решения практических задач.

Итоги второго года обучения:

- освоение понятия алгоритма; владение структурной методикой алгоритмизации;
- умение строить простые алгоритмы обучения и контроля знаний; знакомство с инструментальными средствами разработки обучающих программ;
- представление о работе процессора ЭВМ при выполнении программы и об

языке машинных команд на модели учебного компьютера;

- представления об языках программирования высокого уровня, о технологиях программирования;
- представления о моделировании знаний, о логическом программировании.

Ниже приводится тематический план к данной программе. План составлен из расчета 34 часа в год (1 урок в неделю).

Тематический план

№	Тема	Содержание	Кол-во часов
VIII класс			
1	Введение в предмет ОИВТ	Место информатики в научном мировоззрении. Основные темы курса ОИВТ. История развития вычислительной техники	1
2	Человек и информация	Сущность информационной функции человека. Обмен информацией, хранение и обработка информации человеком	1—2
3	Как измерить информацию	Субъективный и объективный подходы к измерению информации. Единицы количества информации. Скорость передачи информации	1—2
4	Первое знакомство с компьютером	Начальные сведения об архитектуре ЭВМ и программном обеспечении. Первое практическое знакомство с ЭВМ	2—3
5	ЭВМ и информация	Двоичная форма представления информации в ЭВМ. Структура памяти компьютера. Информационные потоки в ЭВМ	1
6	Компьютер пишет	Символьная (текстовая) информация в памяти ЭВМ. Текстовые редакторы	6—8
7	Компьютер рисует	Представление изображения в ЭВМ. Графические редакторы	4—5
8	Компьютер дает справку	Структуры данных: деревья, сети, отношения. Реляционные базы данных на ЭВМ. Работа с реляционной СУБД	5—7
9	Компьютер вычисляет	Арифметические расчеты на ЭВМ. Электронные таблицы	5—7
10	Компьютер-связист	Компьютерные телекоммуникации. Сети. Электронная почта. Обмен информацией в локальной сети	2
IX класс			
11	Компьютер управляет	Алгоритмы автоматического управления физическими и имитационными исполнителями. Структурная методика алгоритмизации	10

№	Тема	Содержание	Кол-во часов
12	Компьютер обучает	Понятие сценария обучения. Понятие об обучающем алгоритме. Знакомство с инструментальными средствами создания обучающих программ	4
13	Как работает компьютер	Программное управление работой ЭВМ на примере учебного компьютера. Двоичная арифметика. Язык машинных команд учебного компьютера. Понятие о машинно-ориентированном автокоде (ассемблере). Понятие о трансляции	5
14	Введение в языки программирования высокого уровня	Знакомство с программированием на одном из процедурных языков (ПАСКАЛЬ, СИ, БЕЙСИК)	10
15	Моделирование знаний	Введение в логическое программирование. Знакомство с языком ПРОЛОГ	5

Литература

1. Анализ исследований и разработок в области информатизации образования/Я. А. Ваграменко, В. К. Мороз, П. И. Кольхалов и др. М.: ИНИНФО, 1993.

2. Гейн А. Г., Шолохович В. Ф. Преподавание курса ОИВТ: Руководство для учителя. Екатеринбург: Виктор, 1992.

3. Зайдельман Я. Н., Лебедев Г. В., Самовольнова Л. Е. Три кита школьной информатики//ИНФО. 1993. № 3. С. 19—23; № 4. С. 13—17.

4. Изучение основ информатики и вычислительной техники: Пособие для учителя/А. В. Авербух, В. Б. Гисин, Я. Н. Зайдельман и др. М.: Просвещение, 1992.

5. Информатика в средней школе: Сборник организационно-методических материалов//Под ред. М. П. Лапчика. Омск: РЦНИТО, 1993.

6. Кузнецов А. А. О разработке стандарта школьного образования по информатике//ИНФО. 1994. № 1. С. 5—12.

7. Тимашев В., Карасева Т., Гомзякова В. Программа курса ОИВТ//ИНФО. 1993. № 1. С. 9—13; № 2. С. 20—22.

8. Угринович Н. Программа непрерывного курса информатики для средней школы//ИНФО. 1993. № 1. С. 3—7.

9. Хорошева И. Программа курса «Информатика» (для VIII—IX классов школ, принимающих участие в проекте «Пилотные школы»)//ИНФО. 1992. № 5—6. С. 19—22.

10. Щеголев А. Г., Кольхалов П. И. Рекомендации по коррекции курса информатики и учебных планов подготовки педагогических кадров. М.: ИНИНФО, 1993.

И. Г. Семакин,

канд. физ.-мат. наук, ПГУ,

Лаборатория информатизации образования Пермской области

БАЗОВЫЙ КУРС ОИВТ: «ПЕРМСКАЯ ВЕРСИЯ» (часть 2)

Перейдем к изложению содержания методических материалов, полностью опубликованных в [1]. Из-за ограниченного объема журнальной версии оно будет сокращенным. Там, где за основу взяты известные публикации, в том числе статьи в журнале ИНФО, будут указываться ссылки без повторения их содержания.

Первые пять тем программы занимают небольшую часть общего учебного времени (6—9 часов). В них дается введение в предмет, представление о том, что такое информация с позиции человека, как она представляется и как ее можно измерить; первые сведения об информации в ЭВМ, об организации ЭВМ как информационного автомата. Темы 1, 2, 3, 5 — теоретические. Они изучаются на уроках без использования ЭВМ. Первое практическое общение учеников с компьютером происходит в рамках темы 4.

Безусловно, полезно в самом начале (возможно, за счет внеурочного дополнительного времени) провести ознакомительное занятие с демонстрацией работы ЭВМ. Здесь нужно выбрать эффектные примеры демонстрационных, игровых, обучающих и других программ. Такое занятие будет своеобразной рекламой предмета, стимулом к дальнейшей учебе.

Тема 1. Введение в предмет ОИВТ

Вначале следует сказать об информатике как научной дисциплине, о возникновении информатики (выделении ее из кибернетики в самостоятельную науку), о месте информатики в научном мировоззрении. Материалы для изложения этого вопроса можно взять из публикаций в ИНФО [2], [3].

Что нужно изучать в школьном курсе «Основы информатики и вычислительной техники»? Нам видится шесть основных объектов. Это информация, архитектура

ЭВМ, алгоритмы, программное обеспечение ЭВМ, компьютерные информационные технологии, элементы программирования. Предметами расширенного курса могут быть языки программирования, математическое моделирование и другие темы, которые могут изучаться в старших классах после прохождения базового курса ОИВТ.

Материал по истории развития вычислительной техники можно извлечь из многих источников, например [4].

Данная тема занимает один урок, который проводится в форме лекции-беседы. Проверка усвоения — по контрольным вопросам.

Содержание урока. Место информатики в системе научного мировоззрения. Кибернетическая точка зрения на информацию как на научную абстракцию. Традиционный взгляд на информацию. Информатика как наука о способах представления, хранения и переработки информации. ЭВМ как инструмент информационной деятельности человека. Краткая история возникновения и развития вычислительной техники. Основные объекты изучения в курсе ОИВТ.

Контрольные вопросы и задания

1. Когда и в связи с чем возникла кибернетика?
2. В чем суть кибернетического подхода к описанию процессов и явлений?
3. Дать определение информатики как научной дисциплины.
4. Привести примеры информационной деятельности людей.
5. Пояснить тезис: компьютер — инструмент информационной деятельности человека.
6. Перечислить основные этапы развития вычислительной техники.
7. Перечислить основные темы, изучаемые в курсе ОИВТ.

Тема 2. Человек и информация

Информация — фундаментальное понятие, поэтому определить его исчерпывающим образом через какие-то более простые понятия невозможно. Каждый вариант определения информации обладает некоторой неполнотой. Ниже предлагается одна из возможных методических схем раскрытия понятия информации. Изложение ведется в тезисной форме. Учителю следует проиллюстрировать этот материал примерами.

Информация — предмет интеллектуальной деятельности человека, продукт этой деятельности. Иначе говоря, с позиции конкретного человека, информация — это его знания.

Знания можно разделить на две категории: знание фактов и знание правил. Вот некоторые примеры знания фактов: я знаю, что

- Москва — столица России;
- сумма углов треугольника равна 180 градусам;
- простая дробь состоит из числителя и знаменателя.

Примеры знания правил: я знаю как

- добраться от Перми до Москвы;
- перемножить две простые дроби;
- отремонтировать квартиру.

Какие действия человек выполняет с информацией? Их три: **о б м е н, хранение, обработка.**

О б м е н содержит два момента: прием информации и передача информации.

Прием (восприятие) информации человеком может происходить как в образной, так и в знаковой форме.

Образная форма — это идеальная форма восприятия человеком предметов и явлений материального мира. Образное восприятие чаще всего имеет место в результате непосредственного контакта с объектами внешнего мира. В таком случае своеобразными датчиками выступают органы чувств человека. Через зрение человек воспринимает внешний облик объекта (форму, цвет, размеры); слух позволяет нам воспринимать звуковые образы внешнего мира. В результате такого восприятия мы запоминаем, например, внешность человека, его голос и затем по этим признакам

способны его узнать. В получении образной информации участвуют также обоняние, осязание, вкус.

Знаковая форма тесно связана с понятием языка. Язык — это знаковая система представления информации, это средство обмена информацией.

Передача информации человеком чаще всего производится в знаковой форме, т. е. на каком-либо языке. Эта информация может быть принята другими людьми, если им знаком этот язык.

Языки делятся на разговорные и формальные. Разговорные языки носят национальный характер (русский, английский, испанский и др.). Есть устная форма разговорного языка (фонетика) и письменная (грамматика).

Формальные языки чаще всего относятся к специальным областям человеческой деятельности. Например, математическую символику можно назвать языком математики; нотную грамоту — языком музыки.

Интересный пример представляет латынь. Перестав быть разговорным языком, латынь стала формальным языком медицины.

Передача информации часто происходит через использование каких-то технических средств связи. Например;

- разговор по телефону — телефонная линия связи;
- обмен по почте — письма, средства почтовой доставки;
- радиосвязь — передатчик — приемник радиосигналов.

Такие средства называются информационными каналами.

Х р а н е н и е информации происходит либо в памяти человека, либо на внешних носителях. Информацию, хранимую в памяти, будем называть оперативной. Это те знания, которыми человек может непосредственно воспользоваться, никуда «не заглядывая». Информация в памяти человека хранится как в образной (я помню, как пахнет гвоздика), так и в знаковой форме (словесной, формульной). В человеческой памяти любая информация в конечном счете принимает форму некоторого кода в нейронных сетях мозга. Но это уже пред-

Человек и информация

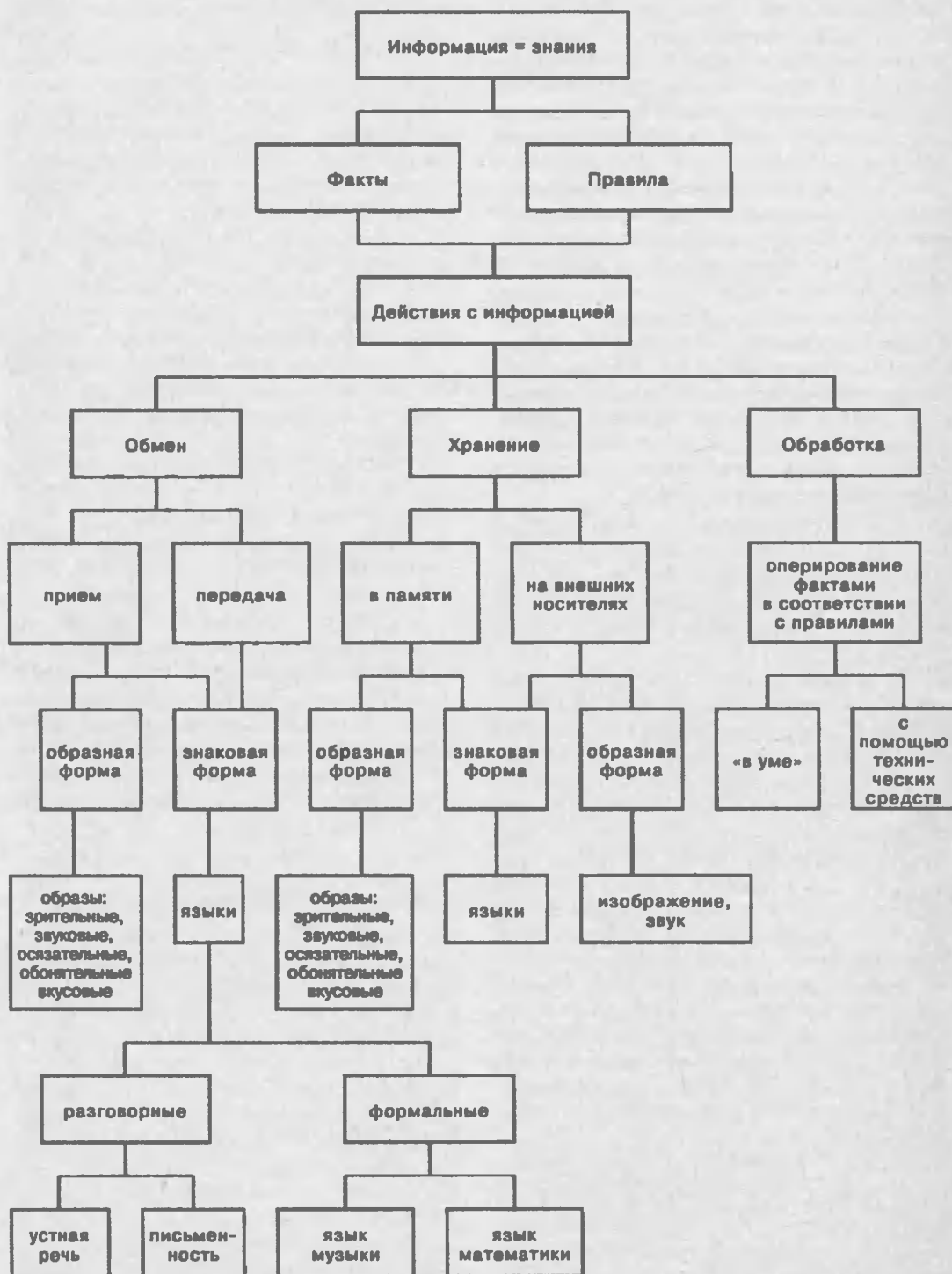


Рис. 1

мет науки нейробиологии, хотя, безусловно, смежный с информатикой.

Информацию, хранимую на внешних носителях, будем называть внешней информацией. Это записи на бумаге, магнитных устройствах, пластинках и пр. Используя эту информацию в своей деятельности, человек ее «прочитывает», т. е. переводит в категорию оперативной. Следовательно, внешние носители информации выполняют роль дополнительной памяти человека. На внешних носителях могут храниться тексты, изображения, звук.

Обработка информации производится человеком либо «в уме», либо с использованием каких-то вспомогательных технических средств (счеты, калькулятор и др.). В результате обработки (решения задачи) получается новая информация, которая каким-то образом сохраняется (запоминается, записывается).

Обработка информации производится человеком в соответствии с определенными известными ему правилами. Сами правила, в свою очередь, могут подвергаться обработке: дополняться, уточняться, заменяться новыми.

Изложенные выше положения иллюстрируются схемой, приведенной на рис. 1. Удобно подготовить эту схему на плакате и рассказывать материал, ссылаясь на нее. При объяснении схему следует иллюстрировать примерами. Опрос учеников можно также проводить в форме пояснений к отдельным узлам и связям схемы.

Учитель должен ясно понимать, что любое схематическое описание какой-либо стороны человеческой деятельности является неполным, модельным. Это, безусловно, относится и к нашей схеме. Однако основные, наиболее существенные моменты информационной функции человека эта схема отражает. В дальнейшем данная схема послужит отправной точкой для раскрытия принципов организации и функционирования ЭВМ.

Урок 1. Беседа на тему «Информация вокруг нас». Обсудить примеры информационной деятельности человека в быту, в учебе, на производстве. Обратит внимание на инструментальные средства, которыми пользуется человек в этой деятельности.

Урок 2. Формальное обсуждение темы «Человек и информация» по предлагаемой

методической схеме. Опрос по контрольным вопросам с опорой на схему рис. 1.

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит традиционное представление об информации?

2. Привести примеры знания фактов и знания правил. Вспомнить новые факты и новые правила, которые узнали ученики за сегодняшний день.

3. Какие типы действий выполняет человек с информацией?

4. Две стороны обмена информацией. От кого (или чего) человек принимает информацию? Кому передает информацию?

5. Привести примеры образной информации, принимаемой человеком.

6. В какой форме человек передает информацию?

7. Что такое «информационный канал»?

8. Что такое «язык»?

9. Какие бывают языки для обмена информацией?

10. Где человек хранит информацию?

11. Почему информацию, хранимую в собственной памяти человека, можно назвать оперативной?

12. Какие виды образной информации могут храниться в собственной памяти человека и на внешних носителях?

13. Привести примеры обработки информации человеком. Что является результатами этой обработки?

Тема 3. Как измерить информацию?

Уже было сказано, что в окружающем нас мире есть три глобальные субстанции: вещество, энергия, информация. Всем известны меры, которые применяются для измерения количества вещества и энергии. Масса вещества измеряется в граммах, килограммах и пр.; энергия измеряется в джоулях, калориях, киловатт-часах и пр. Существует ли мера информации? Да, существует. Но к определению меры информации может быть два подхода: субъективный и объективный.

Субъективный подход связан с данным выше определением информации по отношению к человеку: как знаний человека.

Информативность всякого сообщения

человек воспринимает субъективно. Во-первых, сообщение не информативно, если оно не несет новых знаний для данного человека. Например: « $2 \times 2 = 4$ ». Это сообщение не содержит для вас информации, потому что вы это уже знаете. Данное сообщение не пополняет информационное содержание вашей памяти. А для первокурсника, который впервые учит таблицу умножения, оно несет информацию.

Во-вторых, сообщение информативно, если оно понятно человеку, и неинформативно — в противном случае. Непонятность может быть связана с формой передачи сообщения. Например, сообщение на незнакомом языке. Но даже и на родном языке сообщение может быть не понятно, если его содержание не находит ассоциативно-логической связи с предыдущими знаниями человека. Взяв вузовский учебник по математике, написанный на русском языке, школьник не сможет его понять потому, что для этого у него недостаточно знаний по математике. И значит, чтение такой книги не пополнит знаний школьника.

Следовательно, с позиции каждого отдельного человека количество информации, содержащееся в сообщении, — субъективная величина. Эта величина зависит от того, насколько данное сообщение пополняет знания данного человека. Чем больше увеличилось знания, тем больше информации.

Для определения количества информации нужно определить единицу ее измерения. В теории информации существует следующее определение: сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 2 раза, несет 1 бит информации. Бит — название единицы измерения информации.

Сообщение о том, что произошло одно из двух равновероятных событий, несет 1 бит информации. Например, играя в «орлянку», каждый раз после падения монеты на пол мы получаем 1 бит информации (орел или решка). Сообщение о том, сдал ученик зачет или нет, несет 1 бит информации.

В вузовской системе оценок существует 4 значения: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Из сообщения о том, что студент сдал

экзамен на «хорошо», мы получаем 2 бита информации, так как неопределенность знания уменьшилась в 4 раза.

Если N — общее количество равновероятных событий, то сообщение о том, что произошло одно из них, несет x бит информации. Значение x определяется из уравнения:

$$2^x = N.$$

Математическое решение этого уравнения выглядит так: $x = \log_2 N$.

Если даже ученики еще не изучали логарифмы в курсе математики, то ничего страшного нет в том, что первый раз об этом они услышат на уроке информатики. Можно вообще не упоминать функцию логарифм. Ученики и так сообразят, что, допустим, решение уравнения:

$$2^x = 8$$

будет $x = 3$.

Правда, если N не является целой степенью двойки, то x оказывается не целым. И здесь уже нужно заглядывать в таблицу логарифмов. Но такого рода заданий ученикам можно не давать, достаточно примеров, которые приведет учитель.

В качестве одного из примеров можно рассмотреть игру, использующую метод двоичного поиска. Пусть, например, требуется угадать задуманное число из диапазона от 1 до 8. Вопросы можно задавать только такие, чтобы соперник мог отвечать «да» или «нет». Очевидно, гадать случайным образом — нерационально (задавать вопросы «Это — 3?», «Это — 5?» и т. д.). В худшем случае потребуется задать 8 вопросов. Самое разумное — задавать вопросы так, чтобы каждый ответ «отсекал» половину вариантов. «Число в диапазоне от 1 до 4?» — «Нет!» «Число в диапазоне от 5 до 6?» — «Да!» «Это — 5?» — «Нет!» Теперь ясно, что задуманное число — 6. При такой тактике каждый ответ дает 1 бит информации. За 3 ответа получено 3 бита информации, которые и требовалось получить для решения задачи, так как $2^3 = 8$.

Ситуации, при которых точно известно значение N , довольно редки. Попробуйте по такому принципу подсчитать количество информации, полученное при чтении страницы из учебника! Это сделать невозможно. Субъективный подход к измерению информации не годится для анализа и

моделирования информационных процессов.

Объективный подход к измерению информации называется алфавитным подходом.

Чаще всего человек воспринимает информацию в виде текста в звуковой или письменной форме. К определению количества информации, содержащегося в письменном сообщении, можно подойти следующим формальным образом: рассматриваем письменный текст как последовательность символов (букв, знаков). Представьте себе, например, бумажную ленту, выходящую из телеграфного аппарата. Текст выстраивается из потока символов, появляющихся на ленте друг за другом.

Совокупность используемых символов — это конечное множество, которое называется алфавитом.

Если появление каждого символа в тексте равновероятно, то один символ несет $\log_2 N$ бит информации, где N — размер алфавита.

Тогда в тексте, состоящем из K символов, общее количество содержащейся информации равно $K \log_2 N$ бит.

Предположение о равновероятности (т. е. одинаковой частоте встречаемости) символов в тексте не справедливо. Однако с целью упрощения его можно принять. Более подробно на эту тему смотрите пособие [5].

Текст на русском языке составляется из 33 букв русского алфавита, знаков препинания (допустим — 10), пробелов между словами. В тексте могут присутствовать цифры от 0 до 9. Если этим ограничиться, то такой совокупный алфавит состоит из 54 символов. В таком случае каждый символ несет информацию, равную $\log_2 54 = 5.755$ бит.

Удобно подсчитывать размер информации, если количество символов в алфавите равно 2^m , где m — целое число. Например, если в алфавите 64 символа, то каждый символ в тексте дает 6 бит ($2^6=64$).

Если допустить, что передаваемый текст может содержать буквы русского, латинского, греческого алфавитов, математические знаки и т. д., то используемый алфавит потребуется значительно расши-

рить. Практика показывает, что вполне достаточным для любого типа сообщений является алфавит из 256 (2^8) символов. Каждый символ такого алфавита «весит» 8 бит. 8 бит — это настолько типичная информационная величина, что она даже получила свое название — байт. Один символ из алфавита в 256 знаков несет 1 байт информации.

Исходя из этого принципа, легко подсчитать количество информации в любом тексте. В байтах оно равно числу символов в этом тексте. Например, средняя книга объемом в 100 страниц содержит 280000 байт. Для измерения больших объемов информации байт может быть слишком мелкой единицей. Поэтому существуют более крупные единицы измерения информации. Это:

- килобайт : 1 Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт;
- мегабайт : 1 Мбайт = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт;
- гигабайт : 1 Гбайт = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт.

Объем информации в вышеупомянутой книге приблизительно равен 273 Кбайта.

Когда человек читает или слушает какое-то сообщение, происходит процесс передачи информации. Количество информации, передаваемое за единицу времени, есть скорость передачи информации, или скорость информационного потока. Очевидно, эта скорость выражается в таких единицах, как бит/сек, байт/сек, Кбайт/сек и т. д. Автор этих строк провел «эксперимент на себе» и получил следующие величины: скорость чтения — 37,5 байт/сек; скорость речи — 17 байт/сек. Конечно, эту скорость можно и увеличить, но, очевидно, имеет смысл читать в таком темпе, чтобы было понятно и запоминаемо прочитанное, а говорить так, чтобы слушатели воспринимали смысл ваших слов.

В том случае, если передатчиком и приемником информации являются технические устройства (телетайпы, телефаксы, компьютеры), скорость информационного обмена много выше, чем между людьми. Технические средства, связывающие передатчик и приемник информации в таких системах, называются каналами связи.

Это, например, телефонные линии, кабельные линии, радиоустройства. Максимальная скорость передачи информации по каналу связи называется пропускной способностью канала.

Одним из самых совершенных на сегодня средств связи являются оптические световоды (сверхтонкие силиконовые волокна). Информация по таким каналам передается в виде световых импульсов, посылаемых лазерным излучателем. Оптические каналы отличаются от других высокой помехоустойчивостью и пропускной способностью, которая доведена до 50 Мбайт/сек. Это приблизительно равно 10 школьным учебникам, передаваемым за 1 сек.

Урок 1. О субъективном подходе к определению информативности сообщения. Количественная мера информации. Алфавитный подход к измерению информации.

Урок 2. Передача информации. Скорость передачи информации. Обсуждение пройденного материала в форме ответов на контрольные вопросы и выполнения заданий.

Контрольные вопросы и задания

1. От чего зависит информативность сообщения, принимаемого человеком?
2. Как определяется единица измерения количества информации?
3. В каких случаях и по какой формуле можно вычислить количество информации, содержащееся в сообщении?
4. Привести примеры сообщений, информативность которых можно однозначно определить.
5. Сколько бит информации несет сообщение о результатах тиража лотереи «4 из 32»; «5 из 64»?
6. В чем состоит алфавитный подход к измерению количества информации?
7. В каком алфавите, русском или латинском, одна буква несет больше информации?
8. Что такое байт?
9. Подсчитать количество информации в какой-нибудь книге, исходя из алфавита в 256 символов.
10. Что такое скорость передачи информации? В каких единицах она измеряется?
11. Определить экспериментально соб-

ственную скорость восприятия информации при чтении «вслух» и «про себя».

12. Определить экспериментально собственную скорость передачи информации при разговоре, при ручной записи текста.

Тема 4. Первое знакомство с компьютером

4.1. Начальные сведения об архитектуре ЭВМ

Под архитектурой ЭВМ понимают описание устройства и работы компьютера, достаточное для пользователя или программиста. Описание архитектуры не включает в себя технических деталей организации ЭВМ (электронных схем и пр.). В зависимости от уровня пользователя, его представления об архитектуре ЭВМ могут иметь разную степень подробности. Первоначальные сведения об архитектуре можно давать, опираясь на следующий принцип: работа компьютера имитирует (моделирует) информационную функцию человека.

В теме «Человек и информация» указывалось, что имеются четыре основные компоненты информационной функции человека:

- прием (ввод) информации;
- запоминание информации (память);
- процесс мышления (обработка информации);
- передача (вывод) информации.

Компьютер в своем составе имеет устройства, выполняющие эти функции мыслящего человека:

- устройство ввода;
- устройство памяти;
- процессор;
- устройства вывода.

Такой состав устройств вычислительного автомата был впервые предложен в прошлом веке Чарльзом Бэббиджем. Все они имелись в проекте его аналитической машины. ЭВМ, появившиеся в середине XX в., сохранили тот же состав устройств.

Ч. Бэббидж первый выдвинул идею программного управления работой вычислительной машины. Программа содержит команды для процессора, который решает задачу, последовательно их выполняя. Про-

грамма для аналитической машины Ч. Бэббиджа хранилась на перфокартах (карты Жаккара), а в памяти помещались числа.

В первой ЭВМ ENIAC программа также хранилась отдельно от данных (набиралась на коммутационной доске). В 1949 г. Дж. фон Нейман предложил идею совместного хранения программы и данных (обрабатываемой информации) в общей памяти ЭВМ. Выпускаемые в дальнейшем компьютеры стали работать по этому принципу (архитектура Неймана). Схема информационного взаимодействия устройств компьютера:



Рис. 2

Работая с информацией, человек пользуется не только теми знаниями, которые помнит, но и книгами, справочниками и другими внешними источниками. У компьютера тоже есть два типа памяти: оперативная (внутренняя) и долговременная (внешняя) память.

Оперативная память — электронное устройство; внешняя память — магнитные устройства (магнитные ленты, диски). Внутренняя память энергозависима, т. е. при выключении компьютера ее содержимое теряется. Объем оперативной памяти ограничен.

Схема взаимодействия устройств для



Рис. 3

ЭВМ с внешней памятью представлена на рис. 3.

На магнитных носителях информация хранится долговременно. Благодаря сменности магнитных носителей количество информации, которое можно на них хранить, неограниченно. Но работа с информацией на устройствах внешней памяти происходит намного медленнее, чем во внутренней памяти. Из рис. 3 видно, что информация поступает во внешнюю память и извлекается из нее только через оперативную память.

Основным типом внешней памяти на современных компьютерах являются магнитные диски. Устройство чтения/записи информации на магнитные диски называется накопителем на магнитном диске (НМД) или дисководом.

Структура хранения информации на диске подобна книге, состоящей из множества глав. Каждая глава имеет свое название. Информация на диске есть совокупность файлов (file — по-английски «папка»). Каждый файл имеет свое имя. В одном файле может храниться одна программа, массив чисел, какой-то текст и пр. В книге есть оглавление, содержащее список глав. Оглавление диска называется каталогом или директорией, в нем содержится список всех файлов на диске. Каталог можно вывести на экран компьютера с помощью специальной команды.

Магнитный диск — основное устройство длительного хранения программ для ЭВМ. Для того чтобы программа могла исполниться на ЭВМ, она должна быть переписана в оперативную память. Но для этого пользователь должен знать, в каком файле хранится нужная программа, и с помощью специальной команды переписать содержимое файла в оперативную память.

Во время работы компьютера в оперативной памяти хранятся исполняемая программа и обрабатываемые по ней данные.

Через устройство ввода в оперативную память вводятся программа и данные. Основным типом устройства ввода на современных компьютерах является клавишное устройство (клавиатура). Вводимая с клавиатуры информация для контроля отражается на экране компьютера.

Экран (дисплей, монитор) — основное

устройство вывода. На экран может быть выведена любая информация из оперативной памяти. В первую очередь это результат решаемой задачи.

Принтер (на английском — printer) — устройство вывода на печать.

Важнейшими характеристиками компьютера являются его быстродействие и объем оперативной памяти. Быстродействие (скорость работы процессора) измеряется количеством операций, выполняемых за секунду (оп/сек). Объем оперативной памяти определяется количеством информации, помещающимся в память. Следовательно, объем памяти измеряется в байтах, килобайтах, мегабайтах, гигабайтах.

4.2. Начальные сведения о программном обеспечении ЭВМ

Но если компьютер может что-то делать только под управлением программы, то значит ли это, что человек, желающий воспользоваться компьютером, должен уметь программировать? Если бы компьютер представлял собой только «голую» аппаратуру, то это было бы так. Причем программировать пришлось бы на языке процессора. Так было на самых первых ЭВМ, на которых могли работать только профессиональные программисты.

Современный компьютер доступен практически каждому. Эта доступность обеспечена тем, что компьютер оснащен богатым программным обеспечением (ПО). ПО — это совокупность программ общего пользования. Человек управляет работой компьютера с помощью этих программ. На современных ЭВМ ПО столь велико и разнообразно, что его стоимость часто превышает цену самого компьютера.

Программное обеспечение делится на три вида:

- системное ПО;
- прикладное ПО;
- системы программирования.

Программное обеспечение		
Системное ПО	Прикладное ПО	Системы программирования

Рис. 4

Системное ПО — часть программного обеспечения, наиболее тесным образом связанная с аппаратурой. Основа системного ПО — операционная система (ОС). Главными функциями ОС являются:

- поддержка диалога ЭВМ с пользователем;
- работа с файлами;
- управление работой внешних устройств ЭВМ.

Одна из внешних функций ОС — работа с файлами. Операционная система предоставляет возможность пользователю работать с файлами все, что ему требуется. В частности:

- сохранить информацию из оперативной памяти на внешнем устройстве в виде файла;
- прочитать информацию из файла в оперативную память;
- получить на экране список (каталог) файлов;
- уничтожить файл;
- переименовать файл;
- скопировать файл с одного носителя на другой (если на машине их несколько) и др.

ОС состоит из множества программ, которые хранятся на внешнем носителе. Определенная часть ОС (она называется резидентной частью) во время работы ЭВМ должна постоянно находиться в оперативной памяти ЭВМ. Другие программы ОС вызываются в ОЗУ только на время своего выполнения, а затем «затираются» другой информацией.

Резидентная часть ОС ведет диалог с пользователем в режиме:

<приглашение> — <команда>.

Операционная система выводит на экран в какой-либо форме приглашение пользователю. В ответ пользователь должен ввести команду, которую нужно выполнить. Выполнение любой команды обеспечивается работой определенной системной программы. Если эта программа не входит в состав резидентной части ОС, то она будет временно вызвана в оперативную память для обслуживания команды пользователя. Совокупность команд пользователя называется командным языком ОС.

Современные компьютеры обладают

открытой архитектурой. Это означает, что к компьютеру могут подсоединяться новые внешние устройства, заменяются одни типы внешних устройств на другие. Для взаимодействия процессора с конкретным типом внешнего устройства в состав ОС должна входить специальная программа, которая называется драйвером данного устройства. Обобщая сказанное, состав операционной системы можно изобразить схемой, приведенной на рис. 5.

К системному ПО кроме ОС относятся также программы контроля исправности аппаратуры ЭВМ, диагностики сбоев ее работы. Большое распространение получили диалоговые оболочки. Это специальные надстройки к операционной системе, облегчающие пользователю диалог с ОС, снимающие с него необходимость детально знать командный язык системы. С такими оболочками пользователь работает в режиме меню: выбирает нужную команду из списка предлагаемых. Одной из наиболее популярных оболочек является система Norton Commander.



Рис. 5

Прикладное ПО включает в себя программы, предназначенные для пользователя. Эти программы позволяют любому человеку, не владеющему программированием, использовать компьютер для своих информационных потребностей.

К прикладным программам общего пользования можно отнести:

- 1) системы подготовки текстов (текстовые редакторы);
- 2) графические системы (графические редакторы);

- 3) системы управления базами данных;
- 4) электронные таблицы;
- 5) системы обслуживания компьютерных сетей (электронная почта).

Существует большое количество специализированных прикладных программных систем: математические пакеты; системы бухгалтерского учета; обучающие программы по различным дисциплинам; игровые и тренажерные программы и многое другое.

Системы программирования включают в себя необходимые средства, позволяющие пользователю создавать свои программы на языках программирования (ПАСКАЛЬ, БЕЙСИК, СИ, МОДУЛА и пр.). С этим видом ПО работают программисты.

Приведенное описание дает лишь самое поверхностное представление о программном обеспечении ЭВМ. Далее знания в этой области будут углубляться. Но уже при самом первом контакте с ЭВМ ученики должны усвоить, что компьютер — это не только техническое устройство, но и программное обеспечение. Современный компьютер без ПО — мертвое железо.

От общего описания, данного выше, учитель должен перейти к описанию конкретной ОС, используемой на школьном КУВТ. Делать это нужно постепенно, раскрывая новые возможности, свойства, функции системы по мере появления необходимости в их применении.

Уже с первого сеанса работы на машине ученики должны начать приближаться к пониманию операционной обстановки на своем ПК или в локальной сети КУВТ.

Урок 1. Рассказ об архитектуре ЭВМ, об основных устройствах компьютера. Обучение следует вести на примере компьютеров, входящих в состав школьного КУВТ. Начальные сведения о программном обеспечении.

Уроки 2—3. Первое практическое знакомство с компьютером. Рассказать о правилах поведения и технике безопасности при работе на машинах. Представить основные устройства компьютера, связать их с описанием архитектуры ЭВМ, данным в теоретической части.

Если школьный КУВТ представляет собой локальную сеть, то кратко рассказать о ее работе.

Научить включать и выключать компьютер. Познакомить с магнитными дисками и рассказать о правилах обращения с ними.

Если на ученических местах есть дисководы, то научить обращаться с дисководом. Научить получать на экране каталог диска; вызывать и запускать программу из файла на диске.

Если дисковод имеется только на центральной машине, то показать, как работает с ним учитель, как рассылаются файлы на ученические машины.

Показать, как работает принтер. Научить правилам обращения с ним. Обучить навыкам работы с клавиатурой; использовать программу «Клавиатурный тренажер».

Если в программном обеспечении имеется программа «Устройство ЭВМ», то поработать с ней.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие функции человека имитирует компьютер?
2. Кто и когда первым предложил состав устройств автоматической вычислительной машины?
3. Какие устройства входят в состав вычислительной машины и как они связаны между собой по информации (схема)?
4. Что такое программа для компьютера?
5. Где хранилась программа в аналитической машине Бэббиджа и в первой ЭВМ ENIAC?
6. Какой принцип внес Дж. фон Нейман в архитектуру ЭВМ?
7. Для чего нужна внешняя память?
8. Какие устройства используются в качестве внешней памяти ЭВМ?

Литература

1. Региональная программа учебного курса «Основы информатики и вычислительной техники». Бюллетень № 1 Лаборатории информатизации образования. Пермь, 1994.
2. Белошапка В. А. Мир как информационная структура // Информатика и образование. 1988. № 5.
3. Белошапка В. А. О языках, моделях и

9. В чем отличие внутренней и внешней памяти ЭВМ?

10. Если выключить компьютер, что произойдет с содержимым внутренней и внешней памяти?

11. Что такое файл? Что такое каталог файлов?

12. На каком устройстве памяти (внутренней или внешней) должна находиться выполняемая в данный момент программа?

13. Для чего используются клавиатура, дисплей, принтер?

14. Можно ли с клавиатуры ввести информацию непосредственно во внешнюю память? Вывести информацию непосредственно из внешней памяти на дисплей или принтер?

15. Вы ввели с клавиатуры ЭВМ программу в оперативную память и поработали с ней. Что нужно сделать, чтобы завтра можно было снова работать по этой же программе, не повторяя ее ввода с клавиатуры?

16. Что такое программное обеспечение ЭВМ? Из чего оно состоит?

17. Что включает в себя системное программное обеспечение?

18. Для чего нужна операционная система? Ее состав.

19. Как пользователь общается с операционной системой?

20. Что такое прикладное программное обеспечение? Кто им пользуется?

21. Для чего предназначены системы программирования?

информатике // Информатика и образование. 1987. № 6.

4. Каймин В. А., Щеголев А. Г., Ерохина Е. А., Федюшин Д. П. Основы информатики и вычислительной техники. М.: Просвещение, 1989.

5. Касаткин В. Н. Информация, алгоритмы, ЭВМ. М.: Просвещение, 1991.

И. А. Волков, В. М. Котов, Т. Г. Котова,

г. Минск

ЕДИНСТВЕННО ВЕРНОЕ РЕШЕНИЕ?

Зачастую решение задачи по информатике протекает следующим образом. школьник изучает постановку задачи и, используя приобретенные навыки и известные ему методы, формулирует решение. При этом обычно неявно считается, что «первый взгляд — наиболее верный», и если решение получено, то на этом «акт творения» программы завершен. Но насколько это «творение» является законченным и эффективным?

Давайте рассмотрим пример решения одной задачи, которая не является ни краеугольной, ни фундаментальной в науке. Это просто пример того, что первое пришедшее на ум решение не всегда самое эффективное. Мы приведем пять разных подходов к решению одной и той же задачи, каждый из которых является одним из распространенных стандартных методов.

Задача

Мажорирующим элементом в массиве $A[1..N]$ будем называть элемент, встречающийся в массиве более $N/2$ раз. Легко заметить, что в массиве может быть не более одного мажорирующего элемента. Например, массив 3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4, 4 имеет мажорирующий элемент 4, тогда как в массиве 3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4 мажорирующего элемента нет.

Необходимо определить, есть ли в массиве мажорирующий элемент, и если есть, то какой.

Ниже приводятся пять методов решения этой задачи. Все приведенные примеры фрагментов программ написаны на языке ПАСКАЛЬ. Это мощный, ясный и структурированный язык программирования, и мы надеемся, что даже люди, не знакомые с ПАСКАЛЕМ, смогут понять эти фрагменты, тем более что почти каждый оператор в них снабжен комментарием.

Массив — это последовательность однотипных элементов, в школьном алгоритмическом языке его также называют таблицей. В условии задачи $A[1..N]$ обозначает массив из N элементов с индексами от 1 до N . Встречающаяся ниже операция div обозначает деление нацело, например: $11 \text{ div } 3 = 3$.

1. Поиск мажорирующего элемента в неупорядоченном массиве

Найдем какое-нибудь число D , которого нет в массиве (например, пусть D есть увеличенный на 1 максимальный элемент массива).

Алгоритм состоит в следующем: на i -м шаге подсчитывается, сколько среди элементов $A[i+1]$, $A[i+2]$, ..., $A[N]$ таких, значение которых равно значению элемента $A[i]$. Таким элементам присваивается значение D , и в дальнейшем они рассматриваться не будут. Очевидно, что достаточно проверить только элементы $A[1]$, ..., $A[(N+1) \text{ div } 2]$, так как оставшиеся элементы не могут быть мажорирующими.

```

Max:=A[1];
for i:=2 to n do
    if A[i] > Max
        then Max:=A[i];
D:=Max+1;
for i:=1 to (N+1) div 2 do
    begin
        Count:=1;
        if A[i] <> D
            then
                for j:=i+1 to N do
                    if A[i]=A[j]
                        then
                            begin
                                Count:=Count+1;
                                A[j]:=D;
                            end;
                if Count*2 > N
                    then
                        begin
                            writeln('Мажорирующий элемент ', A[i])
                            Halt;
                        end
                    end;
            end;
        writeln('Мажорирующего элемента нет');
    end;

```

{Поиск максимального элемента массива}

{Находим число D, которого в массиве нет}
{Берем в качестве возможного решения}
{элементы из первой половины массива}

{Подсчитываем, сколько раз элемент}
{встречается среди оставшихся}

{Увеличение счетчика встретившихся элементов}
{Заполнение элемента значением D}

{Мажорирующий?}

{Стоп}

Этот алгоритм в худшем случае (когда все элементы массива различны), выполняет $(N-1) + (N-2) + \dots + [(N+1)/2]$ операций сравнения. Если подсчитать сумму этой арифметической прогрессии, то мы получим величину порядка N^2 . Обычно в этом случае говорят, что предложенный алгоритм имеет сложность $O(N^2)$.

В программистском фольклоре можно найти упоминание об «американской методике решения задачи», состоящей в следующем: «Если у вас есть задача и вы не знаете, как ее решать, то отсортируйте входные данные, — может быть, это вас натолкнет на дельную мысль». Может быть, и нам стоит последовать этому мудрому совету и переупорядочить элементы так, чтобы все одинаковые шли друг за другом, после чего посмотреть, уменьшится ли число сравнений и, соответственно, сложность алгоритма?

2. Поиск мажорирующего элемента в упорядоченном массиве (сортировка)

Отсортируем исходный массив по неубыванию, а затем просмотрим его, подсчитывая число идущих подряд одинаковых элементов.

```

for i:=1 to N-1 do
    for j:=i+1 to N do
        if A[i] > A[j]
            then
                begin
                    tmp:=A[i];
                    A[i]:=A[j];
                    A[j]:=tmp
                end;
Count:=1
for i:=2 to N do
    if A[i] <> A[i-1]
        then if Count > N div 2
            then
                begin
                    writeln('Мажорирующий элемент ', A[i-1]);
                    Halt
                end;

```

{Сортировка по неубыванию}
{методом пузырька}

{Количество одинаковых элементов}

{Стоп}

```

    end
    else Count:=1           {Начать подсчет для следующего элемента}
    else Count:=Count+1;   {Увеличить счетчик для текущего элемента}

if Count > N div 2
then
begin
    writeln('Мажорирующий элемент ', A[N]);
    Halt                    {Стоп}
end;
writeln('Мажорирующего элемента нет');

```

Сортировка методом пузырька требует выполнения порядка N операций сравнения и не дает никакого выигрыша относительно предыдущего алгоритма. При использовании более эффективной сортировки (например, «быстрой», см. книгу Н. Вирта «Алгоритмы + + структуры данных = программы») потребуется порядка $N \log N$ операций сравнения. Но, наверное, тут мы делаем больше, чем требует постановка задачи, а именно получаем упорядоченную последовательность, тогда как нас интересуют только повторяющиеся элементы. Поэтому, вероятно, данный алгоритм не является наилучшим. Попытаемся найти лучшее решение.

3. Машинно-ориентированный вариант решения

Будем использовать форму двоичного представления числа и некоторые элементы математической логики. Вспомним, что числа в машине хранятся в ячейках памяти. Каждая ячейка имеет фиксированное число разрядов (бит). Пусть A — массив из N однобайтных элементов, следовательно, каждый элемент этого массива $A[i]$ состоит из 8 бит. Например, элементы массива 2, 3, 2, 5, 16 будут представлены в виде: 00000010, 00000011, 00000010, 00000101, 00010000.

Рассмотрим следующий алгоритм.

На i -ом шаге ($i=0, \dots, 7$ по количеству бит в представлении числа) мы проверяем, каких чисел больше: тех, у которых i -й бит равен 0, или тех, у которых i -й бит равен 1. Количество чисел, у которых i -й бит равен 1, обозначим K .

Проверку можно проводить следующим образом:

```

for j:=1 to N do
  if A[j] and (1 shl i) <> 0 then K:=K+1;

```

Оператор $1 \text{ shl } i$ ставит 1 в i -й бит в байте, остальные биты равны 0 (биты нумеруются справа налево от 0 до 7). Например, $1 \text{ shl } 2$ формирует число 00000100, а $1 \text{ shl } 4$ — 00010000.

Оператор and выполняет логическое (побитовое) умножение двух чисел, согласно приведенным в таблице правилам:

A	B	A and B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Из сказанного следует, что с помощью оператора $A[j] \text{ and } (1 \text{ shl } i)$ в числе $A[j]$ выделяется i -й бит. Например, если $A[i]$ в двоичной системе представляется в виде 01011001, и $i=4$, то

$A[j] \text{ and } (1 \text{ shl } i) = 01011001 \text{ and } 00010000 = 00010000$.

Отметим также, что если хоть в одном из битов представления числа стоит 1, то это число ненулевое.

Таким образом, в K получаем количество элементов массива, у которых i -й бит равен 1.

Идея алгоритма состоит в том, чтобы сформировать число C как возможное решение, заполняя на i -м шаге его i -й бит нулем или единицей, в зависимости от значения K . Очевидно, что если $2K=N$, то мажорирующего элемента нет. Если $2K>N$, то если мажорирующий элемент существует, то его i -й бит должен равняться 0 или 1, в зависимости от результата сравнения чисел $2K$ и N .

После 8-го прохода нам остается лишь проверить за один проход по массиву, является ли сформированное число C мажорирующим элементом.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1.

Массив A : 3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4.

В двоичном представлении последовательность имеет вид: 00000011, 00000011, 00000100, 00000010, 00000100, 00000100, 00000010, 00000100.

Разряд $i=0, K=2,$

$i=1, K=4, 2k=N$, мажорирующего элемента нет.

Пример 2.

Массив A : 3, 3, 4, 2, 4, 4, 2, 4, 4.

В двоичном представлении последовательность имеет вид: 00000011, 00000011, 00000100, 00000010, 00000100, 00000100, 00000010, 00000100, 00000100.

Разряд $i=0, K=2, C=00000000$

$i=1, K=4, C=00000000$

$i=2, K=5, C=00000100$

$i=3, K=0, C=00000100$

$i=4, K=0, C=00000100$

$i=5, K=0, C=00000100$

$i=6, K=0, C=00000100$

$i=7, K=0, C=00000100$

Требуется еще один просмотр для того, чтобы убедиться, что сформированный элемент действительно является мажорирующим.

Пример 3.

Массив A : 2, 2, 3, 4, 3, 4.

В двоичном представлении последовательность имеет вид: 00000010, 00000010, 00000011, 00000100, 00000011, 00000100.

Разряд $i=0, K=2, C=00000000$

$i=1, K=4, C=00000010$

$i=2, K=2, C=00000010$

$i=3, K=0, C=00000010$

$i=4, K=0, C=00000010$

$i=5, K=0, C=00000010$

$i=6, K=0, C=00000010$

$i=7, K=0, C=00000010$

Дополнительный просмотр исходного массива дает возможность убедиться в том, что сформированный элемент не является мажорирующим.

В дальнейшем нам потребуется такая структура данных, как стек. Стеком будем называть последовательность элементов, упорядоченных по времени их поступления. Эта последовательность доступна только с одного конца (вершины стека). Для работы со стеком необходим указатель вершины стека. Основные операции над стеком следующие: «запомнить в стеке» и «извлечь из стека» (причем извлекается последний из занесенных

в стек элементов, т. е. элемент с вершины стека). Поэтому говорят, что стек — это структура типа LIFO («Last In — First Out» — «последним зашел — первым вышел»). Для представления стека в программе обычно используется одномерный массив — назовем его V , — нумерация элементов которого начинается с нуля. В этом нулевом элементе массива хранится индекс первого свободного места в массиве (т. е. увеличенный на 1 индекс вершины стека). Если массив пуст, то указатель равен 1 ($V[0]=1$).

Добавление элемента X в стек реализуется очень просто — на первое свободное место (индекс которого хранится в $V[0]$) помещается X , после чего индекс первого свободного места увеличивается на 1:

```
V[V[0]]:=X;           {Занести в стек}
V[0]:=V[0]+1;        {Увеличить указатель}
```

Если необходимо извлечь элемент X из стека, то берется последний из занесенных элементов (естественно, только в том случае, если стек не пуст), и указатель на первое свободное место уменьшается на 1:

```
if V[0] <> 1          {Если стек не пуст}
then
  begin
    X:=V[V[0]];      {Взять элемент}
    V[0]:=V[0]-1;   {Уменьшить указатель}
  end;
```

4. Два массива

Заведем массив-стек V . Первоначально он пуст.

В случае если N — нечетное, $N > 1$, то для элемента, не имеющего пары, проверяем простым проходом по массиву и подсчетом, не является ли он мажорирующим. Если нет, то уменьшаем N на 1 и сводим задачу к случаю четного N .

Предположим, что N — четное. Сравним $A[1]$ и $A[2]$. Если они равны, то один из элементов заносим в массив-стек V на первое свободное место, иначе ничего не делаем. Затем сравниваем $A[3]$ и $A[4]$. Опять же, если они равны, то один из элементов добавляем к V , в противном случае ничего не делаем. Повторяем процесс до тех пор, пока не просмотрим все пары из массива A .

Докажем следующее утверждение: если в массиве A есть мажорирующий элемент, то он будет являться мажорирующим и в массиве V .

Пусть $N=2K$ и в A есть M пар, составленных из совпадающих немажорирующих элементов. Мажорирующих элементов в A по крайней мере $K+1$. Следовательно, немажорирующих элементов, не вошедших в пары совпадающих элементов, $N-2M-(K+1) = K-2M-1$. Итак, среди K пар есть: M пар из немажорирующих совпадающих элементов; не более $K-2M-1$ пар из мажорирующего и немажорирующего элементов; $K-M-(K-2M-1) = M+1$ пара из мажорирующих элементов. То есть при приведенном выше преобразовании элемент, мажорирующий в A , является таковым и в V .

Перед следующим шагом алгоритма пересылаем содержимое массива V в массив A , массив V считаем пустым.

Для нового массива A повторяем описанные выше действия.

В конце концов после очередного шага либо массив V пуст, и, следовательно, в исходном массиве не было мажорирующего элемента, либо в V находится один-единственный элемент, который, возможно, и является мажорирующим. С целью проверки пройдем еще раз по исходному массиву и подсчитаем, сколько раз интересующий нас элемент там встретится — больше $N/2$ раз или нет.

Необходимость добавочного прохода по массиву можно показать на примере следующего массива: 2, 2, 3, 4, 3, 4.

Оценим число обращений к элементам исходного массива: на каждом шаге алгоритма мы совершаем просмотр всех элементов текущего массива. Если размерность массива

нечетная, то она уменьшается на 1, если же четная — то вдвое. Таким образом, при выполнении каждых двух шагов алгоритма размерность массива уменьшается по крайней мере вдвое, и общее число обращений к элементам массива не будет превышать величины $2(N+N/2+N/4+\dots) = 4N$ (сумма, стоящая в скобках, есть сумма геометрической прогрессии со знаменателем $1/2$). Для определения того, на самом ли деле полученный элемент является мажорирующим, требуется еще один проход по исходному массиву. Итого, число операций не превышает $5N$.

5. Стек

Заведем стек и будем добавлять и извлекать из стека элементы по следующему правилу:

- 1) На первом шаге помещаем в стек $A[1]$.
- 2) На i -м шаге ($i=2, \dots, N$) повторяем следующие действия:

Если стек пуст,

то помещаем в него $A[i]$,

иначе

если элемент $A[i]$ совпадает с элементом на вершущке стека,

то добавляем $A[i]$ в стек,

иначе удаляем элемент с вершущки стека.

Если стек не пуст, то в нем находятся лишь совпадающие элементы. Если у нас в последовательности есть мажорирующий элемент, то он и останется в стеке после N -го шага (мажорирующие элементы встречаются в последовательности более $N/2$ раз и не могут при выполнении N шагов алгоритма «сократиться» со всеми остальными немажорирующими элементами).

Для проверки (в случае непустого стека после выполнения N -го шага), является ли элемент в стеке мажорирующим (если в стеке более одного элемента, то они все совпадают), мы просматриваем массив еще один раз и подсчитываем, сколько раз встречается в массиве элемент из стека. Если это число больше $N/2$, то этот элемент мажорирующий, иначе — мажорирующего элемента в последовательности нет.

Замечание. В данном случае нет никакой необходимости использовать такую структуру данных, как стек, так как в нем, по алгоритму, могут храниться лишь совпадающие элементы. Вместо стека можно (и нужно) завести две переменные — в одной хранить элемент (который ранее хранился в стеке), в другой переменной подсчитывать количество повторений этого элемента. Именно так мы и поступим.

```
begin
  element:=A[1];           {Присвоение начальных значений}
  Count:=1;
  for i:=2 to N do
    if Count=0             {Счетчик нулевой?}
    then
      begin               {Да}
        element:=A[i];   {Начать подсчет для нового элемента}
        Count:=1;
      end
    else                   {Если счетчик ненулевой}
      if element=A[i]     {Элементы совпадают?}
      then Count:=Count+1 {Да. Увеличить счетчик}
      else Count:=Count-1; {Нет. Уменьшить счетчик}
  if Count=0
  then writeln('Мажорирующего элемента нет')
  else
    begin
      Count:=0;
      for i:=1 to N do    {Добавочный проход}
        if A[i]=element
```

```

    then Count:=Count+1;
  if Count*2 > N
  then writeln('Мажорирующий элемент', element)
  else writeln('Мажорирующего элемента нет');
end;
end.

```

Указанным выше способом можно искать в массиве A и элемент, удовлетворяющий такому условию: элемент встречается в A не менее $N/2$ раз (в предыдущей формулировке задачи он должен был встречаться более $N/2$ раз). При четном N таких элементов, очевидно, может быть два.

В случае вышеприведенной формулировки задачи мы проделываем ту же самую последовательность действий, что и ранее: если после N -го шага стек не пуст, то оставшийся в нем элемент является претендентом на искомый и мы просматриваем массив еще раз, подсчитывая, сколько раз он там встречается; если стек пуст, то вполне возможно, что требуемому свойству удовлетворяют два элемента и именно они-то и принимали участие в сравнении на N -м, последнем шаге. Мы совершаем еще один проход по массиву, подсчитывая, сколько раз встречаются в нем элементы $element$ и $A[N]$. Затем делаем две проверки: если количество для $element$ не меньше $N/2$, то $element$ — искомый элемент; если количество для $A[N]$ не меньше $N/2$, то $A[N]$ — искомый элемент.

Заключение.

Подведем итоги. Составим таблицу сложностей алгоритмов, предложенных для решения сформулированной задачи:

Алгоритм	Сложность
1. Без упорядочения	N^2
2. Упорядочение	в зависимости от способа сортировки от $N \log N$ до N^2
3. Машинно-ориентированный	CN , С зависит от формата числа
4. Использование двух массивов	$\leq 5N$
5. Использование стека	$2N$

Если проанализировать алгоритмы при достаточно больших N , то время выполнения первого и последнего будет отличаться приблизительно в $N/5$ раз. Например, если последний алгоритм работает 1 секунду при $N=100\,000$, первый будет работать почти 6 часов.

В реальной жизни задачи имеют, как правило, огромное число исходных данных и должны быть решены в кратчайшие сроки, поэтому ресурсоемкость алгоритма является одним из важнейших факторов при выборе метода решения задачи.

MultiVision

"Замечательное средство для создания презентаций
с использованием красочных анимаций, текстов и музыки"

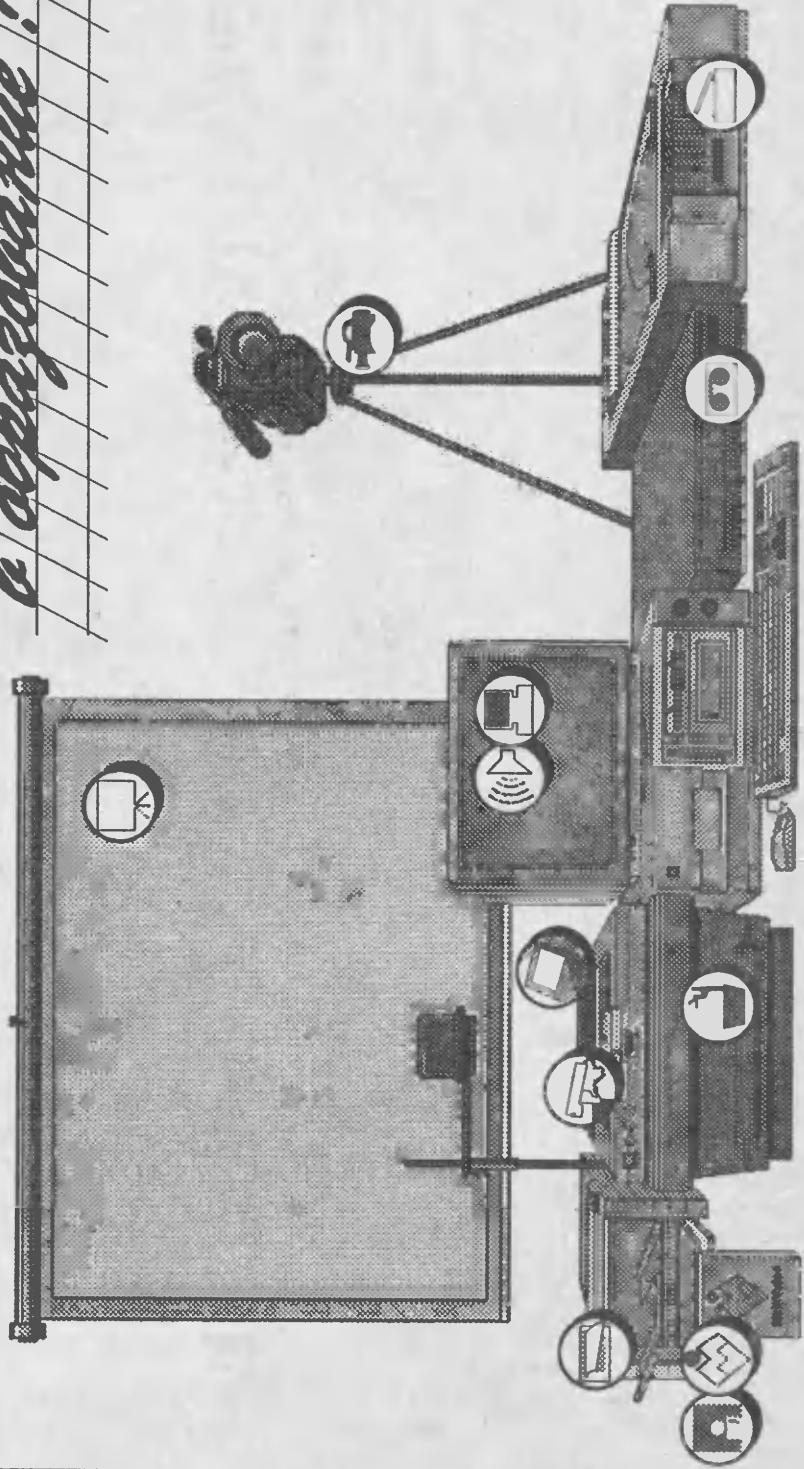
"PC WORLD"



Универсальная среда для
гибкой генерации и сборки учебных
курсов, обучающих программ и
компьютерных шоу.

Multivision PRO

*Мультимедиа-
аппаратура!*



IBM PC/AT-486 'Multivision Pro'

Базовой составляющей комплекса Multivision Pro является мультимедийный компьютер IBM PC-486 "Multivision Pro". Открытая архитектура, встроенный источник звука, CD ROM, режим PC TV - далеко не полный перечень его возможностей сегодня и завтра.



Проекционное оборудование

Демонстрационные возможности комплекса реализуются на сочетании уникального оборудования. Цветная жидкокристаллическая панель Proxima Ovaltop 820 - это 2 миллиона цветов видеокомпьютерного изображения без каких-либо задержек на экране размером до 3 метров по диагонали. Proxima Subtop 2030 - интерактивная система, возможность управлять компьютерной программой непосредственно у настенного экрана или на расстоянии до 8 метров. Overhead Projector Medium 10K - мощный и ровный световой поток, надежная защита красок панели, возможность работы со стандартными "прозрачными" носителями.



Мебель

Современный дизайн мебели, эlegantные технологические решения позволят Вам компактно разместить оборудование комплекса, легко перемещать его по аудитории и создадут необходимый комфорт в работе.



Реальность уже сегодня!

Genicom Color Printer



Печать высококачественных графиков, диаграмм и иллюстраций обеспечит Вам цветной принтер с термомонопереносом Genicom 7025. Технические возможности принтера позволяют получить полноценный отпечаток как на бумаге, так и на прозрачной слайдоплёнке.

Hewlett Packard Colour Scanner



Цветное сканирующее устройство HPSJ IISX поможет Вам легко и просто создавать библиотеки компьютерных изображений. *Внимания!!!* Вы можете, используя сканер и проекционное оборудование комплекса, получить изображение на большом экране любого бумажного носителя.

Видеоборудование



Высокое качество видеоизображения обеспечивает оборудование фирмы Panasonic. Видеоматрифон - VHS формат, видеостандарты PAL, SECAM, воспроизведение сигнала NTSC. Видеокамера - съемка в формате VHSC с 8-ми кратным объективом, работа в видеорежимах SP и LP, ручная и автоматическая настройка фокуса.

Tripod Screen Professional



Качество, степень яркости, контрастность видео и компьютерных изображений, проекций слайдов и диаграмм станут значительно выше, если Вы пользуетесь экраном Medium Tripod Screen Professional.

Программное обеспечение



Создание обучающих программ, учебных курсов и компьютерных демонстраций будет достаточно простым, если Вы работаете с пакетом Multivision - основой комплекса Multivision Pro. Красочные анимации, яркая графика, тексты, музыка и компьютерное видео сделают Ваши уроки и лекции незабываемыми.



Научный центр программных средств обучения
1090004, Москва, Б. Коммунистическая ул., 9-а
Тел. 272-26-71, 214-46-49 Факс 271-04-28

MultiVision Version 4.5



ВЫ МОЖЕТЕ СОЗДАТЬ

- Образовательные программы для демонстрационной поддержки учителя и самостоятельного изучения материала учащимися.
- Интерактивные шоу для докладов и лекций.
- Демонстрационные ролики для выставок.
- Путеводители, компьютерные справочники, каталоги и многое другое.

ВОЗМОЖНОСТИ

В своих обучающих или демонстрационных программах Вы

- мультфильмы, для создания которых не требуется
- профессиональных навыков; картинки, нарисованные или
- считанные с помощью сканера; текст, с разнообразным
- шрифтовым оформлением;

ПРОСТОТА В ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Для создания собственных программ совершенно не обязательно быть программистом. MultiVision позволяет, используя одну только мышь, шаг за шагом

МОДУЛИ

Всю необходимую информацию для Ваших программ можно подготовить в специальных модулях MultiVision -

- Animator позволяет быстро создавать мультфильмы. Вы только задаете ключевые кадры, их преобразования и траектории движения.
- Imager собирает изображения и мультфильмы в единые библиотеки.
- PhotoMaster - инструмент для сканирования изображений.
- Painter - мощный графический редактор с уникальным набором возможностей.
- Writer - специализированный редактор для подготовки красочных экранных текстов. Импорт текстов из MS Word 5.0, WinWord 2.0, Word Perfect 5.1.
- Поддерживает шрифты в формате TrueType.

РЕЗУЛЬТАТ

Результатом работы MultiVision является не набор файлов, а единая самостоятельная программа, работающая под DOS или MS Windows. Такая программа может быть легко перенесена на любой другой компьютер и распространяться без всяких ограничений. При желании Вы можете записать программу в виде проигрываемого ролика.



Научный Центр Программных Средств Обучения
Адрес: 109004, г. Москва, ул. Б. Коммунистическая, 9-а
ТЕЛЕФОН: (095) 272 11 25, 214 46 49. Факс (095) 271 04 28

В. П. Недошивин,

канд. техн. наук, доцент кафедры химии Московского педагогического университета

ПРОГРАММА ДЛЯ ОБРАБОТКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Введение

Компьютерная обучающая программа (КОП) предназначена для обработки и визуализации результатов эксперимента при выполнении учащимися лабораторных работ по естественнонаучным дисциплинам. Она прошла апробацию в лабораторном практикуме по физической химии в Московском педагогическом университете. Кроме того, КОП может использоваться для моделирования и визуализации различных аналитических функций и сопоставления графических образов этих функций с графиками реального эксперимента.

Результаты эксперимента в табличной форме сохраняются в файле или выводятся на печатающее устройство, а графические образы кривых (в HP-формате) можно сохранить в файле или вывести на графопостроитель.

Для удобства пользователя предусмотрена возможность считывания координат точек кривой визирной линией, перемещаемой по оси абсцисс. При этом можно производить математические расчеты с помощью встроенного в КОП калькулятора.

Предусмотрена аппроксимация введенных данных полиномом от второй до пятой степени и построение сплайнов по точкам как для кривой в целом, так и для любого ее участка.

Производится расчет коэффициентов линейной регрессии для двух произвольно выбираемых колонок данных, полученных экспериментально или преобразованных с помощью встроенного в КОП аппарата. Этот аппарат допускает использование четырех арифметических действий, функций возведения в степень, а также \ln , \lg , \exp , $1/k$, \sin , \cos .

Поскольку в преобразовании (моделировании) могут быть различные конструкции, в том числе и такие, например, как $(1+1/x)^x$ или $(\lg x)^{\sin x}$, то предусмотрен аварийный выход в головное меню при неопределенном значении результата или недопустимости выбранной математической операции.

Интерфейс КОП включает головное меню выбора режима, меню выбора математического преобразования и меню обслуживания окна графического вывода, а также однострочное меню альтернативного выбора.

Эффективность использования КОП зависит от степени освоения ее возможностей пользователем.

1. Назначение клавиш

Выбор режимов работы меню, альтернативных вариантов однострочных меню и строки меню выбора цвета графика

— <ПРОБЕЛ> или клавиши управления курсором («стрелки»).

Исполнение выбранного режима и завершение ввода чисел или символьных строк

— <ENTER>.

Ввод чисел

— <0—9>, <., | .>, <E>, <->.

Ввод символьных строк

— алфавитно-цифровые клавиши.

Аварийный выход

— <Ctrl>+<Break>.

Перезагрузка ДООС

— <Ctrl>+<Alt>+.

2. Формат представления данных

КОП работает с экспериментальными числовыми значениями или со значениями, выбранными пользователем в нужном ему диапазоне и равномерно в нем распределенными. Допустимый диапазон изменения числовых данных, с которыми работает КОП, — от $\pm 1.0 \times 10^{-30}$ до $\pm 1.0 \times 10^{30}$.

Формат ввода — целые числа, вещественные числа с фиксированной точкой и числа в экспоненциальной форме (\pm мантисса $E \pm$ показатель степени). Допускается ввод до восьми значащих цифр.

КОП позволяет вводить и корректировать данные лабораторного эксперимента в виде таблицы, имеющей до 12 колонок (столбцов) и 23 строк. Благодаря этому таблица помещается на экране и удобна для обозрения. Метод использования большего числа данных изложен ниже.

Каждая колонка имеет заголовок, описание переменной и ее имя. Описание переменной — произвольное, алфавитно-цифровое; имя переменной — 1—2 символа латинского алфавита.

Ограничение числа колонок и строк, как правило, не влияет на достаточность реального лабораторного эксперимента в школе и вузе.

По желанию заказчика эти ограничения могут быть сняты.

3. Начало работы

Для запуска системы вам необходимо войти в нужный подкаталог или вставить рабочую дискету в соответствующий дисковод и ввести команду smod.bat или smod.exe.

КОП начинает работу с начального диалога:

**ВВЕДИТЕ ВАШУ ФАМИЛИЮ
ВВЕДИТЕ НОМЕР (ШИФР) ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ
ЗАДАЙТЕ ПЛАНИРУЕМОЕ ЧИСЛО ТОЧЕК В ОПЫТАХ**

Фамилия и шифр лабораторной работы имеют принципиальное значение, если выполняются задания, требующие контроля и аттестации преподавателем.

После начального диалога открывается окно головного меню, в котором ниже строк выбора режима работы расположена строка-подсказка способа работы с многостроковым меню:

**ВВЕСТИ/ЗАПОМНИТЬ ДАННЫЕ ОПЫТА В КОЛОНКУ
КОРРЕКТИРОВАТЬ ДАННЫЕ В КОЛОНКЕ
ВЫПОЛНИТЬ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ С КОЛОНКАМИ ДАННЫХ
АППРОКСИМИРОВАТЬ/СТРОИТЬ ГРАФИК ПО ДВУМ КОЛОНКАМ
ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН КОЛОНКИ ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ
РАСПЕЧАТАТЬ ТАБЛИЦУ НА ПРИНТЕРЕ
УРАВНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ПО ДВУМ КОЛОНКАМ
СОХРАНИТЬ ТАБЛИЦУ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЫТА В ФАЙЛЕ
ВВЕСТИ ДАННЫЕ ОПЫТА ИЗ ФАЙЛА
НАЧАТЬ НОВУЮ ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ
ЗАКОНЧИТЬ РАБОТУ С ПРОГРАММОЙ**

ВЫБОР СТРОКИ МЕНЮ — <ПРОБЕЛ> <<> <>>; ИСПОЛНИТЬ — <ENTER>

4. Описание процедур головного меню

Головное меню системы предоставляет возможность выбора/исполнения 11 заданий. После исполнения выбранного задания система вновь возвращается в головное меню. Возврат в головное меню также происходит при попытке выполнения некорректных операций или недопустимых математических преобразований. Исключение составляет последний пункт меню — «ЗАКОНЧИТЬ РАБОТУ С ПРОГРАММОЙ», — исполнение которого заключается в записи на внешний носитель реквизитов исполнителя и табличных данных с выходом в ДОС.

Рассмотрим более подробно работу по каждому пункту головного меню системы.

4.1. ВВЕСТИ/ЗАПОМНИТЬ ДАННЫЕ ОПЫТА В КОЛОНКУ

Этот режим позволяет ввести числовые данные в произвольно выбранную колонку таблицы. В качестве таких данных могут выступать числа, зафиксированные при проведении эксперимента, или равномерно распределенная шкала чисел в заданном диапазоне при моделировании. Работа процедуры начинается с выбора колонки для ввода данных.

В верхней служебной строке высвечивается запрос:

ВВЕДИТЕ НОМЕР КОЛОНКИ ЗАПИСИ ОТ 1 ДО 12

Как правило, пользователь должен выбрать номер ближайшей свободной колонки. При ошибке пользователя или преднамеренном выборе номера колонки с записанными ранее данными в верхней служебной строке высвечивается запрос:

В КОЛОНКЕ ЗАПИСАНЫ ДАННЫЕ. УДАЛИТЬ ? ДА/НЕТ

При отрицательном ответе вновь запрашивается номер колонки записи, при положительном — на место прежних данных будут записаны новые.

Это позволяет пользователю более рационально использовать имеющиеся в его распоряжении 12 колонок, но требует внимания.

Далее в верхней служебной строке высвечивается запрос в форме однострокового меню альтернативного выбора:

ВВЕСТИ ФИКСИРОВАННЫЕ <ЗНАЧЕНИЯ> <ДИАПАЗОН>

Правила работы с одностроковым меню описаны в п. 1. Под фиксированными значениями понимается ввод экспериментальных данных или произвольных чисел. Параметр «ДИАПАЗОН» обеспечивает ввод равномерно распределенных чисел в заданном диапазоне.

В верхней служебной строке высвечивается запрос:

ВВЕДИТЕ НАИМЕНОВАНИЕ КОЛОНКИ

Наименование колонки вводится любым шрифтом. Оно описывает вводимую переменную, например: давление, масса, напряжение и т. д.

Далее в служебной строке запрашивается:

ВВЕДИТЕ ЛАТИНСКИМ ШРИФТОМ ИМЯ ПЕРЕМЕННОЙ

Рекомендуется использовать один-два символа в имени переменной. В дальнейшем имя переменной, присвоенной колонке, используется для отображения производимых с колонкой математических преобразований.

На этом процедура выбора и подготовки колонки завершается.

Открывается окно ввода табличных данных. В кадр выводится содержание колонок с номерами, меньшими выбранного. Курсор занимает позицию первой строки колонки, и ожидается ввод очередного числа. После ввода последнего числового значения система возвращается в головное меню.

4.2. КОРРЕКТИРОВАТЬ ДАННЫЕ В КОЛОНКЕ

Данный режим позволяет поочередно просматривать и при необходимости изменять занесенные в колонку данные. Однако, прежде чем начнет работать процедура корректировки, необходимо выбрать и подготовить колонку для операций корректировки или математических преобразований.

В верхней служебной строке высвечивается:

ВВЕДИТЕ НОМЕР ПРЕОБРАЗУЕМОЙ КОЛОНКИ

Если выбрана колонка, в которой нет данных или номер которой больше 12, выводятся предупреждающие сообщения и запрашивается повторный ввод номера:

В КОЛОНКЕ НЕТ ДАННЫХ. ПОВТОРИТЕ

При нормальном завершении процедуры открывается окно с таблицей данных. Курсор занимает исходную позицию в первой строке колонки, выбранной для корректировки. В верхней служебной строке высвечивается сообщение:

НЕ ИЗМЕНЯТЬ — <ПРОБЕЛ>; ИЗМЕНИТЬ — <ENTER>

Нажимая на <ПРОБЕЛ>, вы поочередно высвечиваете строки колонки. Для изменения высвеченного числа надо нажать <ENTER>, ввести новое число и вновь нажать <ENTER>. После корректировки последней строки колонки система возвращается в головное меню.

4.3. ВЫПОЛНИТЬ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ С КОЛОНКАМИ ДАННЫХ

Этот режим позволяет выполнить с данными колонок арифметические операции сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень, а также следующие функциональные преобразования: \ln , \lg , \exp , \sin , \cos , $1/x$. Следует отметить, что при выполнении арифметических действий в качестве первого операнда выступают данные выбранной для преобразования колонки, а вторым операндом может быть константа или данные другой колонки.

Если в ходе преобразования данных возникает недопустимая с точки зрения математики ситуация, то работа процедуры прерывается и высвечивается сообщение:

НЕКОРРЕКТНАЯ ОПЕРАЦИЯ С ДАННЫМИ КОЛОНКИ

и вы оказываетесь в головном меню)

Как и в случае с п. 4.2, необходимо выполнить процедуру выбора колонки данных

для преобразования, а затем выбрать колонку, в которую должны быть записаны преобразованные данные. Если в качестве строки записи выбрана колонка, занятая данными, эти данные будут ПОТЕРЯНЫ. На их месте появятся преобразованные данные, причем потеря данных произойдет ПОСЛЕ преобразования. Это позволяет указывать в качестве колонки преобразования и записи преобразованных данных ОДНУ И ТУ ЖЕ колонку.

После выбора номеров колонок (преобразуемой и для записи новых данных) пользователь попадает в окно меню выбора математических операций:

ЛОГАРИФМ LN(K)
 ЛОГАРИФМ LG(K)
 ЭКСПОНЕНТА EXP(K)
 СИНУС SIN(K)
 КОСИНУС COS(K)
 ОБРАТНАЯ ФУНКЦИЯ 1/(K)
 ВОЗВЕСТИ В СТЕПЕНЬ (K)^
 УМНОЖИТЬ (K)*
 РАЗДЕЛИТЬ (K)/
 ВЫЧЕСТЬ (K)-
 СЛОЖИТЬ (K)+

второй операнд —
 заданная константа
 или
 данные
 другой колонки

ВЫБОР СТРОКИ МЕНЮ — <ПРОБЕЛ> <<> <-> ; ИСПОЛНИТЬ — <ENTER>

После выбора операции, в которой требуется второй операнд, высвечивается строка альтернативного выбора:

ВЫПОЛНИТЬ ДЕЙСТВИЕ С <ДАННЫМИ КОЛОНКИ> <КОНСТАНТЫ>

При выборе константы в качестве второго операнда запрашивается ее значение. На использование в качестве операндов значений колонок данных не накладывается ограничений, кроме наличия значений и допустимости выбранной операции с ними. Это означает формальную допустимость таких операций, как x^x , $\lg(x)^{x^2}$ и т. д. Если не произойдет прерывания из-за некорректной операции с данными колонки, преобразование завершается и происходит возврат в головное меню.

4.4. АППРОКСИМИРОВАТЬ/СТРОИТЬ ГРАФИК ПО ДВУМ КОЛОНКАМ

Режим аппроксимирует данные выбранных колонок, одна из которых выступает в качестве массива независимых переменных X , а другая — в качестве массива $Y=F(X)$. По умолчанию идет аппроксимация полиномом второй степени. Процедура начинает работать с диалога:

ВВЕСТИ НОМЕР КОЛОНКИ ДЛЯ ОСИ X
 ВВЕСТИ НОМЕР КОЛОНКИ ДЛЯ ОСИ Y

Далее система запрашивает:

ВЫПОЛНИТЬ <ДЛЯ ВСЕХ ТОЧЕК> <ФРАГМЕНТ КРИВОЙ>

После выполнения математических вычислений открывается окно, в левом верхнем углу которого выведены значения коэффициентов полинома и точности аппроксимации. В правой стороне кадра расположено окно графического вывода, отображающее график

кривой $Y=F(X)$. Масштаб вывода графика выбирается автоматически таким образом, что границы оси X всегда соответствуют минимальному и максимальному значениям данных в колонке, выбранной в качестве значений X , а границы оси Y — аналогично минимуму и максимуму колонки значений Y . Ниже слева выводится многостроковое меню выбора, обслуживающее систему графического вывода:

ВЫХОД В ГОЛОВНОЕ МЕНЮ
КАЛЬКУЛЯТОР
АППРОКСИМАЦИЯ ДРУГОЙ СТЕПЕНЬЮ
ДОБАВИТЬ ГРАФИК В ОКНО
ОТКРЫТЬ ОКНО, ВЫВЕСТИ ГРАФИК
ВЫЧИСЛИТЬ $Y=F(X)$ ПО ГРАФИКУ
СОХРАНИТЬ ГРАФИК В ФАЙЛЕ *.HRG

ВЫБОР СТРОКИ МЕНЮ — <ПРОБЕЛ> <←> <→>; ИСПОЛНИТЬ — <ENTER>

Режим «КАЛЬКУЛЯТОР» позволяет пользователю при работе с графиком выполнять необходимые вычисления.

Режим «АППРОКСИМАЦИЯ ДРУГОЙ СТЕПЕНЬЮ» позволяет задать степень аппроксимации от 1 до 6 (если погрешность аппроксимации, выполненная по умолчанию, не устраивает пользователя).

Режимы «ДОБАВИТЬ» и «ОТКРЫТЬ» приводят к выводу маркеров координат табличных данных в окно графического вывода. После выбора цвета линии графика КОП проводит кривую, соответствующую полиному аппроксимации. Различие заключается в том, что при выборе режима «ОТКРЫТЬ» окно очищается, а при выборе режима «ДОБАВИТЬ» происходит наложение графика.

Режим «ВЫЧИСЛИТЬ» высвечивает по центру окна графического вывода визирную линию и выводит сообщение:

ПОДВЕДИТЕ ВИЗИР КЛАВИШАМИ <←> И <→>; ВЫХОД — <ESC>

Перемещая визирную линию вдоль оси X , можно определить координаты точки ее пересечения с последней выведенной в окно кривой.

Режим «СОХРАНИТЬ» позволяет записать массив координат точек графика в файл для последующего просмотра.

При работе с альтернативой

ВЫПОЛНИТЬ <ДЛЯ ВСЕХ ТОЧЕК> <ФРАГМЕНТ КРИВОЙ>

в первом случае используются все данные колонок, а во втором запрашивается диапазон значений:

ОТ ТОЧКИ НОМЕР? ДО ТОЧКИ НОМЕР?

В этом случае аппроксимация и вывод в окно производятся для заданного диапазона.

4.5. ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН КОЛОНКИ ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ

Выбор этого режима приводит к выводу в окно таблицы данных. В верхней строке выводится заголовок колонки, если в результате многочисленных вычислений он не умещается в таблице над соответствующей колонкой.

4.6. РАСПЕЧАТАТЬ ТАБЛИЦУ НА ПРИНТЕРЕ

При готовности принтера к работе (иначе на экран выводится соответствующее сообщение и происходит возврат в головное меню) выдается листинг полученной таблицы.

4.7. УРАВНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ПО ДВУМ КОЛОНКАМ

Работа начинается с диалога, аналогичного описанному в п. 4.4. После математических преобразований в окно выводится уравнение линейной корреляции для данных выбранных колонок и значение коэффициента линейной корреляции.

4.8. СОХРАНИТЬ ТАБЛИЦУ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЫТА В ФАЙЛЕ

При выборе этого режима запрашивается:

ВВЕДИТЕ ИМЯ ФАЙЛА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Надо ввести путь и имя файла. В файл записываются реквизиты исполнителя и шифр работы, дата, наименование колонок, имена переменных в колонках и числовые значения.

4.9. ВВЕСТИ ДАННЫЕ ОПЫТА ИЗ ФАЙЛА

Если обработка эксперимента была прервана или необходимо проанализировать данные прежних экспериментов, сохраненные в файле, есть возможность ввести табличные данные в систему из файла и далее работать, как обычно. Процедура начинается с запроса:

ЗАДАЙТЕ ИМЯ ФАЙЛА ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ

Если файла с указанным именем нет, выводится соответствующее сообщение. Иначе система загружает данные из файла.

4.10. НАЧАТЬ НОВУЮ РАБОТУ

Действия пользователя аналогичны указанным в п. 3.

Телефон для справок: (095) 265-41-53.

М. В. Карпов,

преподаватель информатики средней школы № 643 Москвы

О ПРЕПОДАВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Взгляд преподавателей информатики на обучение программированию различается в довольно широком диапазоне. От радикальных сторонников сугубо пользовательского, я бы даже сказал потребительского, отношения к компьютеру и готовым программным продуктам (и духу чтоб не было программирования!) до не менее радикальных сторонников обучения не просто программированию, а непременно объектно-ориентированному и на таких не очень привычных для школы языках, как ПРОЛОГ, СИ или даже АССЕМБЛЕР.

Не оспаривая мнения тех и других, позволю себе заметить, что не только точка зрения самого преподавателя на предмет школьной информатики влияет на формирование подобных взглядов. Важную роль играет и окружение — конкретная обстановка, в которой преподаватель работает. Это и аппаратура, и в первую очередь ученики. То, что мы конфиденциально называем «контингент». Ясно, что учителя физико-математической, гуманитарной и обычной школы будут иметь разные взгляды.

Мое убеждение (убеждение преподавателя обычной школы) таково, что далеко не всем, конечно, суждено и нужно быть программистами. Если у кого-то есть соответствующие способности и желание — для них существуют спецшколы. Однако обучать начальным — по крайней мере — знаниям программирования очень желательно. И вот почему.

Во-первых, формирование зачатков алгоритмического мышления может помочь при изучении других предметов.

Во-вторых, алгоритмическое мышление повышает культуру работы на компьютере с прикладными программами, так как во многих из них элементы диалога имеют общие черты с программированием.

В-третьих, весьма вероятно, что при работе с компьютером у пользователя может появиться потребность в какой-либо

простенькой программке, которую легче написать самому (или взять из какой-нибудь книжки), нежели искать подходящую серьезную прикладную программу, которой, кстати, может не оказаться под рукой и которую все равно придется изучать ради этого небольшого приложения.

В-четвертых, нельзя закрывать глаза и на то, что учащийся может не осознавать своей внутренней склонности к программированию, в особенности если он не сталкивался с ним до сих пор, а вдруг это его судьба или хобби?!

Однако у сторонников обучения программированию свои проблемы.

Например, какому языку обучать? Функциональному ПРОЛОГУ или императивному ПАСКАЛЮ? А может, БЕЙСИКУ или СИ? Одни предпочитают БЕЙСИК — он удобен, понятен, прост. Другие его ругают, повторяя расхожую фразу, что «БЕЙСИК портит будущего программиста», и предпочитают ПАСКАЛЬ...

Будучи сам поклонником ПАСКАЛЯ и СИ, я тем не менее ничего не имею против БЕЙСИКА. БЕЙСИК прекрасно подходит для небольших программ, а последние его разновидности, например QBasic, по своим средствам приближаются к ПАСКАЛЮ.

Но за всеми этими спорами и взглядами как-то в стороне оказываются вопросы методики — не чему учить, а как учить.

Наверное, «по умолчанию» предполагается, что эти вопросы снимаются наличием аппаратуры (в особенности хорошей IBM-овской) и правильным подбором задач.

Спора нет, практика — великая вещь, а при обучении программированию ее эффективность особенно высока, но она имеет здесь те же недостатки, что и при изучении других наук. Именно она, поскольку основывается на конкретном материале, сужает кругозор, способствует созданию и закреплению шаблонов. Другими словами, как бы надевает шоры на наше сознание (или знания). Теория, напротив, синтезируя, обобщая, расширяет кругозор. И, как

знать, может, вместо того чтобы спорить, какому языку программирования обучать, следовало бы подумать о том, как обучать? Как и в какой мере сочетать теорию и практику?

Может, это как раз и помогло бы избежать «шор» практики. Помогло бы избежать тех «отрицательных влияний» БЕЙСИКА, которые сделали его притчей во языцех.

А может, этим страдают и другие «языцы» программирования?

Итак, моя главная мысль состоит в том, что хорошо дозированной, не оставленная в пренебрежении теория, соответствующим образом скомпонованная и преподаваемая, не только способствует лучшему усвоению такого практического предмета как программирование, но и нейтрализует отрицательное влияние конкретных языков программирования (в смысле штампов средств, приемов, лексики и т. д.), а также облегчает обучение сразу нескольким языкам программирования.

Чтобы не быть голословным, осмеливаюсь, как пример, предложить вашему вниманию конспект собственной лекции по конкретной конструкции, а именно, инструкции присваивания. Лекции такого плана были прочитаны мной в 1992/93 учебном году учащимся XI класса. Класс был специализированным... по русскому языку и литературе. Но, несмотря на это, учащиеся сами выразили пожелание изучить основы двух языков — БЕЙСИКА и ПАСКАЛЯ. Периодически проводимые мной проверки заданий на составление программ убедили меня, что этот метод не самый худший и, в принципе, цель, которую я описал выше, была достигнута.

Обратите внимание на план, который дается в начале лекции. Он приблизительный, его пункты несколько пересекаются по смыслу. Тем не менее я старался придерживаться его при изучении всех конструкций. Пункты этого плана позволяют выделить цель изучения конкретной конструкции, сориентировав тем самым учаще-

гося, а затем «разложить по полочкам» остальной материал.

Лекция «Инструкция присваивания»

Давайте изучим одну из основных инструкций языков программирования — инструкцию присваивания.

Построим изучение по принятой нами схеме.

I. Общий смысл и назначение инструкции.

II. Что конкретно инструкция дает человеку (программисту).

III. Как инструкция воспринимается ЭВМ и выполняется на ней (схема).

IV. Синтаксис инструкции в языке программирования (БНФ).*

V. Примеры.

I. Общий смысл этой инструкции в присваивании определенных значений конкретным переменным наподобие того, как это происходит в математике. Но в программировании переменная, точнее ее имя, связывается не только с каким-либо значением, но и с местом в памяти ЭВМ. Поэтому эта инструкция не просто присваивает переменной значение, а записывает (следовательно, хранит) его в соответствующем месте памяти машины. По мере выполнения программы и изменения значения переменной изменяется и содержимое отведенного ей места в памяти (ячеек ОЗУ).

II. Инструкция присваивания дает возможность:

а) присвоить определенной переменной какое-то конкретное значение в соответствии с типом этой переменной;

б) присвоить ей значение другой переменной;

в) вычислить значение по формуле и присвоить это значение переменной.

III. Для выполнения на компьютере ин-

* БНФ (Бэкуса-Наура формулы) — металингвистические формулы (метаязык), специально разработанные для описания синтаксиса алгоритмических языков. — *Прим. ред.*

струкция присваивания должна иметь следующие составные части:

- а) указание действия присваивания (оператор);
- б) имя переменной, которой присваивается значение;
- в) данные, по которым определяется это значение (число, символ, имя другой переменной, выражение и т. п.).

На первом этапе обработки оператора присваивания, встретившегося в программе, ЭВМ оставляет в стороне имя переменной, которой присваивается значение, и определяет само это значение. Для этого используется имеющаяся информация (данные).

Если это другая переменная, то ее значение просто извлекается из памяти ЭВМ.

Если это выражение, то оно вычисляется с соблюдением соответствующих правил, а значения входящих в него переменных извлекаются из памяти компьютера. Поэтому ясно, что они должны быть предварительно определены в программе.

Если это число, символ или другое конкретное значение, то ЭВМ сразу переходит ко второму этапу, на котором значение, определенное на предыдущем этапе, записывается в место памяти ЭВМ, отведенное присваиваемой переменной (см. схему).

После этого ЭВМ переходит к выполнению следующей инструкции программы.

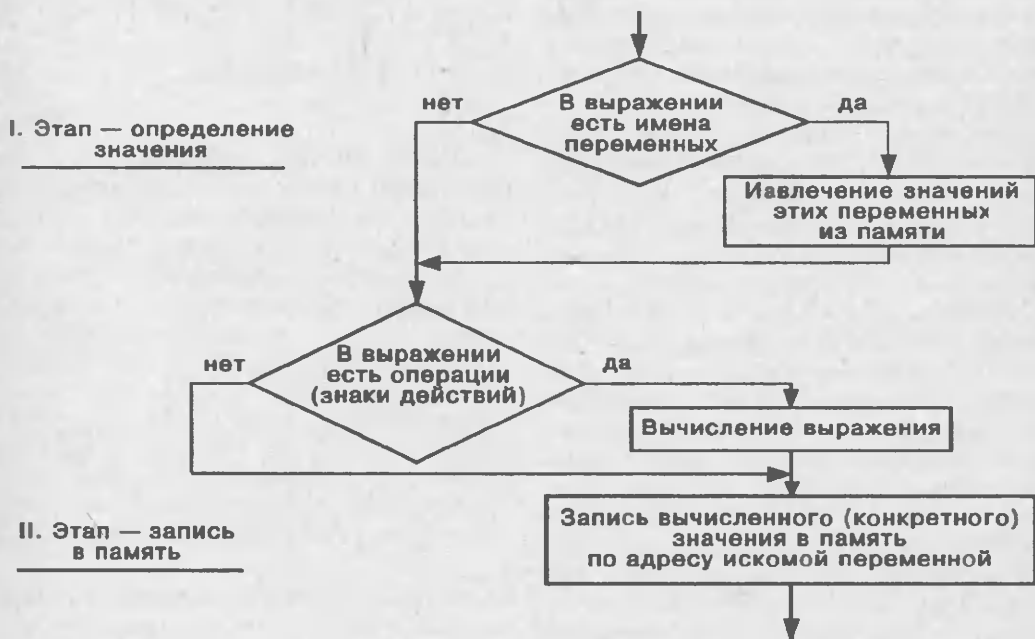


Схема выполнения инструкции присваивания.

Если и первое и второе условие не выполняются, т. е. имеют логическое значение «нет», то это значит, что в инструкции стоит конкретное значение.

IV и V. В конкретных языках инструкция присваивания выглядит следующим образом:

[LET] <имя переменной> = <конкретное значение> |
<имя переменной> |
<выражение>

В БЕЙСИКЕ (в форме БНФ):

Напомним, что квадратные скобки означают необязательность указания (в дан-

ном случае обозначения оператора), т. е. для задания инструкции присваивания достаточно знака равенства.

Примеры программных строк с инструкцией присваивания:

```
10 LET X%=14
20 Y=5.25
30 A$="ЧИСЛО"
40 Y1=2*3.14*R
50 DL=Y1
```

(Номера строк, хотя и идут в порядке возрастания, взяты произвольно для иллюстрации.)

В ПАСКАЛЕ:

```
<имя переменной> := <конкретное значение> |
<имя переменной> |
<выражение>
```

Признаком инструкции присваивания служит знак «:=».

Дополним определение понятия «конкретное значение». В отличие от БЕЙСИКА конкретным значением в ПАСКАЛЕ может быть не только число или строка символов, но и логическое значение (TRUE или FALSE), а также значение любого из возможных в ПАСКАЛЕ типов — стандартных или определяемых.

То же касается и выражений. Их типы могут быть теми же и включать операции для данного типа.

Примеры:

```
a:=24;
b:=24.01;
z5:='W';
X:=Y A1;
LOG:=true;
S:=2*3.14*R;
```

Типы этих переменных должны быть описаны заранее в разделе описаний.

Пример простой программы, проанализировать которую можно самостоятельно. В ней вычисляется объем шара, причем значение радиуса вводится извне, с клавиатуры.

На БЕЙСИКЕ:

```
10 INPUT "Введите значение радиуса
R";R
20 V=4*3.14*R^3/3
30 PRINT "Объем шара =" ;V
```

На ПАСКАЛЕ:

```
PROGRAM SHAR;
var
  r,v: real;
begin
  writeln ('Введите значение радиуса R');
  read (r);
  v:=4*3.14*r*r*r/3;
  writeln ('Объем шара =' ,v:8:3)
end
```

Как видим, программа на БЕЙСИКЕ более короткая, чем на ПАСКАЛЕ, и, пожалуй, более понятная. Наверное, и писать такие небольшие программы лучше на БЕЙСИКЕ, ведь он для этого и предназначен, в отличие от ПАСКАЛЯ, преимущества которого сказываются в первую очередь в больших программах.

Аналогично объясняются другие инструкции и понятия, как то: идентификатор, имена переменных, типы переменных, разделители и т. д.

Лекции сопровождаются заданиями на составление простых программ (включающих и предыдущий материал), которые должны быть на обоих языках и по возможности рационально использовать средства этих языков. На практическом занятии учащиеся выполняют написанные программы на компьютере.

**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 — 50 000 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 выводом, 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.).

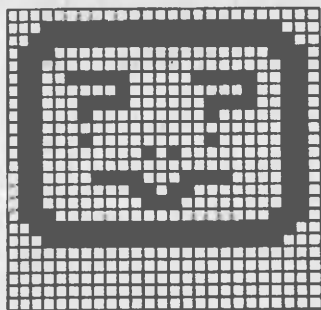
Наша ставка — на высокое качество и большое число заказчиков, а не на высокие цены.

Наши пакеты — это то, что Вам доступно и так необходимо сегодня!

Не теряйте драгоценного времени. **ВЫШЛИТЕ НАМ ЗАЯВКУ СЕГОДНЯ ЖЕ!**

Наш адрес: 656037, г.Барнаул, а/я 2513. **НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА.**

Директор Гриценко А.Н.



Информатика в младших классах

Е. Ю. Протасова,

зав. лабораторией Центра «Дошкольное детство» им. А. В. Запорожца, Москва

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ И ОБУЧЕНИЕ ДОШКОЛЬНИКОВ ВТОРОМУ ЯЗЫКУ

В настоящее время компьютерные игры в жизни дошкольников за рубежом занимают часто примерно такое же место, как и просмотр телепередач. В жизни «телевизионных» детей сидение перед голубым экраном сыграло отрицательную роль: у них снижена мотивация деятельности, отсутствует воображение, не развита инициатива. Компьютер же позволяет развивать координацию, внимание, творчество, в огромном количестве исследований говорится о положительном влиянии раннего использования компьютера на умение организовать собственную деятельность, развитие воображения, приобретение новых сведений, стимулирование речи. Поэтому комплексный подход, разрабатываемый ассоциацией «Компьютер и детство» (КИД) совместно с центром «Дошкольное детство» им. А. В. Запорожца, вполне вписывается в современную интернациональную педагогическую идеологию, внедряющую компьютерную технологию в жизнь дошкольников.

Анализ зарубежного опыта позволяет выделить несколько аспектов использования компьютера в детском саду:

1. Организация деятельности педагогического коллектива детского сада (помимо рутинных операций, связанных с бухгалтерией, учетом рабочего времени и отчетных

материалов, на компьютере легче составлять протоколы заседаний, вести летопись событий, собирать педагогические идеи).

2. Издание собственной газеты или журнала детского сада (учитывая, что в каждом детском саду есть множительная техника, можно вместе с детьми, воспитателями и родителями собирать иллюстративный и информационный материал, брать у детей интервью и записывать их рассказы, давать объявления).

3. Развитие самостоятельной деятельности детей (наряду с настольно-печатными и ролевыми играми, игрушками и конструкторами, материалом для рукоделия и искусства, компьютер находится в распоряжении детей: можно рисовать, выбрать игру и посоревноваться со своими друзьями в различных способностях).

4. Обучение отдельным навыкам и умениям (координации, концентрации, кооперации, быстроте реакции, сообразительности и рассказыванию, а также использование специальных развивающих игр для детей с недостатками развития; чтению и счету в финском детском саду можно обучать только в экспериментальном порядке, так как это не рекомендуется делать в дошкольном возрасте).

В финско-русском детском саду «Калинка», существующем в столице Финляндии,

дии — городе Хельсинки с лета 1990 г., компьютерные игры Ассоциации КИД появились примерно два года назад. Кроме них есть еще и ряд зарубежных программ для детей (программы для развития диалогового, ситуативного и пространственного мышления, тематические, лабиринты, приключенческо-соревновательные).

И «Калинка», и сотрудничающие с ней детские сады реализуют в той или иной степени все приведенные выше направления использования компьютера. Отличие «Калинки» от других дошкольных учреждений заключается в том, что в ней финских детей учат русскому языку. И компьютерные игры из России применялись прежде всего для этого.

Таким образом, смещались акценты: исходное дидактическое содержание программ становилось не целью, а средством ее достижения. Игровая мотивация служила для обучения языку, построения и закрепления слов и определенных речевых структур. Известно, что в России разрабатывались и другие программы для обучения дошкольников и младших школьников русскому и иностранным языкам. Однако исследовательский проект, связанный с использованием компьютерных игр в «Калинке», состоял в разработке общих принципов применения имеющихся компьютерных средств для обучения русскому языку как второму, и многие из предложенных КИДом игр подходили для этой цели.

Прежде всего нужно пояснить, что как такового компьютерного класса в детском саду нет. Компьютер стоит в общей комнате, где одновременно в нескольких углах играют в разные игры небольшие группы детей. Те, кто собрались вокруг компьютера (по нашему опыту, от 2 до 8 человек — исключительно по желанию), — всего лишь одна из таких групп. Мы предпочитаем не вести специальной подготовки к проведению игры, но связывать тематику происходящего на экране с содержанием других видов деятельности и, прежде всего, с занятиями по русскому языку. Например, изучая темы «Море», «Лес», «Город», «Но-

вая квартира», «Дом», «Цирк», мы одновременно работаем с программами соответствующей тематики.

Обычно воспитатели не вмешиваются в свободные игры детей, и финские педагоги предпочитают предоставлять детям возможность самостоятельно заниматься на компьютере, после того как они освоили способы работы с техникой и знают, как вызываться программы, как начинать и заканчивать ту или иную игру. В основном дети работают с тактильным экраном, мышью или упрощенной клавиатурой с минимальным количеством кнопок, а все игры в одном комплексе оформлены единообразно. В нашем случае с детьми был русскоязычный воспитатель, который не просто подводил детей к выполнению задания, но и постоянно общался с детьми по-русски.

Поле компьютерного экрана выступает в качестве основы для беседы на русском языке в интересной для детей ситуации. Это, так сказать, обстоятельства, в которых взрослый и ребенок могут взаимодействовать и обсуждать свою деятельность. Так, в программах рисования мы объясняем и показываем способы работы с элементами рисунка, рисуем и рассказываем сами, затем рисуют дети, а мы обсуждаем с ними, что получается, что еще можно сделать, и что они хотели бы нарисовать. Менять цвет и форму предметов, одежду и причешку персонажей, время и место события — все это легко сделать, когда рисуешь на компьютере, а заодно и отрабатывать существительные и прилагательные без всякого усилия и напряжения. К ребенку постоянно обращаются с вопросами, побуждающими его высказать свое мнение, выбрать решение.

В обучающих программах мы ставим задачу на русском языке, задаем вопросы о том, что происходит, по ходу действия. Наиболее быстро запоминаются названия программ и операций, и это не удивительно, так как отвечает простой схеме — «стимул — реакция». В творческих программах осуществляется возможность не только поэтапно составить картинку, но и обсудить

проблемные ситуации, обосновать выбор решения. В момент «конфликта», когда взрослый хочет одного, а ребенок другого, обоим приходится приводить аргументы в пользу своего решения, а это способствует развитию разговорной речи.

Удачными получаются занятия, когда дети учатся выполнению команд и операций друг у друга, постигают смысл выражений через обобщение своего и чужого опыта. Дети сами устанавливают очередность работы за компьютером, и пока один справляется с заданием, другие продумывают алгоритм своих собственных действий. Мы стараемся так организовать занятие, чтобы дети, которые лучше владеют русским языком, первыми работали с компьютером, тогда следующие, те, кто знает язык хуже, гораздо быстрее ориентируются в указаниях. Есть такие игры, в которых важно сначала прослушать описание происходящего, установить логику событий, а потом уже действовать самому. Ведь то, что на родном языке можно объяснить сразу вербально, на втором языке начинается с наглядного показа, повтора, интонационного выделения и только впоследствии понимается со слов.

Почему нам нравится заниматься русским языком при помощи компьютера? Потому, что даже если повторяется одно и то же, дети чувствуют, что они сами выполнили действие, приведшее к этим последствиям, или так хочет и так поступает какая-то посторонняя сила, скрывающаяся в машине, и что вовсе не прихоть взрослого причиной тому, что так должно быть. Дети — сотворцы мультфильма, и от правильности их действий (а для нас это обязательно еще и правильность понимания команд и названия действий) зависит результат. То, что один и тот же эпизод неоднократно проигрывается в сжатой форме, только помогает усвоению материала. Поэтому самые лучшие для нас программы — творческие, позволяющие пословно работать над материалом, варьировать структуру фразы в меняющихся обстоятельствах употребления слова, а затем объединять события в текст, «прокрутив» все случившееся целиком. Так

на небольшом словарном материале вырастает многократно прожитый и проговоренный детьми по частям связный рассказ. С такими программами можно работать долго и интересно, в отличие от игр, в которых от ребенка требуется небольшое усилие, а результата ждать долго и он повторяется одинаковым образом, так что наскучивает довольно быстро.

Компьютерные программы позволяют активизировать глаголы и стереотипные фразы необычной структуры — то, что достаточно трудно сделать на рутинных занятиях по иностранному языку с дошкольниками. Глаголы появляются при описании действий, а действий происходит много. Например, в игре «Мазай» зайцы прыгают, падают в воду, плывут; дед Мазай ищет их, находит, спасает, везет, выпускает, пьет чай из самовара. В некоторых программах употребляется всего несколько слов (как в «фотоохоте» — «ловить», «поймать», «схватить», «снять»), но много эмоциональных восклицаний, междометий, что тоже обогащает коммуникацию. Там, где есть повторяющийся сюжет (как в играх «Волки и поросята», «Помоги птичке», «Волшебные ключи»), мы стараемся описывать его одними и теми же фразами, так чтобы облегчить детям выбор одного из вероятных ответов и запоминание того, какие моменты какими предложениями описываются. Это не натаскивание, а сознательное предоставление отобранного в языковом отношении материала в таких условиях, которые облегчают его усвоение. Ребята гордятся тем, что играют на компьютере, а мы рады, при этом вообще нет проблемы, на каком языке говорить, поскольку переход на русскую речь обусловлен желанием самого ребенка.

В настоящий момент многие программы освоены воспитателями и детьми и вошли в обиход детского сада. Опыт показывает, что естественная беседа по поводу компьютерной игры — один из самых эффективных способов организации общения на иностранном языке, которым дети только начинают овладевать. Мы придерживаемся концепции, согласно которой

язык как средство общения должен усваиваться в общении, причем лучше в таком, которое происходит в игровой форме, и

компьютер позволяет ускорить этот процесс и закрепить поучаемые детьми знания.

Литература

1. Горвиц Ю. М. Зачем нужны компьютеры в дошкольных учреждениях? // Информатика и образование. 1994. № 3. С. 63—72.

2. Рязанова И. С. Обучение английскому языку детей младшего возраста // Иностранные языки в школе. 1992. № 1. С. 62—64, 111.

3. Ушакова О. С. (ред.) Комплекс компьютерных игр по развитию речи. М., 1991.

4. Fritz J. Programmiert zum Kinderspielen. Weltbilder und Bilderwelten im Videospiele. Frankfurt: Campis, 1988.

5. Löschenkohl E. Faszination und Gefährlichkeit der Computer- (Video-) Spiele // Aktuelle Forschungsergebnisse. Sozialpädagogische Impulse. 1991, Jg. 1. H. 3, S. 10—15

6. Lounassalo J. Tavoitteet ja tunnint: Tietotekniikkaa päiväkodin henkilökunnalle. Vantaa, 1993.

7. Paperi S. Mindstroms: Children, computers and powerful ideas. New York: Basic book, 1980.

8. Rowland K., Scott D. Promoting language and literacy for young children through computers // Journal of Computing in Childhood Education. 1992. № 3 (1). P. 55—62.

9. Siekkinen M. Lapset ja tietokone. Soumalaista Varhaiskasvatustutkimusta, toim. M. Ojala. Helsinki: Lastensuojelun Keskusliitto, 1993. S. 253—265.

10. Simon T. Play and learning with computers. Early Childhood Development and Care. 1985. № 19 (3). P. 69—78.

11. Strein W., Kachman W. Effects of computer games on young children's cooperative behavior: An exploratory study // Journal in Research & Development in Education. 1984. № 18 (1). P. 40—43.

12. Woodwill G. Critical issues in the use of microcomputers by young children // Children and computers: International study of early childhood. 1987. № 19 (1). P. 50—57.

Вышла из печати книга Н. Ю. Пахомовой «Педагогические находки в границах опыта учителя информатики. Книга для учителя», М.: Просвещение, 1994.

Книга посвящена работе учителя в условиях информатизации образования и обращена не только к преподавателю информатики.

В 9 отдельных главах описана система педагогической деятельности учителя, направленная на активизацию познания в процессе обучения.

Изложены психолого-педагогические принципы, приемы и подходы в осуществлении бесконфликтной педагогики на уроках информатики, организационные формы уроков, методы и методики для активизации познавательной деятельности учащихся, в том числе проблемный метод, метод проектов. (Задачи и их решение, ситуации на уроках и внеурочных занятиях, советы начинающему учителю.)

Описанная в книге технология курсовых проектов интересна для школ, проводящих углубленное изучение информатики и программирования.

Обучение в процессе деятельности на предмете «Информатика» — это организация тех названных информационных сред, которые предполагают наличие реального объекта потребления информации, группы учеников и учителя, обеспечивающих это информационное обслуживание.

Телекоммуникационная проектная деятельность в учебно-воспитательном процессе — первый опыт в проекте «Школьная электронная почта» — одинаково интересна и на естественно-математических предметах, и на гуманитарных, и особенно в междисциплинарных областях.

Книга подготовлена к печати издательством «Просвещение» и напечатана ограниченным тиражом на средства автора.

По вопросу приобретения книги можно обращаться в редакцию Журнала «Информатика и образование» (телефон: (095) 208-30-78, факс: (095) 208-67-37) или непосредственно к автору Пахомовой Нине Юльковне (телефон: 208-36-88, E-mail: prakhom@eaprc.msk.msk.ru).

Л. А. Камбурова, А. Г. Паутова,
учителя информатики средней школы № 1628, Москва

КОМПЬЮТЕР — КАТАЛИЗАТОР ТВОРЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

На страницах журнала «Информатика и образование» ведутся дискуссии относительно целей, содержания и сроков начала преподавания информатики. В этой статье мы хотели бы поделиться опытом преподавания информатики в начальной школе.

Эксперимент проводился в учебно-воспитательном комплексе № 1628 начиная с 1992/93 учебного года. Авторы разработали программу изучения информатики в I—III классах, методическое обеспечение и набор компьютерных программ в поддержку предложенного курса.

Методическое обеспечение включает следующие материалы:

1. Рабочую тетрадь ученика (первый год обучения).
2. Рабочую тетрадь ученика (второй год обучения).
3. Наборы карточек с заданиями для самостоятельной работы.
4. Дидактический материал для работы с фланелеграфом или магнитной доской.

Программное обеспечение разработано в двух вариантах: для ПЭВМ «АГАТ» (17 программ) и IBM PC (16 программ).

Опираясь на полученный опыт, авторы статьи считают, что начало изучения информатики в I—III классах позволит:

1. Сформировать у детей навык постановки целей и планирования действий по достижению этих целей на самых ранних этапах обучения в школе.
2. Интенсифицировать формирование алгоритмического и логического мышления и начать его в оптимальные для этого сроки.
3. Освоить начала компьютерной грамотности к моменту перехода в среднюю школу и использовать компьютер для интенсификации процесса обучения математике, физике, и другим дисциплинам.
4. Провести пропедевтику ряда математических понятий и навыков для лучшего усвоения курса математики в средней

школе и высвободить время для профильного изучения математики.

5. Начать профильное изучение информатики в старших классах средней школы.

Главная особенность предлагаемого подхода состоит в том, что при разработке содержания, методического и программного обеспечения раннего изучения информатики в основу был положен принцип развивающего обучения, где компьютер является не самоцелью, а катализатором творческого развития личности. Чтобы поддержать уровень новизны и основанный на нем интерес на достаточно высоком уровне, сюжеты и организационные формы уроков часто меняются.

Практически на каждом уроке ведется работа по развитию логического мышления. Это происходит как во время решения задач на составление и выполнение алгоритмов, так и в специально отведенное время. В начале каждого урока отводится примерно 5 минут для разминки, во время которой предлагаются задачи на развитие внимания и умения обобщать, находить общие признаки группы предметов, искать закономерности в последовательности. Такие же задания содержатся в рабочей тетради для выполнения домашних заданий.

Большое внимание уделяется пропедевтике математических знаний и навыков. С помощью компьютера создается обучающая среда, в которой значительно легче, чем в обычных условиях усваиваются понятия отрицательного и дробного числа, системы координат, быстрее формируются навыки устного счета

Детям раздаются рабочие тетради, которые содержат не только описание пройденного материала, но и задания для выполнения в классе и дома. Пройденный материал в них описан предельно кратко и просто, для того чтобы ученики I—III клас-

сов могли работать с этой тетрадью самостоятельно.

Все компьютерные программы разрабатываются учителями и старшеклассниками учебного комплекса и построены в игровой форме, но при этом они обязательно несут дидактическую нагрузку и служат для развития мышления, пространственного воображения, умения планировать свою деятельность и закрепления полученного на уроке теоретического материала.

Работая с учениками, учитель ставит перед собой цель сформировать у детей умение взаимодействовать с компьютером в интерактивном режиме, т. е. научить получать новые знания в процессе работы, при этом им сознательно поддерживается высокая насыщенность и разнообразие форм на уроке.

Содержание обучения

Содержательно программа курса организована в виде семи направлений, по которым углубляются знания и развиваются практические навыки того или иного типа.

Такими направлениями являются:

1. Информация в нашей жизни.
2. Использование и разработка алгоритмов.
3. Работа с готовыми программами.
4. Формирование логического мышления.
5. Пропедевтика математических знаний и навыков.
6. Фундаментальные понятия о компьютерах.
7. Воспитание бережного и ответственного отношения к информации, ЭВМ и другому школьному оборудованию.

1. Информация в нашей жизни

Информация вокруг нас. Способы восприятия информации человеком. Хранение, передача и обработка информации. Информационный процесс. Формы представления информации.

2. Использование и разработка алгоритмов

Алгоритм как пошаговое описание целенаправленной деятельности. Формаль-

ное исполнение алгоритма. Исполнитель алгоритма, система команд исполнителя.

Способы записи алгоритмов (словесный, графический, в виде блок-схем).

Виды алгоритмов (линейный, условный, циклический).

3. Работа с готовыми компьютерными программами

Включение компьютера, подключение к локальной сети.

Поиск нужных программ и запуск их на выполнение в среде NORTON COMMANDER.

Работа в режиме меню. Самостоятельный поиск и использование описания программ (помощи).

Текстовый и графический редакторы, клавиатурный тренажер.

Компьютерные программы учебно-тренажерного и игрового характера как вспомогательное обучающее средство при изучении информатики, математики, иностранного и русского языков.

4. Формирование логического мышления

Общий признак для группы предметов. Признак, общий для всех предметов группы, кроме одного. Поиск лишнего предмета.

Выявление закономерности в последовательности предметов и чисел. Продолжение последовательности с учетом выявленной закономерности.

Упорядочивание группы предметов по возрастанию или убыванию общего признака. Упорядочивание одной группы предметов по разным признакам.

Выявления общего и различий между целыми группами предметов (две и более групп).

Классификация предметов по различным признакам. Выбор признаков классификации. Построение классификаций типа «дерево».

Понятия «целого» и «части», «множества» и «подмножества».

5. Пропедевтика математических знаний и навыков

Понятие числовой оси. Понятие отрицательного числа. Сложение, вычитание,

умножение, деление целых отрицательных чисел в пределах от -10 до 10 .

Координата клетки. Понятие системы координат на плоскости. Оси координат, начало системы координат. Координаты точки.

Понятие простой дроби. Приведение дробей к одинаковому знаменателю. Сравнение простых дробей. Сложение и вычитание простых дробей.

6. Фундаментальные понятия о компьютерах

Представление о компьютере как о машине универсального назначения. Разнообразие видов программ, управляющих компьютером. Программа как набор инструкций для компьютера.

7. Воспитание бережного и ответственного отношения к информации, ЭВМ и другому школьному оборудованию

Техника безопасности, гигиенические правила работы с компьютером. Правила поведения в кабинете.

Компьютеры, программы общего пользования, информационные системы как общее достояние.

Права пользователя при работе с директориями.

Организация программы курса и преподавания

Программа курса информатики в начальной школе рассчитана на 102 ч (по 34 ч в год). Решение проводить по одному уроку в неделю обусловлено стремлением не выходить за предельно допустимую нагрузку ученика.

Преподавание информатики начинается в I классе с третьей четверти по 2 ч в неделю. Начало преподавания перенесено на вторую половину года в связи с тем, что к этому времени дети успевают адаптироваться к школе, твердо знают буквы и умеют читать.

Материал, рассчитанный на год, разбит на 15 уроков, которые имеют общий сюжет: «Мы создаем, обучаем робота и учимся вместе с ним». Каждый урок рассчитан на два занятия по 40 мин. Одна и та же

тема может быть использована несколько раз. В то же время один урок может содержать несколько тем для того, чтобы разнообразить изучаемый материал и создавать ситуацию повторения, при этом в каждое занятие учителем включаются задания на развитие внимания и логического мышления.

Контроль знаний часто проводится в игровой форме (эстафеты, соревнования, выявление ученика, набравшего большее количество очков при работе за компьютером, и т. д.)

Типичный урок имеет следующую структуру:

1. Организационный момент (2—3 мин).
2. Проверка домашнего задания (3—5 мин).
3. Разминка. Короткие логические, математические задачи и задания на развитие внимания (3—5 мин).
4. Объяснение нового материала или фронтальная работа по решению новых задач, составлению алгоритмов и т. д. (10 мин).
5. Выдача домашнего задания с комментариями (3 мин).
6. Работа за компьютером (15 мин).
7. Подведение итогов урока.

Примеры организации изучения отдельных тем

Тема «Координаты»

В качестве примера комплексного подхода к изучению информатики в начальной школе рассмотрим организацию изучения темы «Координаты». Понятие координат вводится на уроках информатики в I классе и постепенно расширяется и углубляется во II классе. Изучение темы проходит в три этапа. На первом этапе вводится понятие «координаты клетки». Для записи координат используются буква (для обозначения столбика, к которому принадлежит клетка) и число (для обозначения строки).

Для закрепления понятия «координаты клетки» старшеклассники разработали две компьютерные программы (продолжительность от 3 до 6 уроков): «Закрась клетку» и «Морской бой». Программа «Закрась

клетку» позволяет создавать рисунки, раскрашивая клетки, координаты которых заданы учеником. Эта программа формирует у первоклассников навыки работы с готовыми программами и закрепляет понятие «координаты клетки».

На втором этапе учащиеся переходят к обозначению координат клетки при помощи двух чисел. Вводятся понятия «координата по горизонтали» и «координата по вертикали», для закрепления которых разработана компьютерная программа «Цветущий луг», имеющая три режима работы. Первый режим позволяет ученику задавать координаты любой клетки и «сажать» в эту клетку цветок. Второй — требует выявить клетку с заданными координатами и тем самым «найти спрятанный цветок». В третьем режиме ученик должен указать координату заданной клетки. К той клетке, координаты которой назвал ученик, летит шмель. Благодаря этому ученик может самостоятельно определить правильность ответа.

На третьем этапе изучения темы вводятся понятия «прямоугольная система координат» и «координаты точки». На этом этапе дети совместно с учителем разрабатывают и записывают в словесной форме алгоритмы построения прямоугольной системы координат, определение координаты заданной точки и построение точки по заданным координатам. Ученики выполняют алгоритмы, разработанные их товарищами. Для закрепления полученных навыков разработана программа «Скопируй картинку».

Таким образом, изучая тему «Координаты», ученики одновременно учатся составлять, записывать и выполнять готовые алгоритмы, формируют навыки работы с готовыми компьютерными программами, осваивают работу с линейкой и угольником.

Тема «Упорядочивание предметов»

При изучении этой темы ставятся следующие цели:

- 1) научить детей выделять признаки, общие для группы предметов;
- 2) ввести понятие возрастания и убывания признака для ряда предметов;
- 3) развивать навыки составления и выполнения готовых алгоритмов.

На первом занятии по этой теме дети получают раздаточный материал, подготовленный учителем. Им предлагается сравнить полученные предметы по длине и разложить их «по росту» — от самого длинного к самому короткому.

После того как предметы разложены, вводится понятие «упорядочение по убыванию длины». Затем предметы упорядочиваются по возрастанию длины. Ученики вместе с учителем составляют алгоритм, выполнение которого упорядочивает набор предметов по возрастанию или убыванию признака. На дом дети получают задание подготовить набор из шести предметов и придумать признак, по возрастанию или убыванию которого можно упорядочить эти предметы.

На втором уроке дети обмениваются принесенными предметами, выполняют их упорядочивание по заданному товарищем признаку и записывают в тетради его алгоритм.

На третьем уроке детям предлагается набор карточек для фланелеграфа. На карточках представлены предметы, которые имеют несколько общих признаков. Детям предлагается назвать эти признаки и выбрать тот, по которому будем упорядочивать предметы. После этого группа делится на две команды. Участники каждой команды выполняют алгоритм по упорядочиванию предметов на фланелеграфе. При этом одна команда упорядочивает предметы по возрастанию признака, а другая — по убыванию. Работа команд организована в виде эстафеты, каждый ученик выходит к доске и выполняет шаг алгоритма.

Таким образом при изучении этой темы происходит развитие разных сторон личности ребенка: развивается логическое и алгоритмическое мышление, умение абстрагироваться от предметной формы, выделяя одну характеристику для анализа. Групповая форма организации урока учит детей работать в коллективе, слышать и уважать мнение товарища.

В завершение приведем фрагмент рабочей тетради ученика, в котором рассматривается тема «Упорядочение предметов».

Урок № 10

Упорядочение предметов

Упорядочить — это значит расположить предметы в определенном порядке. Предметы упорядочивают по какому-то признаку: длине, величине, твердости и т. д.

Составим алгоритм расположения предметов в зависимости от длины: от самого короткого до самого длинного.



Вначале укажем признак, по которому упорядочиваем предметы.

Признак -

Алгоритм

1. Выбрать самый короткий предмет (кнопка) и расположить его на первом месте.
2. Выбрать самый длинный предмет (линейка) и расположить его на последнем месте.
3. Выбрать самый длинный из оставшихся (карандаш) и расположить его на третьем месте.
4. Оставшийся предмет (ластик) расположить на втором месте.

Упорядоченные предметы:

1. Кнопка.
2. Ластик.
3. Карандаш.
4. Линейка.

Задача 1

Расположи следующие объекты в порядке возрастания числа ног:

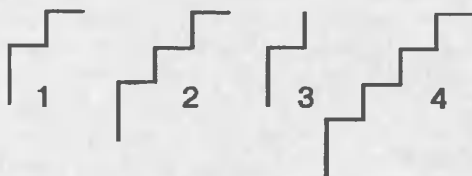
1. Стрекоза.
2. Страус.
3. Гриб.
4. Слон.

Признак -

Порядок предметов -

Задача 2

Выбери признак и расположи по порядку:



Признак -

Порядок -

Задача 3

Выбери признак и расположи по порядку:

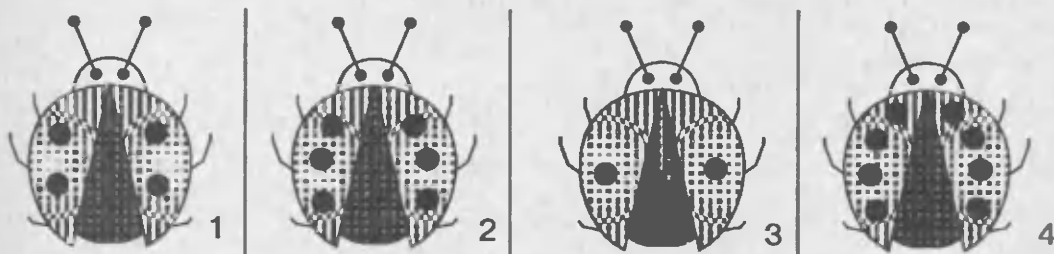
1. Останкинская телебашня.
2. Фонарный столб.
3. Подъемный кран.

Признак -

Порядок -

Задача 4

Выбери признак и расположи по порядку:



Признак -

Порядок -

Всех желающих более подробно ознакомиться с опытом нашей работы приглашаем в УВК № 1628.

Контактный телефон: (095) 404-29-40.

В. И. Варченко,

программист Калининградского ЦНИТ

«РАДУГА В КОМПЬЮТЕРЕ»

За последние годы в нашем обществе произошли значительные перемены. Большой поток новой информации и рекламы, внедрение компьютерных технологий почти во все сферы деятельности человека, показ компьютерных фильмов и мультфильмов на наших экранах оказывают заметное влияние на развитие всего общества, и в частности на развитие подрастающего поколения. Современные дети усваивают значительно больше информации, изменяются их увлечения и игры, любимые игрушки и герои. Многие из них уже приобщились к волшебному компьютерному миру через различные миниатюрные игровые автоматы, игровые приставки к телевизорам, бытовые и персональные компьютеры. И этот мир оказывает определенное влияние на формирование их личности.

В то же время многие педагоги с тревогой отмечают, что все большее число учащихся уже с малых лет теряет интерес к школе, а учителя — интерес к своей профессии. Средний возраст учителей начальных классов неуклонно возрастает, поэтому и возрастная разница между ними и их учениками — тоже, что часто отдаляет их, приводит к недопониманию психологических особенностей развития современных детей, их интересов и взглядов. Поэтому в настоящее время необходимо существенно скорректировать процесс обучения в школе, сделать его более интересным, интенсивным, отвечающим требованиям современной динамичной жизни. Для этого нужны новый подход, новые современные методы и средства обучения. Одним из таких средств и является компьютер.

Уже с малых лет наблюдается повышенный интерес ребенка к компьютеру. Он привлекает его своими богатыми цветами, графическими и звуковыми возможностями, а главное — с ним можно играть! Использование этого важного момента и лежит в основе применения компьютера как средства обучения современ-

ных детей в современной школе, ведь игровая обстановка является наилучшей для освоения любого вида деятельности. Применение компьютера в учебном процессе позволяет создавать на его экране во время проведения урока игровую среду, напоминающую мультфильм. В этой среде ребенок может выполнять определенные практические действия, реализуя свои способности, навыки и знания. Использование элементов мультипликации, цветовых и звуковых возможностей компьютера позволяет сделать процесс обучения более интересным и разнообразным, при этом повышается мотивация к обучению и на последующих уроках, ведь чтобы играть в компьютерную игру, надо обладать определенными знаниями! Игровая компьютерная среда, соединяясь с конкретной учебной задачей, позволяет ребенку усваивать материал как бы незаметно для себя и при этом, что очень важно, применять полученные знания в практической деятельности, мобилизуя свои навыки и умения, и развивает инициативу и творчество. Даже в том случае, когда цель игры не достигнута, она развивает память и концентрацию внимания ребенка, обогащая его опыт и знания. Использование компьютера позволяет также индивидуализировать процесс обучения в условиях группового занятия, выполняя его в удобном для учащегося темпе с соответствующим уровнем сложности. Компьютер — это универсальная игрушка, имеющая возможность настраиваться на конкретного ребенка, терпеливо реагировать на любые его действия, общаться с ним, обеспечивая ему деятельность в зоне его развития.

Применение возможностей современных компьютеров в учебном процессе проводилось в 1993—1994 гг. в Калининграде в I А классе школы-лицея № 23 и в I Б классе средней школы № 47 на базе использования программно-методического комплекса «Радуга в компьютере». Этот комплекс предназначен для использования

IBM-совместимых компьютеров в начальной школе, он дорабатывался с участием педагогов этих школ. Основу его первой части, ориентированной на первые классы, составили 32 компьютерные игры, каждая из которых имеет определенные цели и задачи, направленные на более глубокое усвоение учебного материала и развития творческой личности ребенка. Игры являются своеобразным дополнением к школьным учебникам и пособиям.

При создании комплекса «Радуга в компьютере» принималось во внимание, что современные дети уже с раннего возраста очень легко привыкают к современным технологиям. Бурное развитие и проникновение в нашу страну этих технологий уже оказало определенное влияние на развитие детей, и поэтому использование компьютерных игр на уроках в школе выглядит совершенно естественным методом обучения. Игры комплекса просты в управлении, поэтому преподавателю достаточно только освоить содержание компьютерных игр и выбирать их темы в соответствии с изучаемым в это время учебным материалом.

В использовании комплекса учителю отводится очень важная роль. Он составляет урок, подбирает дидактический материал и индивидуальные задания, помогает ученикам в процессе работы за компьютерами, оценивает их знания и развитие. Интегрирование обычного урока с компьютерным позволяет ему переложить часть своей работы на компьютер, делая при этом процесс обучения более интересным, разнообразным и интенсивным. Подбор компьютерных игр и составление из них урока зависят прежде всего от учебного материала и уровня подготовки учащихся. Для упрощения работы учителя при подготовке урока в состав комплекса входит служебная программа, которая позволяет составить из соответствующих компьютерных игр урок и записать его на дискеты или жесткие диски.

Игры комплекса условно разделены на три группы: математические, по обучению грамоте и русскому языку, развивающие. Почти все они имеют одну общую особенность: некоторые их важнейшие параметры, такие, как продолжительность, количество заданий, дидактический материал и

другие, можно изменять с помощью программы «Конструктор урока» или простейшего текстового редактора. Наличие такой возможности позволяет использовать одну и ту же игру как для разных по способностям и успеваемости учеников, так и для разных учебных тем.

Очень эффективно применение компьютера на уроках математики. Этому способствуют создание игровой среды, высокая скорость ввода информации, а также различные звуковые и графические эффекты, которые не только вызывают эмоциональный подъем, но и позволяют в ряде случаев снять напряжение и расслабиться. В состав комплекса входят 12 математических игр, предназначенных для изучения определенных учебных тем, таких, как сравнение чисел и выражений, сложение и вычитание, состав числа, нумерация, решение задач, нахождение неизвестного компонента в выражении.

Применение компьютера при изучении гуманитарных дисциплин позволяет не только разнообразить сам процесс обучения, но и значительно повысить его интенсивность благодаря высокой скорости обновления требуемой информации и отказу от утомительного процесса переписывания текста. При выборе тематики игр принималось во внимание утомление органов зрения при чтении больших текстов. В состав комплекса вошли 9 игр, предназначенных для обучения навыкам чтения, составления слогов, слов и предложений, распознавания слов с пропущенными буквами, деления слов на слоги и для переноса, контроля знаний гласных и согласных, ударений, алфавита, звуко-буквенного анализа и связи слов в предложении.

Что касается развивающих игр, то, строго говоря, все описываемые игры комплекса являются для детей младшего возраста развивающими, поэтому примененная выше классификация носит несколько условный характер. Использование на компьютерных уроках развивающих игр в сочетании с образовательными позволяет вдумчивому учителю еще более разнообразить, а также индивидуализировать процесс обучения. В состав комплекса входит 11 игр, направленных на развитие техники работы с манипулятором «мышь», внима-

ния и зрительной памяти, логического и комбинационного мышления, аналитических и творческих способностей, навыков чтения и скороотчтения, быстрого суммирования чисел и др.

В общем случае компьютерный урок может состоять из нескольких последовательно сменяющих друг друга фрагментов (компьютерных программ с использованием игровых элементов), предварительно подбираемых учителем в зависимости от целей урока. Все игры урока могут подбираться как по одному и тому же общеобразовательному предмету, так и по различным. Каждой игре в зависимости от сложности и важности отводится определенное время, выбранное учителем. Ученик может завершить игру досрочно (например, выполнив определенное число действий). В этом случае (и в противном, при истечении отведенного на игру времени) игра прерывается и, если она не последняя, автоматически запускается следующая по порядку, выбранному ранее учителем.

Так как темп игры у каждого обучаемого свой, то и время окончания последней игры у каждого будет отличаться от других. Чтобы урок закончился для всех примерно одновременно и чтобы задействовать более способных учащихся до его окончания, последней игрой можно выбирать такую, в которой количество заданий не ограничено или слишком велико и выполнять все необязательно (прежде всего для этого подходят развивающие игры), выделив на нее побольше времени. В этом случае урок заканчивает учитель в выбранное им время вместе со всей группой.

В играх комплекса могут участвовать как один, так и двое учеников. В зависимости от цели урока, поставленной учителем, компьютер может выяснить при помощи сообщения «Количество игроков?», сколько учеников работают за компьютером. При работе одного ученика количество правильно выполненных действий отображается в левом верхнем зеленом квадрате экрана, а количество неправильных действий — в правом верхнем красном квадрате. При работе двух учеников в левом квадрате отображается количество правильно выполненных действий ученика, который сидит слева от компьютера и начинает игру

первым, а в правом — количество правильных действий ученика, находящегося справа от компьютера. В этом случае зеленый цвет квадрата указывает, чья очередь играть (тому и передается манипулятор «мышь»).

Задание в игре выдается в верхней части экрана в краткой форме, учитывая слабое развитие навыков чтения у детей в этот период. Время, оставшееся до окончания игры, выводится в правом верхнем углу экрана. Когда оно становится равным нулю, игра заканчивается. В обычном случае левая клавиша управления «мышью» используется для ввода нужного символа из массива, находящегося в нижней части экрана, или выбора необходимого действия, а правая — для стирания последнего введенного символа («стерка»). Одновременное нажатие на обе клавиши (что равносильно нажатию клавиши «ESC» на клавиатуре) приводит к запросу компьютера на прекращение игры.

Контроль за ходом выполнения игры сопровождается звуковыми сигналами. При правильном действии они более мелодичные, при неправильном — более тревожные. В ряде игр в качестве поощрения используются музыкальные фрагменты и элементы мультипликации.

Большинство игр комплекса предусматривает запись их статистических данных о результатах выполнения заданий на дискеты или жесткие диски учеников, после чего они могут быть распечатаны с помощью программы «Конструктор урока» или другими стандартными способами. Таким образом учитель может проводить на уроке контрольные работы как по всем, так и по определенным играм урока. При помощи статистических данных учитель может контролировать уровень знаний и навыков учащихся, изучать динамику их развития на протяжении определенного периода времени и составлять рекомендации для индивидуальной работы. Нужно отметить, что учащиеся с удовольствием работают в этом режиме с компьютером, точность и объективность которого у них вызывает уважение.

Многие игры комплекса типа («Кто быстрее..?», «Кто больше..?», «Чемпион (рекордсмен) класса по данной игре» и т. д.)

можно использовать еще и для проведения индивидуальных и групповых соревнований как на уроке, так и во внеурочной деятельности. Очень интересно выглядят мероприятия по проведению компьютерных игр для детей вместе с их родителями в дни школьных каникул. Опытный и творческий учитель здесь может найти и внести множество других рекомендаций, ведь процесс использования игровой компьютерной деятельности в школе только начинается.

В процессе обучения нами использовались дополнительно и другие компьютерные игры и программы, не входящие в данный комплекс: в начальной стадии обучения — «Сказка про Емелю», где дети познакомились с правилами обращения с компьютером, при изучении темы «Обучение грамоте» — «Азбука от А до Я». Во второй половине учебного года нами применялись две обучающие программы: «Емеля и клавиши» и «Буква потерялась». Первая из них помогает выработать навыки десятипальцевого метода ввода текста на компьютере (применялась в течение 5—6 уроков для постановки рук и выработки привычки вводить текст всеми десятью пальцами), а также подготавливает учащихся к работе со второй программой, требующей использования клавиатуры. Хотя программа «Буква потерялась» и рас-

считана в основном на более старших детей, но такие игры, как «Буквы рассыпались», «Слоги рассыпались», чайнворды и игры с антонимами вызывали у детей определенный интерес и являлись хорошим дополнением к играм комплекса. Для поощрения наиболее способных учеников, быстрее всех выполнявших свои задания, применялись некоторые игры из программно-методического комплекса «Роботландия».

Результаты, полученные нами в процессе использования компьютеров в начальной школе, самые благоприятные. Компьютерные уроки проводились два раза в неделю, общей продолжительностью 10—15 мин на одну группу. Регулярно проводились медицинские обследования, которые не выявили отрицательного влияния на физиологическое развитие детей этого возраста. Каждый урок вызывал у детей эмоциональный подъем, даже отстающие ученики охотно работали с компьютером, а неудачный ход игры вследствие пробелов в знаниях побуждал часть из них обращаться за помощью к учителю, а часть — самостоятельно добывать эти знания в игре. Проводились и групповые соревнования, вручались призы самым эрудированным, проводились и совместные игры с родителями.

Вышла в свет книга И. В. Роберт «Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования», М.: Школа-Пресс, 1994. — 205 с.

Монография посвящена проблемам информатизации образования, в частности исследованию возможностей современных информационных технологий, описанию педагогической целесообразности их применения и перспективных направлений разработки и использования. В книге научно обосновывается необходимость создания и применения учебно-материальной базы обеспечения процесса информатизации образования. Представлен также анализ педагогической целесообразности использования программных средств и систем, проведенный с позиций авторских теоретических положений, представляющих типологию программных средств учебного назначения, дидактические требования, предъявляемые к ним, определенные подходы к оценке их качества. Анализ основан на исследовании отечественных и зарубежных программных средств и систем (1987—1994), используемых в учебных целях, и материалов международных конференций, семинаров (1991—1994) по проблемам применения в сфере образования технологии мультимедиа и систем «Виртуальная реальность».

Монография предназначена для учителей, методистов, студентов, научных сотрудников, сфера деятельности которых связана с разработкой и использованием современных информационных технологий в образовании.

По вопросам приобретения брошюры обращайтесь в редакцию журнала «Информатика и образование». Телефон для справок: (095) 208-30-78; факс: (095) 208-67-37.

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ



СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МУЛЬТИМЕДИА*

Цифровые методы обработки информации, применяемые в компьютерной технике, позволяют не только существенно ускорить многие технологические (и творческие) процессы, не только практически свести к нулю ошибки при передаче, хранении и воспроизведении огромных объемов информации. Компьютерная техника также может служить неким универсальным «знаменателем», к которому легко привести самые различные виды информации. Именно это последнее соображение лежит в основе создания компьютерных систем, объединяемых понятием «мультимедиа».

Собственно, сам этот термин и обозначает одновременное использование различных средств отображения и передачи информации. Возникновение этой области компьютерной технологии абсолютно закономерно: появление компьютерной графики обозначило возможности применения ЭВМ для решения творческих задач в сфере средств массовой информации.

Следующим шагом было создание звуковых адаптеров (пример — плата Sound Blaster фирмы Creative Technology) — компьютерных устройств, позволяющих оцифровывать и обрабатывать звуковые сигналы с последующей записью на любой носитель. Достижения в этой области весьма значительны, и методы цифровой обработки звука сегодня вышли далеко за пределы использования собственно компьютеров: мощные музыкальные синтезаторы и лазерные проигрыватели, цифровые тюнеры — все это неотъемлемая часть современной компьютерной техники.

Попытки создать легкие в обращении и вместе с тем мощные средства обработки изображений (в том числе и синтезированных на компьютере) привели к возникновению видеоплат специального назначения (типичный представитель — плата Video Blaster фирмы Creative Technology). Эти устройства сразу же нашли себе применение не только в видео- и телестудиях самого различного уровня.

Популярность «видеобластеров» и «саундбластеров» обеспечивается не только сравнительной простотой их использования при высоком качестве конечного продукта, но и тем обстоятельством, что, имея в своем распоряжении эти устройства, отпадает необходимость во многих монтажных звуковых и видеоустройствах.

Но все же, говоря о творческих задачах, решаемых с помощью компьютеров, сегодня имеют в виду прежде всего компьютерную графику.

Машинная графика и анимация используются в настоящее время во многих сферах деятельности. От оригинал-макетов полиграфических изданий до рекламных роликов и демонстрационных материалов, включающих звуковое оформление, — все это можно делать сегодня на компьютерах. Понятно, что повышенное требование к качеству изображения влечет за собой усовершенствование существующих и разработку новых пакетов графических программ. С другой стороны, компьютерная техника также требует обеспечения некоторых параметров, без которых работа с графикой затрудняется,

* Печатается по тексту каталога компании Stins Coman.

а в некоторых случаях становится просто невозможной.

Повышенные требования объясняются тем, что синтезированные изображения занимают большие объемы памяти, при этом они должны выводиться на экран и обрабатываться достаточно быстро.

Считается, что приемлемыми параметрами компьютера, пригодного для графической работы, являются такие характеристики:

- процессор 80486 (286-е и 386-е машины не в состоянии обеспечить должного быстродействия и экранного разрешения);
- тактовая частота — не менее 33 МГц;
- ОЗУ не менее 8 Мбайт (меньшая оперативная память крайне затруднит работу с графическими программами, особенно с анимационными);
- монитор SVGA, так как VGA не обеспечивает приемлемого для работы режима (640×480 точек на 256 цветов), не говоря уже о более высоких характеристиках изображения, которые нужны при работе с некоторыми графическими программами (800×600 точек разрешения при возможности воспроизведения гаммы в 16 млн. цветов).

Теперь рассмотрим, какими устройствами можно оборудовать компьютер для его «оживления».

1. Звуковые платы

Получили очень широкое распространение в последнее время. Существует масса разновидностей таких плат — от дешевых (моно, 8 бит, 11 кГц, 14 голосов) типа Sound Blaster 2.0, до профессиональных (стерео, 16 бит, 44 кГц, 32 голоса) — Digital Studio.

Семейство Sound Blaster представлено тремя разновидностями аудиосистем: Sound Blaster 2.0, Sound Blaster-Pro, Sound Blaster 16-bit. Каждая из них обладает своими достоинствами, что позволяет потенциальному потребителю подобрать то, что наилучшим образом будет соответствовать его вкусам и задачам.

Итак:

Sound Blaster 2.0 — одна из самых простых систем. Аудиосигнал — моно, 8-битный, частота оцифровки звука — 11 кГц.

Простое подключение этой платы к персональному компьютеру без всякой дополнительной наладки дает возможность прослушивать различные звуковые файлы. Поддерживается почти всеми игровыми программами.

Sound Blaster-Pro — аудиоплата, обладающая стереозвуком, позволяющая воспроизводить сигнал с лазерного диска, 8 бит, частота оцифровки звука — 32 кГц. Она также допускает возможность работы с синтезатором.

Sound Blaster 16-bit обеспечивает 16-битное кодирование аудиосигнала, 16-битный, частота оцифровки звука — 44 кГц. Специальная микросхема не только дает возможность осуществлять весьма сложную работу с аудиосигналом (например, узнавание голоса или сжатие информации в реальном масштабе времени), но также предусматривает возможность модернизации для расширения сферы использования. В комплект 16-битного Sound Blaster входит профессиональный стереомикрофон.

DIGITAL STUDIO — профессиональная звуковая плата, обеспечивающая 16-битный РСМ-звук, 32 голоса, стерео. Имеет 2 Мбайт ПЗУ с прошитыми 192 голосами, позволяет расширять память до 8 Мбайт с помощью SIMM-модулей. Отношение сигнал/шум 80 дБ, коэффициент искажений 0,1%.

2. Видеоплаты

Есть несколько основных типов видеоплат, применяемых в компьютерной графике:

- a) Frame Grabber;
- b) Video Input (Capture) Board;
- c) Graphic Coprocessor Board;
- d) Video Tuner.

Frame Grabber — специализированная плата, позволяющая отображать на экране компьютера видеосигнал от видеомagneфона, камеры, лазерного проигрывателя и т.п., с тем, чтобы захватить нужный кадр в память и впоследствии сохранить его в виде файла. Такие платы обычно поддерживают стандарты PAL и NTSC (есть также версии для SECAM) и сохраняют файлы в форматах TGA, GIF, TIF, PCX, BMP и т.п. Практически все эти платы поддерживают полноцветный режим (24-bit color).

Video Input (Capture) Board — практи-

чески то же самое, что и предыдущая плата, но более быстродействующая, что позволяет ей захватывать и сохранять на диске не только отдельные кадры, но и фрагменты видеоизображения (live video) вместе со звуком и впоследствии воспроизводить его на экране компьютера.

Примером такой платы может быть Video Blaster — это мультимедиа-интерфейс для вашего компьютера, который позволит соединить на экране монитора видеоизображение и звук, источниками которых могут быть лазерные видеодиски, видеоманитофоны и видеокамера. Все это соединяется с VGA графикой, создавая великолепные эффекты. Незаменимое средство для презентаций, которое дает уникальную возможность проявить свою фантазию и талант. Video Blaster поставляется с полным комплектом программного обеспечения как для DOS, так и для WINDOWS.

Graphic Coprocessor Board — специализированный графический процессор, вмещающий в себе несколько функций. Позволяет работать в режиме «Frame Grabber» для ввода изображения в компьютер, многократно ускоряет обсчет компьютерной графики и осуществляет сброс (покадровый) обработанного изображения на видеоманитофон (с помощью специального контроллера, поддерживающего практически любой тип видеоманитофона — от S-VHS до Betacam). Типичным представителем такой платы можно назвать Targa+ фирмы Truevision.

Video Tuner — видеоплата, превращающая ваш компьютер в телевизор. Тюнер на несколько десятков каналов позволяет выбрать любую нужную программу и отображать ее на экране в масштабируемом окне. Таким образом, вы можете следить за ходом передачи, не прекращая работы.

3. Устройства ввода информации

Здесь мы рассмотрим следующие типы таких устройств:

- a) мышь (mouse);
- b) дигитайзер (digitizer);
- c) сканер (scanner).

МЫШЬ — существует масса разновидностей этих устройств. Среди моделей, имеющих принципиальные отличия, можно отметить следующие: механические, механо-

оптические, оптические (без движущихся частей), беспроводные (обычно с инфракрасной системой связи), перьевые (для людей, связанных с компьютерной графикой). В последнее время появилась «мышь наоборот» или трекбол, где подвижный шар приводится в движение большим пальцем руки. Однако следует отметить, что такие устройства предназначены для людей эпизодически пользующихся мышью, и неудобны для постоянной работы.

ДИГИТАЙЗЕР — помимо мыши, существуют также другие, более специализированные устройства: столы-дигитайзеры. Некоторые модели снабжены сенсорными перьями, позволяющими максимально приблизить рисование на компьютере к рисованию обычному, на бумаге, когда не только направление движения пера, но и сила нажима влияют на получаемое изображение.

СКАНЕР — устройство ввода информации. Позволяет вводить в компьютер различные картинки и фотографии с тем, чтобы использовать их в дальнейшей работе. Разрешающая способность современных сканеров варьируется от 75 dpi (точек на дюйм) до 1200 dpi. Также современные модели подразделяются на цветные и черно-белые. Цветные сканеры позволяют вводить в компьютер полноцветную (24 бит на пиксел) картинку, а черно-белые модели обеспечивают до 256 градаций серого цвета.

4. Программное обеспечение

Программное обеспечение для компьютерной графики весьма разнообразно. Условно его можно поделить на программы собственно графические (рисовальные) и анимационные. К первым относятся пакет CorelDRAW со всеми его составляющими, диапазон применения которых весьма широк: CorelDRAW — рисование, макетирование изданий, CorelCHART — построение графиков и диаграмм, CorelSHOW — демонстрация изобразительных материалов, Corel PhotoPaint — редактирование фотографий и подготовка к полиграфическому воспроизведению цветных и черно-белых изображений, а также CorelTRACE — программа, позволяющая графические файлы любого формата приводить к таким, с ко-

торами можно работать в CorelDRAW. Этот пакет работает под MS WINDOWS — широко распространенной сегодня программной оболочкой, а также в среде UNIX. Для работы в ней существуют также другие графические программы и пакеты, обеспечивающие взаимодействие со сканером (PaintBrush, Image In), а также выполняющие некоторые функции CorelDRAW: PhotoStyler, Adobe Illustrator и т. д.

Словом, под WINDOWS можно подобрать набор программ, обеспечивающих решение практически любых графических задач.

Анимационные программы не имеют связи с WINDOWS в силу того обстоятельства, что они, как правило, весьма объемны и требуют больших пространств в оперативной памяти. И это не удивительно: они оперируют очень большими массивами информации, особенно программы объемной трехмерной анимации.

В настоящее время в нашей стране наиболее широко распространение получили две программы: это Animator Pro — двумерная анимация, воспроизводящая процесс создания классического мультипликационного фильма с весьма богатым выбором цветов и фактур изображения, и 3D Studio — программа объемной анимации, позволяющая конструировать реалистичные объекты и пространства. В каждой из этих программ заложены значительные резервы возможностей, которые сегодня интенсивно реализуются создателями новых программ.

Одним словом, мультимедиа — это мир совершенно новых возможностей, который большинство пользователей компьютеров (у нас) пока слабо представляет. Например, под область применения платы Sound Blaster обычно подразумеваются только игры, т. е. «несерьезные» приложения. Между тем с помощью таких плат легко можно организовать «голосовую почту» (voice mail) между компьютерами, посылать сообщения отсутствующим в данный момент коллегам — эти сообщения будут записаны на диск и воспроизведены в нужный момент.

Презентации новых проектов тоже могут превратиться из утомительных процедур, во время которых докладчик демонстрирует обычные бесчисленные графики и таблицы, перечисляя выгоды своего пред-

ложения, в красочное, захватывающее дух зрелище, когда на экране компьютера (или на экране через проектор) многоцветные графики сменяются короткими видеороликами, всевозможные диаграммы «оживают», наглядно показывая рост прибыли, и т. д. Все это может сопровождаться рассказом, предварительно записанным на диск компьютера.

А где мультимедиа уж совсем незаменима — это на выставках и презентациях фирм. Повторяющиеся рассказы о фирме, ролики с демонстрацией ее продукции, всевозможные рекламные материалы — все это можно эффектно и просто подать, имея описанные выше средства.

Для музыкантов и композиторов средства мультимедиа предоставляют возможность значительно упростить процесс создания музыкальных произведений — от подбора необходимого инструмента до распечатки готовой работы. И все это без необходимости покупать дорогостоящий синтезатор!

В системе образования мультимедиа может стать надежным помощником преподавателю. Компьютер будет сам подсказывать ученику, что делать, объяснять ошибки — все это голосом, сопровождаемым красочными картинками.

Если же все это вас не прельщает, задумайтесь о том, что в последнее время вышла масса оптических дисков с всевозможной информацией — от баз данных до производителей до библиотек звуков и справочников по картинным галереям.

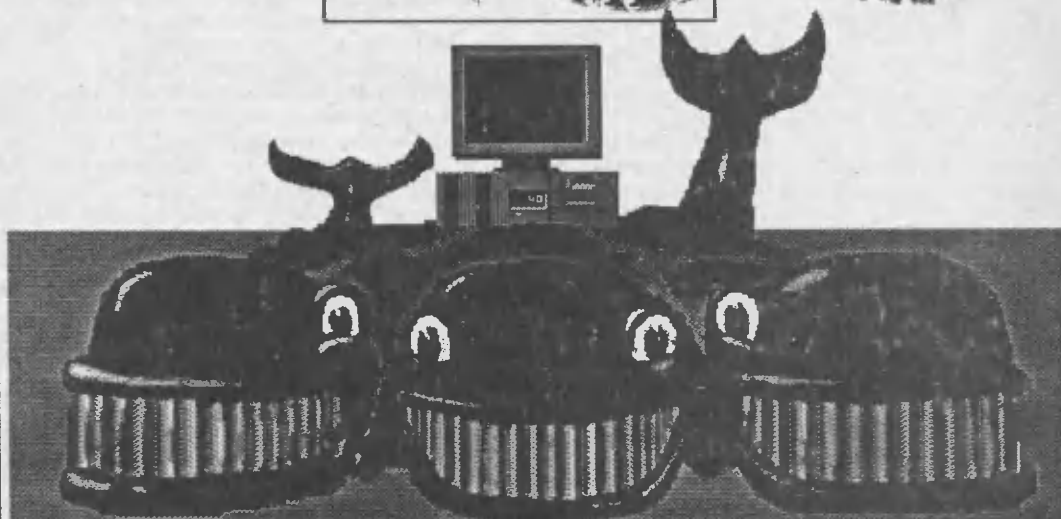
По мнению большинства зарубежных экспертов, мультимедиа в самое ближайшее время станет неотъемлемой частью каждого компьютера. Многие производители компьютеров включают в свои системы (как стандарт) звуковые платы, динамики, как дополнительные опции предлагают накопители CD-ROM и специализированные видеоадаптеры.

Облик современного компьютера постоянно меняется, меняются его вычислительные возможности и предназначение. Средства мультимедиа помогают изменить способ общения человека с компьютером, сделать общение более «живым», чтобы компьютер не был больше уделом избранных специалистов, а стал надежным, простым и удобным помощником в работе и учебе.

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ЦЕНТР ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ**



МУДРОМЕР



Удобная система
каталогов

Необходимый набор
анализаторов ответа

Надежная работа
в любых ЛВС

Цены (включая НДС)

мини-винчестер 40 Мбайт	\$315
быстрая сеть "NET128"	\$375
комплекс "IBM на УКНЦ"	\$35
система "МУДРОМЕР"	\$50

Каждый первый понедельник каждого месяца - бесплатные семинары

РЕКВИЗИТЫ ЦЕНТРА

Адрес: 125315, Москва, ул. Часовая, 21-б.

Банковские реквизиты для Москвы и Московской обл.: Расчетный счет 1609325 в Ленинградском отделении МББ, МФО 201694.

Для других регионов : кор. счет 48616100 в РКЦ ГУ ЦБ РФ, МФО 201791

Телефоны: (095) 155 87 37, (095) 155 87 30.

Телефакс: (095) 155 87 27.

E-mail: rcime@aha.msk.su

А. Г. Леонов,

старший научный сотрудник МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва

КАК ПОСТРОИТЬ МУЛЬТИМЕДИА-КОМПЬЮТЕР?

Эра компьютеров привнесла в русский язык целую палитру новых слов и выражений. Слова «директория» и «принтер» давно уже стали русскими, и на людей, пытающихся переводить эти слова на русский язык, заменяя их на «справочник» и «печатающее устройство», смотрят с недоумением не только профессионалы.

За последнюю пару лет к нам пробралось еще одно иностранное слово — multimedia (мультимедиа), которое стало не только привычным в профессиональных разговорах, но и очень модным. Трудно найти сейчас статью про компьютеры или программное обеспечение, в которой не фигурировало бы слово «мультимедиа» в том или ином контексте. Так что же такое мультимедиа и как из обычного компьютера получить мультимедийный?

Когда говорят про мультимедиа-возможности, подразумевают прежде всего возможности работы со звуком (воспроизведение музыки и речи, а также понимание команды с голоса) и изображением качества близкого или выше, чем у телевизионного. Обычный компьютер не обладает в достаточной степени мультимедиа-возможностями, поэтому требуется палупка и установка в него дополнительных плат и устройств. Успокаивая себя, можно попытаться потратить небольшие деньги и построить свой собственный мультимедиа-компьютер в несколько этапов. (Сузим класс рассматриваемых компьютеров и обратимся только к IBM-совместимым машинам.)

Этап первый (бесплатный). Надо только заявить, что ваш компьютер обладает возможностями мультимедиа, и, обратившись к знакомому программисту (обязательно имеющему компьютер безо всяких дополнительных дорогих плат), попросить оснастить ваш компьютер программой воспроизведения музыки или речи через встроенный динамик в вашем компьютере (например, известной программой SCREAM TRACKER). Теперь вам осталось нарисовать картинку на экране, включить музыку (из программы SCREAM TRACKER), и если у вас VGA-дисплей (то есть имеется возможность выводить 320×200 точек 256 цветами) и машина не ниже 286-й, то это «удовольствие» может не сразу расстроить вас. Вообще IBM-совместимые компьютеры очень сильно обеднены в области звука, поэтому любая, даже очень плохая, возможность что-то услышать от «молчаливого друга» приводит владельца в сильный восторг.

Этап второй (делаем COVOX). Насладившись первыми звуковыми возможностями ва-

шего компьютера, не забудьте включить магнитофон, и сразу почувствуете разницу между магнитофоном и вашей «мультимедиа-станцией». Выигрыш будет не в пользу компьютера. Значит, это еще не то, что надо. Итак, вооружившись паяльником и советами старого знакомого «бедного программиста», вы начинаете изготавливать COVOX (а по-русски это 8-битный цифро-аналоговый преобразователь, состоящий из одной микросхемы или нескольких сопротивлений), который в готовом виде включается в параллельный порт ЭВМ (там где раньше подключен был принтер) и имеет «линейный» выход (то есть требуется еще и усилитель с колонками или, в крайнем случае, домашний магнитофон). Разница в звуке огромна. Такая же, как между кастрюлей и пионерским барабаном, используемыми для одной и той же цели. Причем качество тем выше, чем больше тактовая частота вашего компьютера. (По прикидкам, верхняя полоса воспроизведения считается как половина в КГц от частоты 286-й машины в МГц, то есть если частота 12МГц, то воспроизводится 6КГц — качество радио средних волн.) Но все равно большинство игр и пакетов программ не используют стандарт COVOX, и вы останетесь в стороне от широкой реки обучающих программ и звучащих игр.

Этап третий (покупаем звуковую плату). Звуковые платы — это специализированные платы для IBM-совместимых компьютеров, имеющие, как правило, следующие возможности: ввод/вывод (АЦП-ЦАП — аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь), многоголосый FM-синтезатор (что-то вроде музыкального синтезатора) и иногда контроллер для CD-ROM (но об этом позже). Сейчас возник стандарт de facto звуковых плат для компьютеров. Эти платы называются Sound Blaster (вообще настоящий Sound Blaster выпускается американской фирмой Creative Labs). Они обладают 8-битным АЦП-ЦАП, входом с микрофона, 4-ваттным стереоусилителем (хотя сама плата моно), выходом на наушники и усилитель, 11-голосым FM-синтезатором, входом для джойстика и MIDI входом-выходом. 8 бит не хватает для качества компакт-диска, да и монозвук не радует, но 11-голосый синтезатор позволяет вполне прилично воспроизводить мелодии, записывать с микрофона собственный голос, а если у вас есть хороший синтезатор типа Yamaha и Casio, то получить домашнюю студию для записи музыки и богатые возможности по arran-

жировке с использованием компьютера. Подобные платы относительно недороги — около \$80 США. Однако хорошо бы докупить к ней активные колонки (то есть колонки с усилителем) с хорошим звучанием, специально для компьютера. Стоимость хороших активных колонок около \$80—100. Можно потратить на плату порядка \$140, купив Sound Blaster Pro 16 (конечно, аналог, а не плату фирмы Creative Labs, которая значительно дороже), и получить 16-битный АЦП-ЦАП на частоте 44КГц (качество CD) со стереофоническим 20-голосым FM-синтезатором. Лучше для дома можно найти только по цене выше \$200 и — для гурманов музыки.

Четвертый этап (подсчитали — проследились). Заметим, что пока мы обходили стороной возможности вашего компьютера, требуя только, чтобы он был не ниже 286-й машины. Теперь очередь подсчетов. Итак, записываем музыку с микрофона или магнитофона, хотим получить качество CD, т. е. 16 бит на канал на частоте 44КГц (а именно такой формат у звуковых компакт дисков). Какой же объем займет 1 секунда записи: $16 \times 2 \times 44000 = 1,408,000$ бит или $1,408,000/8 = 176,000$ байт, что примерно 175 Кб за 1 секунду. Значит, говорить о компьютерах без винчестера не имеет смысла. На дискету не записать и 10 секунд. Кроме того, скорость передачи данных (скорость канала) между винчестером и памятью должна быть не менее 175 Кб в секунду. То есть если вы обладаете старым 5-дюймовым винчестером (класса Seagate ST225), то выполнить поставленную задачу очень сложно (особенно при больших объемах). Итак, 1 секунда «стоит» 175Кб, а значит, минута — 10Мб. Сразу становится ясно, что винчестер желательно иметь намного больше 40Мб. Скорость передачи данных у быстрых 120—200Мб винчестеров на 386DX с частотой 4МГц составляет порядка 500Кб в секунду, что является вполне приемлемым. Итак, если у вас машина класса ниже, чем 386DX, и винчестер меньше 120Мб, то бегите скорее в магазин, иначе будете довольствоваться музыкой среднего качества записи. И это еще не всё.

Пятый этап (мой компьютер — мой телевизор). Теперь перейдем к рассмотрению видеовозможностей вашего компьютера. В идеале качество должно быть не ниже телевизионного. Конечно, VGA платы с 256Кб памяти для этого не хватит. Лучше обстоит дело с SVGA картами, однако большинство из них обеспечивают только 256 цветов из большой палитры. Несомненно, на телевизоре цветов больше. Нужны специализированные видеоплаты (True Color), а к ним, к сожалению, нужны быстрые компьютеры. True color — это когда каждая точка на экране может быть одним из 16,7 млн. цветов. При этом, если у вас картинка 800×600 точек (то есть почти

телевизионная — вспомним, что в SECAM 625 строк, а в PAL 5??), в High Color — 64000 цветов (т. е. 16 бит — 2 байта — на точку), то один кадр занимает около 960Кб. Вспомним, что в SECAMe 50 полукадров в секунду, то есть 25 кадров в секунду (в PAL это 30 кадров в секунду). Итак, 1-секундный фильм телевизионного качества занимает около 24Мб и требует пропускную способность канала обмена данными с винчестером не менее 25Мб в секунду, что вообще недоступно дешевым компьютерам.

Шестой этап (CD-ROM????). Но все не так печально, как кажется. Выход всегда есть. Пусть звук будет почти CD-качества (например, 8 бит на канал на частоте 22КГц), что позволит сэкономить 3/4 от указанного объема. Пусть картинка будет похожа на ТВ-качество размером 200×100, 256 цветов и не 25 кадров в секунду, а 10 (дергается, но вполне можно смотреть), и это экономит вам 79/80 от указанного объема. Таким образом, числа 44Кб в секунду для звука и 300Кб в секунду для изображения уже не кажутся такими страшными, однако требуют больших объемов при хранении. Забывать винчестер (пусть даже 5-гигабайтный) не имеет смысла. Поэтому практически все программное обеспечение распространяется на CD (компакт-дисках Digital Data), очень похожих на аудио CD. Объем одного CD — 500Мб и выше, что позволяет записывать на них большие мультимедийные обучающие энциклопедии, красивые игры и т. п. Устройство, которое умеет читать CD, на компьютере называется CD-ROM (ROM — Read Only Memory) и очень похоже на проигрыватель компакт-дисков, да и наиболее известные модели выпускаются лидерами аудиоаппаратуры (Sony, Panasonic и т. п.). CD-ROM бывают внешние (как внешний модем) и внутренние (крепится в корпус компьютера на место для второго 5-дюймового дисковода). Для управления ими требуется еще одна плата (контроллер CD-ROM) или — часто — контроллер уже есть в вашей музыкальной карте. Замечательно, что все CD-ROM могут воспроизводить аудио CD и имеют выход на наушники (и еще hi-fi линейный выход). Неприятность состоит в том, что CD-ROM — относительно медленные устройства со скоростью передачи данных около 150Кб (односкоростные) и 300Кб (двухскоростные). Стоят они соответственно около \$150 за CD-ROM без контроллера и \$200 с контроллером. В настоящее время есть трех- и четырехскоростные CD-ROM, выпускаемые фирмой NEC, но стоят они очень дорого.

Заметим, что для IBM-совместимых машин есть еще множество плат, программного обеспечения, которое позволяет не только использовать готовое мультимедийное программное обеспечение, но и проектировать свое.

О. Б. Медведев, А. Ю. Уваров,

*Научный совет РАН по комплексной проблеме «Кибернетика»,
лаборатория «Телекоммуникация в образовании»*

РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ

Количество средств вычислительной техники, установленных в учреждениях образования, быстро растет. Практически повсеместно начинают использоваться достаточно мощные профессиональные персональные MS DOS компьютеры. Быстро распространяются и средства компьютерной связи. Коммерческие системы типа RELCOM, GLASNET, SPRINT и другие имеют свои узлы в большинстве крупных городов страны. Их услугами все шире пользуются педагогические вузы, школы, учреждения управления образованием. Все шире распространяются идеи создания специализированной компьютерной сети, обеспечивающей потребности учреждений просвещения.

В феврале 1993 г. в Рязани по инициативе Минобразования России состоялась встреча представителей образовательных учреждений из двадцати пяти регионов России, где было принято решение о начале работ по созданию Российской образовательной сети (РОС) [1].

«Концепция создания РОС» разработана специалистами кафедры информатики Рязанского педагогического университета [2]. На базе экспериментальной исследовательской сети Мостнет создана и действует сеть Пайлотнет, ориентированная на поддержание учебного процесса в общеобразовательных школах. Появляются публикации с конкретными предложениями о развертывании компьютерных сетей в просвещении [3].

Однако до сих пор отсутствует анализ возможных архитектурных решений по построению такой сети, который учитывал бы как долгосрочные перспективы развития коммуникационных систем в стране, так и конкретные условия внедрения и использования компьютерных сетей в образовании. Это затрудняет разработку долгосрочной политики использования потен-

циала компьютерных сетей для решения учебных и управленческих задач. В сложившихся сегодня условиях необходимо (учитывая имеющийся отечественный и зарубежный опыт) проанализировать возможные сетевые архитектуры, построить математическую модель, позволяющую получить конкретные количественные оценки, требующиеся для технического проектирования такой сети, провести изучение модели на примере практически действующего фрагмента перспективной сетевой архитектуры.

1. Предыстория

Первые попытки создания компьютерных сетей для решения задач образования были предприняты за рубежом около двадцати лет назад [4]. А в 80-х годах начались исследования по построению отраслевой вычислительной сети для нужд образования как части отраслевой автоматизированной системы управления и в нашей стране [5]. Низкая надежность и высокая стоимость средств вычислительной техники, отсутствие адекватных проработок в области архитектуры компьютерных сетей привели к тому, что эти работы не нашли практического воплощения.

За рубежом события развивались более успешно. Начавшийся, например, около десяти лет назад проект по созданию одной из крупнейших в США общештатной сети в Нью-Йорке успешно реализован, и сеть TNT эксплуатируется уже несколько лет. Однако архитектура сети, разработанная еще в середине 80-х годов, не в полной мере отвечает современным требованиям.

Сегодня за рубежом, и особенно в США, учреждения образования пользуются услугами различных коммерческих и общественных сетей. Новый импульс развития

этих работ дает инициатива Президента, поддержанная крупнейшими частными компаниями по радикальной трансформации системы связи в стране. Представляется, что любые попытки построения архитектуры образовательной компьютерной сети в нашей стране без учета этого опыта будут не вполне успешны.

Отечественный и зарубежный опыт создания таких сетей показывает, что образовательная компьютерная сеть должна принципиально рассматриваться как развивающаяся техническая система.

2. Решаемые задачи и архитектура образовательной компьютерной сети

В начале 80-х образовательная компьютерная сеть предназначалась прежде всего для решения задач управления образовательными учреждениями. Сегодня ситуация изменилась: традиционная централизованная система управления школами распадается. Однако по-прежнему необходимо собирать и обрабатывать данные для планирования развития сети школ, их комплектования, обеспечения педагогическими кадрами, средствами обучения. Однако главное изменение в том, что компьютерная сеть начинает рассматриваться как средство обеспечения учебного процесса, подготовки и переподготовки педагогов, оперативной методической работы.

Основные группы задач, решаемые с помощью сети, включают в себя:

- поддержку учебной работы школьников;
- обеспечение взаимодействия между педагогами, обмен педагогическим опытом и дидактическими материалами;
- обеспечение доступа всех участников учебно-воспитательного процесса к быстро растущим информационным фондам, хранящимся в централизованных информационных системах;
- информационное обеспечение решения задач управления.

К *задачам первой группы* относится как обеспечение проведения учебных телекоммуникационных проектов, так и предоставление в распоряжение учащихся и педагогов средств безмашинной технологии для

взаимодействия их внутри школы и изменения на этой основе методов и организационных форм учебной работы. Внутрискольная локальная сеть — основной инструмент для обеспечения решения этих задач. Использование сервера этой сети в качестве узла компьютерной связи для доступа к ресурсам системы с помощью модемов учащихся, находящихся за пределами школы, по-новому ставит вопрос о взаимосвязи школы и ее окружения, о связи учащихся со школой при выполнении домашних заданий. Использование такой сети для работы с учащимися, по тем или иным причинам не способными посещать школу, — еще один пример задач этой группы.

Все, что мы говорим об учащихся, в полной мере относится к педагогам при рассмотрении *задач второй группы*. Несмотря на то что школьники быстрее осваивают новые информационные технологии, без включения учителей в «новую информационную среду» радикальное повышение эффективности работы образовательных учреждений невозможно. А интеграция индивидуального педагогического опыта, простота обмена имеющимися наработками должны породить качественные сдвиги в эффективности педагогического труда. Это переход от индивидуальной ремесленной работы, где «каждый решает сам за себя», к эффективному сотрудничеству профессионалов.

Обе группы задач достаточно новы и сегодня еще не всегда осознаются педагогами. Их появление связано со значительными изменениями существующей практики организации жизни в школе. Широкое продвижение компьютерной коммуникации должно поддержать, а иногда и стимулировать этот процесс.

Задачи третьей группы связаны с обеспечением доступа участников учебно-воспитательного процесса к централизованным информационным фондам. Большинство апологетов компьютерных сетей считают задачи этой группы центральными. И это, несмотря на то что всего несколько лет назад такая информация практически отсутствовала, да и сегодня ее объем весьма незначителен. Однако за последние два года положение стало быст-

ро меняться. Можно ожидать, что в ближайшее десятилетие большая часть необходимых педагогам и учащимся материалов будет доступна на машинных носителях информации.

Последняя группа задач, связанная с информационным обеспечением решения задач управления, которая всего десятилетия назад представлялась основной, сегодня занимает подчиненное положение. Объемы циркулирующей здесь информации и количество пользователей существенно меньше, чем для других групп задач. Однако важность задач этой группы для будущего развивающейся общеобразовательной системы бесспорно. Можно ожидать, что в ближайшие годы к их решению будет приковано достаточно большое внимание.

Приведенный перечень задач позволяет наметить следующую общую картину общеобразовательной компьютерной сети:

- локальная сеть, объединяющая вычислительные ресурсы внутри учебного заведения с достаточно большим числом рабочих мест (чтобы обеспечить свободный доступ к ресурсам сети учащихся и педагогов, находящихся в школе) и мощным сервером, позволяющим учащимся и педагогам, находящимся за пределами школы, также пользоваться услугами этой сети;
- региональные узлы, обеспечивающие хранение и обработку «межшкольной» информации, обмен данными между локальными сетями отдельных учебных заведений, а также доступ к ресурсам глобальных компьютерных сетей.

3. Используемые каналы связи и архитектура образовательной компьютерной сети

Очевидно, что объем и качество предоставляемых услуг в компьютерной сети существенно зависят от используемых каналов передачи информации: их пропускной способности, надежности и стоимости пересылки сообщений. Десять лет назад проектировщики образовательных компьютерных сетей полагались на использование исключительно выделенных каналов информации. С появлением современных модемов использование коммутируемых те-

лефонных каналов стало быстро распространяться. Сегодня это основной способ доступа большинства пользователей к удаленным компьютерам. Одновременно стали распространяться технические решения, позволившие резко снизить стоимость и сделать компьютерные сети доступными для учащихся и педагогов.

Системы типа FIDONET используют телефонные линии связи и персональные компьютеры для связи между абонентами по всему миру и практически бесплатно. Существенным шагом в этом же направлении явилось создание систем PSInet, изначально ориентированных на применение PC в качестве узловой и машины, и терминала. Сегодня PSInet используется многими образовательными системами в США. Популярная в нашей стране система RELCOM также начинала свою работу, применяя исключительно телефонные коммутируемые каналы. Сравнительная доступность и дешевизна коммутируемых телефонных каналов связи делает их основным «транспортным ресурсом» по крайней мере на первом этапе развертывания образовательной компьютерной сети в нашей стране.

Главное и почти единственное достоинство существующих телефонных коммутируемых каналов для построения систем компьютерной связи — их доступность. Однако рано или поздно неизбежен переход к использованию цифровых каналов связи. Уже сегодня в ряде городов России имеется доступ к коммуникационным узлам сетей Интернет и Спринт. Конечно, мы не можем в ближайшей перспективе рассчитывать на появление в стране широкой сети общедоступной волоконно-оптической связи. Однако нет никаких причин (кроме финансовых), чтобы не использовать цифровые или выделенные каналы связи между крупными узлами образовательной сети уже в ближайшее время. Кроме этого, быстро развивающиеся сегодня на территории страны коммерческие сети могут предоставить возможность учащимся и педагогам пользоваться значительными по объему архивами электронной информации, находящейся на компьютерах всего мира.

Спутниковые каналы связи — еще одна потенциальная возможность, о которой

много говорилось всего несколько лет назад. Эта технология быстро развивается. Имеется несколько успешных примеров применения радиомодемов для работы с зарубежными спутниковыми линиями связи непосредственно из школы. Достоинства систем спутниковой связи очевидны. Однако мало вероятно, что они уже в обозримом будущем будут доступны значительному числу образовательных учреждений.

С общесистемной точки зрения оптимальным является решение, при котором все заботы по созданию сетевой инфраструктуры взяли бы на себя, например, телефонные компании. Примером такого решения является система MINITEL, действующая сегодня во Франции. Однако ожидать проведения серьезных централизованных программ в нашей стране в ближайшем будущем вряд ли возможно.

Таким образом, мы получаем следующую картину каналов связи, которые можно использовать для создания общеобразовательной компьютерной сети:

- цифровые каналы для поддержания работы локальной вычислительной сети внутри учебных заведений;
- коммутируемые телефонные каналы для доступа абонентов к ресурсам местных узлов образовательной сети;
- коммутируемые телефонные, выделенные и цифровые каналы связи для объединения узлов образовательной сети;
- коммутируемые телефонные, выделенные и цифровые каналы для доступа к ресурсам глобальных информационно-вычислительных систем (через коммерческие сети).

4. Построение региональной образовательной компьютерной сети

Согласно принятой сегодня концепции [1,2], образовательная компьютерная сеть должна представлять собой распределенную структуру с равноправными узлами, обслуживающими образовательные учреждения отдельных регионов, позволять связываться с образовательными учреждениями по всей стране и за рубежом и обеспечивать минимальный уровень затрат для ее поддержания и использования. Она создается как эволюционирующая си-

стема, вырастающая по мере появления у образовательных учреждений потребности в соответствующих коммуникационных услугах. Это означает, что:

- фрагмент сети на территории региона является естественной независимой и воспроизводимой единицей такой сети;
- при создании сети должны естественно сочетаться технические и организационные решения, оптимальные лишь на отдельных этапах развития сети.

Например, принятый при создании Пайлотнет стандарт FIDONET обладает рядом решающих преимуществ на начальном этапе развития образовательной сети (минимально возможная стоимость установки и эксплуатации, простота используемого оборудования и программных средств, использование в качестве стандарта хорошо известной большинству абонентов операционной системы DOS и т. д.).

Вместе с тем этот стандарт не позволяет естественно перейти в будущем к использованию линий цифровой связи и предоставлению абонентам системы возможности в интерактивном режиме использовать вычислительные ресурсы компьютеров, находящихся в других регионах. Разработчики концепции РОС предлагают придерживаться стандарта UUCP.

Его достоинства очевидны. Он позволяет достаточно просто наращивать систему, переходя в будущем к использованию каналов цифровой передачи данных, работе с системой коммутации пакетов. Однако этот подход с самого начала требует повсеместного использования операционной системы UNIX. Это означает, что развертывание такой системы будет существенно затруднено, а это в свою очередь замедлит формирование «массового квалифицированного пользователя» образовательной компьютерной сети. В ближайшее десятилетие представляется неизбежным компромиссный подход, когда в одном регионе будут сосуществовать узлы компьютерной связи, использующие несколько стандартов. Выбор оптимальной динамики развития образовательной сети в этих условиях представляет собой самостоятельную исследовательскую задачу.

5. Первоочередные проблемы научного обеспечения создания общеобразовательной компьютерной сети

Работы по созданию общеобразовательной компьютерной сети еще только начинаются. Хочется, чтобы уже первые шаги в этом направлении делались с учетом перспективы, позволяя оптимально использовать выделяемые для этого небольшие ресурсы. Сегодня требуется сравнительная проработка конкурирующих архитектур развития такой сети, подготовка абонентов, способных пользоваться соответствующими услугами, создание конкретных примеров эффективного применения этих услуг для решения специфических образовательных задач. Однако на первом месте все еще стоят технические вопросы:

- каковы конкретные технические пока-

затели узлов, которые можно рекомендовать;

- каков реальный профиль нужд и запросов (интересов) абонентов сети, которые сеть должна обеспечивать;
- какова техника развертывания такой сети на практике (состав технических и программных средств, подготовка кадров, стратегия обновления техники и программных средств).

Для ответа на эти вопросы нужны соответствующие исследования на моделях, нужна реализация вариантов предлагаемых идей, разработка действующих макетов (пилотных проектов) соответствующих систем, накопление статистических данных об их функционировании.

Эти задачи предполагается рассмотреть и решить в ходе исследования, начинающегося на базе региональной сети, создаваемой в Алтайском крае.

Литература

1. Конференция-семинар «Телекоммуникация в сфере образования»//Информатика и образование. 1993. № 2.

2. Концепция создания Российской образовательной сети (РОС): Научный отчет / Кафедра информатики РГПУ. Рязань, 1993.

3. Угринович Н. Телекоммуникационная сеть для системы образования//Информатика и образование. 1992. № 2.

4. Логвинов И. И., Уваров А. Ю. Информационные управляющие системы в образовании//Ротапринт НИИ ОП АПН СССР. М., 1973.

5. Быков В. Е., Безгин А. Д., Пирогов В. Л. Проблемы построения и развития отраслевой вычислительной сети. Киев, 1981.

* * *

КРОССВОРД

Составитель Д. М. Златопольский

По горизонтали:

2. Основное электронное устройство компьютера.

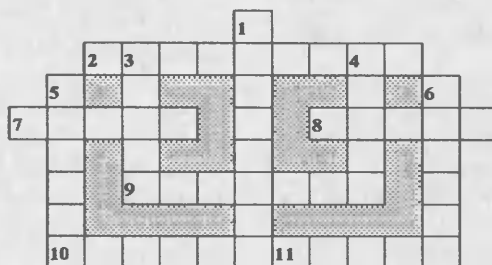
7. Режим работы персонального компьютера, отличающийся повышенной (по сравнению с базовой, основной) тактовой частотой.

8. Элемент матричного принтера.

9. Данные, расположенные по графам (колонкам).

10. Вид связи.

11. Изобретатель системы кодирования информации, использующей 2 символа – точку и тире.



По вертикали:

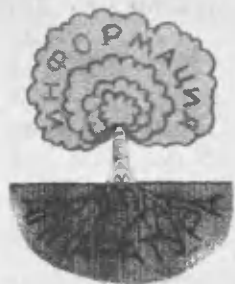
1. Несколько транзисторов, объединенных в схему, осуществляющую элементарные операции по обработке информации.

3. Машина с человекоподобными действиями, управляемая по программе.

4. Буква греческого алфавита.

5. Мигающий или выделенный другим способом указатель на экране, определяющий позицию выводимого символа, выбранный файл и т. п.

6. Операция, производимая с файлом при работе компьютера.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

И. В. Ретинская,

канд. техн. наук, руководитель лаборатории компьютерных технологий обучения при Учебно-методическом управлении ГАНГ им. И. М. Губкина, Москва

М. В. Шугрина,

ведущий специалист лаборатории компьютерных технологий обучения при Учебно-методическом управлении ГАНГ им. И. М. Губкина, Москва

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

Появление поистине несметного числа инструментальных систем (ИС) для создания компьютерных учебных программ (КУП), включая мультимедийные, привело к необходимости построения хорошо структурированного аппарата оптимального выбора ИС заданного качества. На пути решения этой задачи наряду с разработкой метрик, рейтинговых уровней, методов и критериев оценки одним из основных этапов является построение системы характеристик качества. Безусловно, это тот фундамент, без которого все дальнейшие действия по разработке аппарата оптимизации являются бессмысленными. Недаром в теории принятия решений в рамках общей теории систем существует целый раздел «Теория целенаправленных иерархических систем» [1].

В основу разработки иерархической системы характеристик качества ИС был положен международный стандарт ISO/IEC 9126 оценки качества программного обеспечения (ПО) любого типа, включая компьютерные программы и данные [2]. Стандарт был разработан в 1991 г. Международной организацией по

стандартизации (ISO) совместно с Международной электротехнической комиссией (IEC) и до последнего времени не пересматривался. Определенные стандартом характеристики качества предполагают дальнейшую самостоятельную разработку уточняющих наборов подхарактеристик для специфического программного обеспечения. Помимо нормативных характеристик качества в стандарте представлены хорошо отработанная система терминов, используемых в процессе оценки качества, и рекомендации по проведению самого процесса оценки.

Стандарт определяет *шесть основных характеристик качества ПО: функциональность (functionality), надежность (reliability), легкость и простота использования (usability), эффективность (efficiency), удобство сопровождения (maintainability) и переносимость (portability)*. Понятно, что если первая характеристика определяет набор свойств, отражающих, **каким** потребностям должно удовлетворять данное ПО, то все остальные определяют наборы, характеризующие, **когда и как** эти потребности вы-

полняются. В приложении к стандарту приводятся универсальные наборы подхарактеристик качества, носящие рекомендательный характер. Уточняющие подхарактеристики, которые приводятся ниже в таблице, являются оригинальными и в настоящем варианте сформулированы в результате совместного обсуждения со специалистами, занимающимися как разработкой, так и использованием ИС для создания обучающих программ, из ВНИИ-ВО, МИФИ, Пермского государственного университета, Исследовательского центра качества подготовки специалистов. При работе над отдельными наборами подхарактеристик использовались труды Б. У. Бозма [3], материалы Киевского центра «Мультимедиа» [4] и учебное пособие Пермского госуниверситета [5].

Разработанная иерархическая система характеристик качества ИС предназначена для тех, кто связан с созданием, приобретением, использованием, развитием или тестированием такого рода ПО. Следует отметить, что наборы характеристик системы не привязаны к конкретной компьютерной платформе или операционной среде и учитывают последние тенденции в развитии компьютерных технологий, в частности мультимедиа, что заметно расширяет область применения и позволяет говорить об универсальности данной разработки.

Здесь следует обратить внимание на тот факт, что в связи с крупномасштабным наступлением мультимедиа-технологий ИС должны обладать рядом таких функциональных характеристик, как работа со звуком и видеоизображением. Несмотря на то что графическая среда Windows, под управлением которой работает большая часть современного ПО, имеет расширения для работы с динамической, звуковой и видеоинформацией, она тем не менее не предоставляет удобной интегрированной среды для разработки КУП. Поэтому использование ИС на современном этапе не теряет своей актуальности, и такие известные авторские системы, как Toolbook (фирмы Asymetrix) и Authorware Professional (фирмы Authorware Inc.), работающие под Windows, имеют в своем набо-

ре специфические средства работы с этими типами информации.

В основу построения системы характеристик качества были положены следующие принципы иерархичности и конкретизации [6]: полнота, информативность, разложимость и неизбыточность.

Система характеристик разработана без учета стоимостного фактора, который представляет собой предмет отдельного рассмотрения. В частности, если какая-либо ИС позволяет работать с видеоизображением или звуком, то необходимо учитывать расходы на приобретение дополнительного аппаратного обеспечения (звуковых и видеоадаптеров, дисководов для CD-ROM, динамиков и т. д.), если таковое не является встроенным, как в компьютерах Macintosh.

Известно, что ИС состоят, как правило, из двух компонент: авторской, которая и является основным инструментом разработчика КУП, и программы-исполнителя, представляющей собой компактную среду для функционирования уже готовой программы. Причем авторская компонента поддерживает большинство функций программы-исполнителя. Поэтому в приводимой здесь системе характеристик преднамеренно нет специального разделения на эти две составляющие и основное внимание уделено, безусловно, авторской компоненте, в то время как характеристики качества для программы-исполнителя встречаются по мере необходимости и помечены специальным символом (И).

Приводимая в Приложении таблица, представляющая разработанную систему, содержит перечень характеристик и подхарактеристик качества разных уровней вложенности, где верхние уровни стандарта ISO/IEC 9126 помечены латинскими цифрами и имеют английский эквивалент названия, дополнительные наборы имеют единственное русское название и тройную индексацию или чисто арабскую оцифровку. Максимальное число уровней вложенности не превышает шести. Кроме того, основываясь на психологических аспектах восприятия информации [7], набор свойств на любом уровне вложенности был ограничен 7—8 характеристиками.

В заключение хочется отметить, что

данная система характеристик качества безусловно не является истиной в последней инстанции и может быть передана лю-

бым заинтересованным лицам в виде гипертекстового файла для дальнейшей модификации и дополнения.

Телефон/факс: 137-09-55. E-mail: root@gang.mlti.msk.su.

Литература

1. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М.: Мир, 1978.
 2. Международный стандарт ISO/IEC 9126. Информационные технологии. Оценка продукции программного обеспечения. Характеристики качества и инструкции по их использованию. М.: ВНИИКИ, 1991. Per.N ISO/IEC 9126:1991(F).
 3. Бозм Б. У. Инженерное проектирование программного обеспечения. М.: Радио и связь, 1985.

4. Мультимедиа/Под ред. А. И. Петренко. Киев: Торгово-издательское бюро ВНУ, 1994.
 5. Тер-Мхитаров М. С. Сложные эргатические системы: Учебное пособие. Пермь: Пермский гос. техн. ун-т, 1993.
 6. Кини Р. Д., Райфа Х. Принятия решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981.
 7. Ларичев О. И. Объективные модели и субъективные решения. М.: Наука, 1987.

Приложение

Таблица

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОДХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ИС	
I. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ (Functionality)	
I.1. СООТВЕТСТВИЕ НАЗНАЧЕНИЮ ИС (Suitability)	
I.1.1. Анализатор ответов (виды и способы ввода ответов)	
1.	Закрытая (выборочная) форма ответа
1.1.	Числа (количество или номера правильных ответов)
1.2.	Выбор по меню
1.2.1.	Одиночный выбор
1.2.2.	Множественный выбор
1.3.	Составление ответа из имеющихся шаблонов
1.3.1.	Без анализа топологии
1.3.2.	С анализом топологии
1.4.	Нажатие одной клавиши (как правило, функциональной)
1.5.	Указатель, установленный в графическую область экрана
1.6.	Цвет пикселя
2.	Открытая форма ответа
2.1.	Совокупность символов
2.2.	Свободно-конструируемый контекстно-независимый ответ (на основе логического анализа)
2.3.	Математическая формула в естественном виде
2.4.	График в условленной системе координат
2.5.	Вектор (по направлению и длине)
2.6.	Чертеж произвольного вида
I.1.2. Средства визуализации информации	
1.	Текстовый редактор
1.1.	Работа с фрагментами текста
1.2.	Шрифтовая поддержка текста

	1.3. Цветовая поддержка
	1.3.1. Символов
	1.3.2. Фона
	1.4. Экспорт/импорт текстовой информации из ASCII файла
	1.5. Работа с символами псевдографики
	1.6. Совмещение информации, подготовленной в текстовом и графическом редакторах
	1.7. Скроллинг текста
	1.8. Вывод текстовой информации на печать
2.	Графический редактор
	2.1. Время вывода на экран (тестовый пример)
	2.1.1. Сложный рисунок (полностью заполненный экран)
	2.1.2. Схематический рисунок
	2.2. Объем упакованной графики (тестовый пример)
	2.2.1. Экран с цветным фоном
	2.2.2. Экран, полностью заполненный текстом на цветном фоне
	2.3. Экспорт/импорт графической информации с учетом диапазона форматов
	2.4. Шрифтовая поддержка
	2.4.1. Количество шрифтов кириллицы
	2.4.2. Наличие специальных шрифтов
	2.4.3. Возможность создания собственных шрифтов
	2.5. Работа с фрагментами графики
	2.5.1. Перемещение графической области экрана с возможностью копирования
	2.5.2. Перемещение с одновременным масштабированием изображения
	2.6. Создание оригинальных графических объектов
	2.6.1. Наличие режима свободной линии (кисть)
	2.6.2. Наличие графических примитивов
	2.6.3. Построение графика по введенной формуле
	2.6.4. Режим регулируемой лупы
	2.7. Построение аксонометрической проекции объекта
	2.8. Дополнительные возможности
	2.8.1. Возможность создания видеоэффектов типа размывания, постепенного появления графического изображения и т. п.
	2.8.2. Возможность статического скручивания изображения
	2.8.3. Средство для определения цвета совмещенных графических объектов
	2.8.4. Режим «сложный ластик» (возможность стирания в зависимости от порядка создания объектов)
	2.8.5. Возможность редактирования протокола создания графических объектов на экране (только для векторной графики)
	2.8.6. Средства преобразования одного объекта в другой
	2.8.7. Вывод графического изображения на печать
	2.8.8. Наличие библиотеки готовых графических объектов
3.	Поддержка гиперструктуры (гипертекст, гипермедиа)
	3.1. Тип обрабатываемой информации
	3.1.1. Текст
	3.1.2. Графика
	3.1.3. Звук

Продолжение таблицы

	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.4. Видео 3.2. Способ поиска информации <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. По ключевым словам и «горячим» точкам экрана 3.2.2. По графическим картам узлов и связей 3.2.3. По темам (в многооконном режиме) 3.2.4. По функциональным кнопкам 3.3. Способ навигации <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Возможность фильтрации материала 3.3.2. Наличие стандартных маршрутов 3.4. Способ возврата <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Наличие механизма «закладок» 3.4.2. Возможность возврата в начальную «точку обращения» 3.5. Особенности интерфейса <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1. Обозначение на кнопке содержания вызываемого объекта 3.5.2. Многооконный режим работы 3.5.3. Возможность изменения размера и положения окна (вплоть до превращения в пиктограмму) 3.6. Дополнительные возможности и визуализация результатов работы <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1. Сохранение и распечатка «следа работы» 3.6.2. Возможность внесения и распечатки комментариев 3.6.3. Возможность сборки и распечатки реферата
4.	<p>Динамика графических объектов</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Тип создаваемой динамики <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Эмуляция путем смены кадров 4.1.2. Перемещение прямоугольной графической области по заданной траектории 4.1.3. Одновременное движение нескольких различных графических объектов 4.1.4. Мультипликация (с движением различных частей графического объекта) 4.2. Возможность изменения начальной формы изображения в процессе движения (с соблюдением законов аксонометрии) 4.3. Сохранение фонового изображения при движении графических объектов 4.4. Качество визуализации движущихся объектов (энергетические и пространственно-временные характеристики зрительного восприятия) (тестовый пример) <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Контрастность изображения (яркость объекта по отношению к яркости фона) 4.4.2. Латентный период (время между появлением объекта и началом его восприятия) 4.4.3. Частота мельканий объекта (ощущение слитности движения)
5.	<p>Поддержка видеоизображения</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Воспроизведение видеоизображения (иллюстративное видео) 5.2. Управление видеоизображением 5.3. Редактирование видеоизображения 5.4. Запись видеоизображения
	<p>1.1.3. Звуковое сопровождение</p>
1.	Воспроизведение звука без синхронизации (фоновое)
2.	Воспроизведение звукового сопровождения в соответствии с его графическим представлением на экране

Продолжение таблицы

3.	Редактирование звукового сопровождения
4.	Запись звукового сопровождения в соответствии с его графическим представлением на экране
I.1.4. Средства создания логической структуры КУП	
1.	Средства создания алгоритма сценария КУП
1.1.	Наличие специальных средств (без визуализации)
1.2.	Наличие средств визуализации сценария
1.3.	Стандартное задание переходов из анализирующего элемента (количество переходов, определяющее степень разветвленности КУП)
2.	Средства редактирования алгоритма сценария
3.	Способ выбора заданий
3.1.	Случайный выбор из существующего банка заданий
3.2.	Генерация заданий по заданным шаблонам
3.3.	Автоматическое исключение пройденных заданий при повторном выборе
4.	Вывод логической структуры КУП на экран и/или печать
5.	Визуализация траектории обучения
6.	Возврат в точку рестарта при новом сеансе работы с КУП
I.1.5. Средства моделирования	
1.	Моделирование процессов, описанных алгоритмически
2.	Моделирование процессов, описанных математическими уравнениями
2.1.	Системой алгебраических уравнений
2.1.1.	Линейных
2.1.2.	Нелинейных
2.2.	Системой дифференциальных уравнений n-го порядка
2.2.1.	Стационарных
2.2.2.	Нестационарных
2.2.3.	В частных производных
3.	Моделирование процессов, описанных неравенствами
4.	Применение процедур
4.1.	Итерационных
4.2.	Рекурсивных
5.	Интерактивный режим разработки модели (система-разработчик КУП)
6.	Тип сценария моделирования
6.1.	Жесткий
6.2.	Управляемый
6.2.1.	Действиями учащегося
6.2.2.	Самой моделью
7.	Дополнительные параметры
7.1.	Наличие встроенного калькулятора
7.2.	Количество используемых в модели переменных
7.3.	Количество используемых в модели спецфункций
7.4.	Наличие библиотеки готовых форм индикаторов и датчиков процесса моделирования
I.1.6. Сбор и обработка статистической информации	

Продолжение таблицы

1. (И)	Наличие стандартной формы протокола
	1.1. Работы учащегося с КУП в целом
	1.2. Работы с отдельными темами или разделами КУП
2. (И)	Форма протокола по усмотрению разработчика КУП
3. (И)	Ведение траекторной статистики обучения (информация о заданных вопросах и полученных ответах)
4. (И)	Ведение протокола процесса моделирования
5. (И)	Автономная работа с базой статистической информации
I.1.7. Расширение стандартных возможностей системы	
1.	Встроенный язык программирования для разработчика КУП
2.	Готовый алгоритм оценки результатов работы учащегося
	2.1. По результатам работы с КУП в целом
	2.2. По результатам работы с каждым отдельным заданием (с учетом «веса» отдельного задания)
3.	Создание собственного алгоритма оценки разработчиком КУП
4.	Ограничение на время работы
	4.1. Со всей КУП
	4.2. С отдельным заданием
I.1.8. Работа в сети	
1.	Работоспособность ИС при запуске с сервера в многопользовательском режиме
2.	Взаимодействие в процессе разработки общего проекта (одновременная работа в режиме автора)
3.	Средства разработки корпоративных учебных и деловых игр
4.	Ведение общего протокола
I.2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (Interoperability) — выход во внешнюю среду программирования	
1.	Подключение внешних выполняемых модулей
2.	Выгрузка ИС из ОЗУ при выполнении внешнего модуля с возможностью автоматического рестарта
3.	Экспорт/импорт переменных
I.3. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ (Compliance)	
1.	Использование общепринятых функциональных клавиш для действий пользователя
2.	Использование общепринятых графических объектов (кнопки, пиктограммы и т. п.)
3.	Использование общепринятых способов программного прерывания
4.	Отсутствие команд на физическом уровне
I.4. БЕЗОПАСНОСТЬ (Security) — защита от несанкционированного доступа	
1.	При чтении информации
2.	При записи информации

Продолжение таблицы

	<p>2.1. Одноуровневое кодирование</p> <p>2.2. Иерархия паролей и сфер доступа</p>
II. НАДЕЖНОСТЬ (Reliability)	
II.1. ПРОДУМАННОСТЬ (Maturity) — частота сбоев из-за ошибок в программе	
II.2. СТОЙКОСТЬ К ОШИБКАМ (Fault tolerance) — корректная обработка аварийных ситуаций, в частности при работе с внешними устройствами	
II.3. ВОССТАНАВЛИВАЕМОСТЬ ПОСЛЕ СБОЕВ (Recoverability)	
III. ЛЕГКОСТЬ И ПРОСТОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (Usability)	
III.1. ИЗУЧАЕМОСТЬ (Learnability)	
1.	<p>Полнота и ясность документации</p> <p>1.1. Структурированность в изложении возможностей ИС</p> <p>1.2. Наличие указаний о возможных действиях разработчика при создании КУП (в типовых ситуациях)</p> <p>1.3. Наличие компьютерных демонстрационных версий с возможностями ИС</p> <p>1.3.1. Ознакомительная демоверсия</p> <p>1.3.2. Реальная среда с ограниченными возможностями</p> <p>1.3.3. Версия, обучающая работе с ИС</p> <p>2. Организация процесса обучения работе с ИС</p>
III.2. УДОБСТВО И ПРОСТОТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (Operability)	
1.	<p>Удобство и простота работы с авторской компонентой ИС</p> <p>1.1. При задании эталонов ответов (анализатор ответов)</p> <p>1.2. При работе с текстовой информацией (текстовый редактор)</p> <p>1.3. При работе со статической графикой</p> <p>1.4. При работе с динамической графикой</p> <p>1.5. При задании логической структуры курса</p> <p>1.6. При описании математической модели</p> <p>1.7. При работе со звуком</p> <p>1.8. При работе с видеонизображением</p>
2. (И)	<p>Удобство использования программы-исполнителя готовой КУП</p> <p>2.1. Входной диалог</p> <p>2.2. Диалог при обработке статистической информации</p>
3.	Полнота использования возможностей системы пользователями различной квалификации
4.	Возможность компоновки нужной конфигурации ИС из отдельных модулей
5.	Встроенный Help
6.	Единые правила работы со всеми уровнями меню (стандартизация интерфейса)
7.	Уровень интерфейса
	7.1. Цветовое и композиционное оформление
	7.2. Интерфейс на базе функциональных кнопок
8.	Наличие библиотеки стандартных (типовых) решений

Продолжение таблицы

IV. ПЕРЕНОСИМОСТЬ (Portability)	
IV.1. АДАПТИРУЕМОСТЬ (Adaptability)	
1.	К компьютерным платформам
2.	К операционным системам и средам
3.	К различному аппаратному обеспечению на базе однотипной компьютерной платформы
4.	К типам мониторов
5.	К типам дисководов
6.	Преемственность версий
IV.2. ЛЕГКОСТЬ И ПРОСТОТА УСТАНОВКИ (Installability) — наличие удобного инсталляционного диалога для установки в новой среде	
V. ЭФФЕКТИВНОСТЬ (Efficiency)	
V.1. ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Time behaviour) — при работе на однотипной аппаратуре автора КУП, хорошо знакомого с возможностями используемой ИС (тестовый пример)	
1.	Временные затраты на разработку моделирующего фрагмента КУП
2.	Временные затраты на разработку типового фрагмента КУП
3.	Время реакции системы на ответ учащегося (сложный анализ)
V.2. РЕСУРСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Resource behaviour)	
1.	Объем внешней памяти для размещения авторской компоненты ИС
	1.1. Минимальная конфигурация
	1.2. Максимальная конфигурация
2.	Объем внешней памяти для размещения программы-исполнителя готовой КУП
(И)	
3.	Объем ОЗУ для размещения авторской компоненты ИС
4.	Объем ОЗУ для размещения программы-исполнителя готовой КУП
(И)	
5.	Необходимость дополнительных ресурсов
	5.1. Координатного устройства
	5.2. Видеоадаптера
	5.3. Звукового адаптера
	5.4. Дисковода для CD-ROM
	5.5. Дополнительных динамиков
6.	Возможность использования расширенной памяти
VI. УДОБСТВО СОПРОВОЖДЕНИЯ (Maintainability) — для диагностики несовершенств ИС, причин сбоев с последующей модификацией	
VI.1. АНАЛИЗИРУЕМОСТЬ (Analysability)	
1.	Простота установки причин сбоев
2.	Идентификация частей, подлежащих модификации
3.	Восстанавливаемость после сбоя
VI.2. ИЗМЕНЯЕМОСТЬ (Changeability) — простота осуществления модификаций, развиваемость ИС	
1.	Для устранения сбойных ситуаций
2.	При модификации интерфейса ИС
3.	Возможность создания дополняемого Help

В. Ф. Очков,

доцент Московского энергетического института

СЕМЬ ГРЕХОВ ПРОГРАММИСТА, или БОЛЕЕ ЧЕМ НЕФОРМАЛЬНОЕ ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МУЛЬТИМЕДИА

*Прочтите-ка мне, как совершается соборование.
Швейк прочел:*

— «...совершается так священник помазует органы чувств больного, произнося одновременно молитву: «Через это святое помазание и по своему всеблагому милосердию да простит тебе Господь согрешения слуха, зрения, обоняния, вкуса, речи, осязания и ходьбы своей».

Ярослав Гашек. «Похождения храброго солдата Швейка»

В программировании, как ни в какой другой области человеческой деятельности, тесно переплетены наука и искусство.

«Искусство». Запомнить, где в этом слове буква «с» пишется два раза, просто. Нужно подобрать однокоренной ряд: *«Искусство» — «искус» — «не искушай меня без нужды»...*

Творчество и ученого и художника балансирует на грани добра и зла, а плоды и науки и искусства очень часто имеют привкус греховного. Мусульманская этика запрещает рисовать человека. В допетровской Руси позволялось изображать только святых. Европейский Ренессанс — это возврат к художественным ценностям «поганных язычников». Совсем недавно у нас в мастерскую художника навевались *«искусствоведы в штатском»*. Кибернетику же обвиняли во всех грехах и назвали *«публичной девкой империализма»*. Даже в наше просвещенное время фанатики рвутся убить поэта Салмана Рушди за его *«Сатанинские стихи»*: слова «покушение» и «искусство» имеют один корень и в филологическом, и в гносеологическом смысле.

А теперь еще раз прочтем эпиграф статьи, а также ее первый абзац и расшифруем ее название.

Грех видения

Последнее слово в компьютерном мире — это визуальное программирование на языках *Visual Basic* и *Visual C* — визуальный БЕЙСИК и визуальный СИ, разработанных фирмой *Microsoft* [1].

Современные требования заставляют программиста львиную долю времени тратить не на разработку алгоритма и не на структурирование данных, а на создание интерфейса, поддерживающего диалог *«пользователь — компьютер»*. Сравнивая популярные программные средства одного назначения, приходится констатировать, что их успех часто зависит не от основных характеристик (быстродействие, точность, компактность, цена и т. д.), а от *«внешнего вида»*. Это человека *«встречают по одежке — провожают по уму»*. Программу же оставляют в работе надолго — до тех пор, пока ее не сменил новая версия, вытесняющая старую, опять же не в последнюю очередь за счет улучшенного интерфейса.

Парадокс *«ума и одежки»* можно продолжить, вспомнив еще одну тривиальную истину — о том, что привычка — *вторая натура*. На рынке побеждает не просто удобный, а привычный интерфейс, общий для разнородных программных средств. Нравится это кому-то или нет, но у массового пользователя уже выработались моторные навыки

нажатия клавиши **Tab** для перехода из одного окошка в соседнее (из левой панели надстройки над *DOS Norton Commander* в правую и обратно), взятия аккорда **Shift+Del** для вырезания (*Cut*) на дисплее части информации или аккорда **Ctrl+Ins** для ее копирования (*Copy*), «тыканья» курсором «мыши» в угол окошка для того, чтобы его закрыть и т. д. Без этого программное средство практически не имеет шансов стать программным продуктом.

Визуальное программирование. Термин звучный, но не совсем точный. Можно подумать, что раньше программировали на ощупь. Хотя как сказать! Если нужно в диалоговом окне создать, например, изображение кнопки «мыши», то достаточно только указать на кнопку-образец в наборе инструментов (*ToolsBox*) среды программирования *Visual Basic*, а затем, подобно ребенку, сказать: «Хочу такую же!». Но топтать ногой при этом не нужно, — достаточно щелкнуть по левой кнопке «мыши» настоящей, предварительно указав курсором место изображения ее фантома в проектируемом диалоговом окне. *Visual Basic* — это первое средство создания интерфейса пользователя программы не на уровне библиотек, а на уровне самой программы. В среде *Turbo Vision*, например, проектирование той же кнопки ведется вслепую: через создание в программе объекта «кнопка», через компиляцию и запуск программы, чтобы посмотреть, какая же кнопка получилась. Кто служил в армии, знает известный номер солдатской самодеятельности — разборка и сборка автомата Калашникова с завязанными глазами. Визуальное программирование, можно сказать, развязало глаза программисту.

Особо следует коснуться проблемы цвета. Программисты уже давно с появлением цветных дисплеев и принтеров стали одаривать своих клиентов — пользователей программ — калейдоскопом экранных форм. Но только совсем недавно программисты вспомнили о том, что они тоже люди, — и неплохо бы расцветчивать сами программы. В современных версиях популярных языков программирования (*Quick Pascal, Visual Basic for Windows, Turbo Pascal 7.0* и др.) листинг программы на дисплее цветной, что не только радует глаз программиста, но и облегчает и ускоряет само программирование: комментарии в программах имеют блеклую расцветку, что подчеркивает их второстепенную роль, ключевые слова, наоборот, предстают в ярких одеждах, и если в имени встроенной функции автоматически не поменяется цвет, то это будет сигналом программисту — он ошибся в написании и ему надо покопаться в справочнике. Автор в своей педагогической деятельности уже давно использует цвет для выделения элементов алгоритма [2]: цикл — красные операторы, альтернатива — зеленые и т. д. (см. также цветную вкладку в журнале «Наука и жизнь», № 4 за 1988 год). Это помогает студентам, знающим один язык, легко перейти к программированию на другом, где однофункциональные операторы имеют иное написание, но тот же цвет. Рассказ о грехе вкуса (см. ниже) автор иллюстрирует программой, вписанной в структурную диаграмму. Читатель может взять красный карандаш и закрасить Г-образную область конструкции «цикл» и зеленый — для закрайки Т-образной области альтернативы... Самая первая попытка автора поделиться с коллегами данным методическим приемом закончилась курьезом. Статья, посланная в журнал «Микропроцессорные средства и системы» (он в начале 80-х годов был монополистом), попала на рецензию дальтонику (это не шутка) и он ее, конечно, зарубил, взяв грех на душу.

Грех осязания

Швейк (см. эпиграф) так объяснял, как человек грешит осязанием:

«— По-всякому, господин фельдкурт, — сказал Швейк — Пошарит, например, в чужом кармане или на танцуйльках... Сами понимаете, какие там выкидывают номера».

Согрешить осязанием и за компьютером, и на танцуйльках можно, конечно, только с рельефным объектом.

В собрании компьютерных троек автора [3] — три блока, три файла, три кнопки, три метода, три свойства, три конструкции — на особом месте стоит упоминание о

трех революциях в программировании, сделавших программы трехмерными, т. е. рельефными.

Структурное программирование вводом понятий *независимая подпрограмма*, *локальная переменная*, *управляющие конструкции алгоритмов* и прочее придала линейным кодам старых программ второе измерение. Современные листинги программ похожи на стихи Маяковского: вложенные конструкции, подчиняясь общей структуре замысла поэта, пардон, программиста сдвинуты относительно левого края экрана дисплея или бумаги принтера.

На втором измерении (можно сказать — на втором дыхании) работает рекурсивный алгоритм. Текст рекурсивной программы (первое измерение) очень короткий. Но при ее прогонке компьютер генерирует длинный ряд локальных переменных (второе измерение), разной степени вложенности. Другой классический пример рекурсивной программы — программа игры «Ханойские башни»:

```
' Ханойские башни
DEFINT N ' Все переменные на N целые
DEFSTR X-Z ' Остальные — литерные
DECLARE SUB Putdisk (N%, X$, Y$, Z$)
```

```
INPUT "Число дисков"; N0
Putdisk N0, "A", "B", "C"
END
```

```
' Рекурсивная процедура
SUB Putdisk (N%, X$, Y$, Z$)
DEFINT N: DEFSTR X-Z
IF N = 1 THEN ' Последняя перестановка
PRINT X; "->"; Z
ELSE ' Рекурсивный вызов процедуры
Putdisk N - 1, X, Z, Y
PRINT X; "->"; Z
Putdisk N - 1, Y, X, Z
END IF
END SUB
```

Описание этой игры можно встретить практически в любом учебнике по языкам программирования, где рассказывается о рекурсии. При ее решении нужно перенести N дисков пирамиды со стержня A на стержень C , беря их по одному и пользуясь промежуточным стержнем B . При этом нельзя большой диск класть на маленький. На исходном стержне A диски лежат в порядке детской пирамидки: самый маленький — наверху, а самый большой — внизу. Задача с двумя дисками решается просто: верхний диск со стержня A переносится на диск B , второй диск со стержня A переносится на диск C и, наконец, диск с промежуточного стержня B переносится на диск на C . При трех дисках последовательность действий сложнее: $A - C, A - B, C - B, A - C, B - A, B - C$ и $A - C$. Число действий в общем случае равно $2^N - 1$, где N — число дисков. Задачу о перестановке N дисков можно упростить, сведя ее к серии задач о перестановке $N-1$ дисков. Задачу же о перестановке $N-1$ дисков можно свести к задаче о перестановке $N-2$ дисков и т. д. Так можно спуститься к двум дискам, т. е. к простейшей задаче. Отсюда и рекурсия в программе.

Но вернемся к революциям в программировании. **Объектно-ориентированное программирование**, во-первых, ввело понятие объекта, который можно «пощупать», а во-вторых, явилось генеральной репетицией **визуального программирования**, где программист дает волю рукам почти как на танцульках.

Работая в среде *Visual Basic* или *Visual C* и создавая «огешку» программы — интерфейс пользователя, можно просто брать руками (это описано выше), например, заготовку кнопки управления и помещать ее на экранную форму. Далее остается только закодировать, что должна сделать машина, если пользователь готового программного средства подведет к этой кнопке курсор «мышь» и щелкнет по ее кнопке...

В среде языка *Visual Basic* есть, кстати, набор заготовок элементов управления с явно выраженным рельефом, бросающим тень, имитирующим ее,

Грех осязания программиста мы рассмотрели на двух уровнях:

- введя понятие размерности программы; в эту схему, кстати, вписывается и теория параллельного программирования, где четвертое измерение проходит по оси времени;
- описав технологию визуального программирования как процесс ощущения проектируемого интерфейса и ручного (а не программного, как было раньше) создания объектов управления и изменения их свойств.

Но программист грешит осязанием и в прямом смысле — взгляните на клавиатуру компьютера, вернее — пощупайте ее. Клавиши «F-A», «J-O» и «5 (правая)» имеют маленькие наросты, помогающие набирать программу вслепую. Да и без этих наростов опытный программист набирает тексты вслепую, на ощупь гоняет по экрану дисплея курсор и т. д. Листинг программы, отпечатанный на лазерном принтере, приятней своего «игольчатого» или «струйного» аналога еще и тем, что буквы лазерного листинга радуют не только глаз, но и пальцы рук — они слегка выпуклые. **Внимание!** Идея для опробования и внедрения. Если текст отпечатать на лазерном принтере большим кеглем и сверхжирным шрифтом, то его смогут прочесть и слепые пальцами. Такой текст годен и для зрячих, а его печать будет намного дешевле и оперативнее, чем изготовление специальных «слепых» текстов, подобных полоскам перфоленты, порезанным и наклеенным на бумагу.

Грех слуха

Наверно, мало кому из читающих эти строки довелось работать на ЭВМ типа БЭСМ, «Урал» или «Мир». А уж о ламповых, релейных или пневматических вычислительных машинах и говорить не приходится. Современные персональные компьютеры помимо прочего отличаются от вышеназванных и тем, что работают почти бесшумно. Только легкое жужжание вентилятора да пощелкивание винчестера «нагружают» слух программиста. Шум старых машин был более информационно насыщен. Говорят, что водились программисты, которые по характеру гудения машины определяли, в какой стадии находится вычислительный процесс. «*Вот, вошли во вложенный цикл!*», «*Тише! Берется квадратный корень!*» — поговаривали они то ли в шутку, то ли всерьез, разыгрывая наивных посетителей вычислительного центра. Но одно можно было утверждать с уверенностью: на слух состояние машины (*исправна* — *неисправна*) можно было определить довольно точно.

Ностальгия по старым временам, наличие у персонального компьютера звукогенератора, а в современных языках — звуковых операторов толкнули автора к идее озвучивания «немых» программ по принципу Маяковского:

«А вы ноктюрн сыграть смогли бы на флейте водосточных труб!»

На водосточных трубах автор проиграть мелодию не пытался, а вот на операторах БЕЙСИКа... Если в начале и конце программных фрагментов поместить звуковые операторы, да так, чтобы высота звука была связана с типом озвучиваемого фрагмента, а его длительность — с глубиной вложения, то прогонка программы породит мелодию... Можно закрыть глаза, вытянуть ноги, закинуть руки за голову и вспомнить о добрых старых временах. Звукогенератор обладает буфером, — программа уже выполнена, а мелодия звучит, подобно свету угасшей звезды...

' Ностальгическая программа "Сортировать — так с музыкой!"

PLAY "o3ms" ' Начало программы

DATA 5: REM Число элементов в исходном списке

DATA 3, -6, -69, -89, -5: REM Исходный список

READ N: DIM A(N) ' Сортируемый массив

FOR I = 1 TO N: READ A(I): NEXT I: Flag = -1

PLAY "c1" ' Начало функционального блока

PLAY "d1": DO WHILE Flag' Начало цикла с предпроверкой

PLAY "c2": Flag = 0: PLAY "c2" ' Функциональный блок

```

PLAY "g3": FOR I = 2 TO N ' Начало цикла с параметром
'Начало альтернативы
PLAY "e4"
IF A(I) < A(I - 1) THEN
  PLAY "c5": SWAP A(I), A(I - 1): Flag = 1: PLAY "c5"
END IF
PLAY "e4" ' Конец альтернативы
NEXT I: PLAY "g3" Конец цикла с параметром
LOOP: PLAY "d1"
PLAY "c1" ' Конец цикла с параметром
FOR I = 1 TO N: PRINT A(I): NEXT I
PLAY "c1c0": END ' Конец функционального блока и программы

```

Программа сортирует массив из 5 элементов (было 3, -6, -69, -89 и -5, стало -89, -69, -6, -5 и 3), играя при этом нехитрую мелодию.

Европейская гамма «*go мажор*» (C#, C-dur тон, тон, полутон, полутон, тон, тон, тон, полутон) с семью звуками основными (*go, re, mi, fa, соль, ля и си*) и с пятью вспомогательными (*go-guez, mi-бемоль, fa-guez, ля-бемоль и си-бемоль*) «созвучна» другому творению Европы — языку ПАСКАЛЬ, у которого семь основных (*структурирующих*) и пять вспомогательных (*геструктурирующих*) средств изменения течения алгоритма. Поэтому ПАСКАЛЬ-программу можно озвучить так:

- составной оператор — *begin ... end* — «до»;
- цикл с предпроверкой — *while ... do ...* — «ре»;
- цикл с постпроверкой — *repeat ... until ...* — «ми»;
- цикл с параметром — *for ... do ...* — «фа»;
- альтернатива — *if ... then ... else ...* — «соль»;
- множественное ветвление — *case ... of ...* — «ля»;
- вызов процедуры-функции — *имя процедуры-функции* — «си».

Эта семерка «структурирующих нот» будет озвучивать программу дифтонгами, отмечая начала и концы соответствующих блоков. А вот нижеперечисленные звуки будут одиночными, так как отмечают в ПАСКАЛЬ-программах деструктурирующее ключевое слово *goto* и деструктурирующие встроенные функции:

- переход к метке — *goto...* — «до-диез»;
- завершение процедуры — *exit* — «ми-бемоль»;
- остановка программы — *halt ...* — «фа-диез»;
- прерывание цикла — *break* — «ля-бемоль»;
- продолжение цикла — *continue* — «си-бемоль».

Последние две встроенные функции — *break* и *continue* — введены в язык совсем недавно — в седьмую версию *Turbo Pascal*. Новых конструкций, связанных с ветвлениями в алгоритмах, по-видимому не предвидится. Они будут лишними и в языковом, и в музыкальном смысле.

А теперь давайте немного помечтаем и представим себе, что операторы языка не только расцвечены (см. «Грех видения»), но и озвучены. Если теперь программу запустить в режиме пошагового выполнения, то трассировка программы породит целую цветомузыкальную симфонию под названием «Аудиовизуальная отладка». Звук будет особо полезен при исследовании рекурсивных алгоритмов. Цвет трассировки будет метаться по операторам, заключенным между объявлением процедуры-функции и ее вызовом. Но только меняющаяся длительность дифтонгов будет свидетельствовать о том, что никакого заикливания нет, а есть путешествие по структуре программы — по ее второму измерению (см. «Грех осязания»).

Повторяем: закономерность (7 нот у ПАСКАЛЯ и 5 у БЕЙСИКА) можно объяснить с музыкальной точки зрения. Дело в том, что пять нот, а не семь — это основа восточного музыкального ряда, а не европейского: на Востоке на уроках сольфеджио расппевают «*аа-ее-ии-оо-уу*», а не «*го-ре-ми-фа-соль-ля-си*» — как на Западе. Языки ПАСКАЛЬ и СИ создавались программистами для собственного употребления. Язык же БЕЙСИК задумывался как инструментальное средство для «восточных туземцев» — непрофессиональных

программистов, использующих компьютер для решения своих прикладных задач *БЕЙСИК (BASIC)* — это не только аббревиатура английской фразы «*Beginner's All-purpose Symbolic Instructions Code*». Слово *БЕЙСИК* имеет и прямой перевод — основной язык программирования. В колониальные века миссионеры использовали *basic english* (основной английский), состоящий из примерно 300 слов, для общения с туземцами.

Честно говоря, в языке *БЕЙСИК* не пять, а семь структурных управляющих конструкций, если вспомнить о цикле с предпроверкой (*DO WHILE ... LOOP* или *WHILE ... WEND*) и о цикле с постпроверкой (*DO ... LOOP UNTIL ...*). Но их можно считать частными случаями цикла с заранее неизвестным числом повторений (*DO ... LOOP*), где выход из цикла (*IF ... THEN EXIT DO*) может находиться где угодно. А можно не считать. Кому что нравится — красота восточной легенды музыки *БЕЙСИКА* или прелесть семерки (см. «Грех речи»). Цикл *DO ... LOOP* намного универсальнее циклов языков *ПАСКАЛЬ* и *СИ*, так как выход из него может быть и не один, а между операторами *THEN* и *EXIT DO (EXIT FOR)* могут стоять «слова прощания с циклом». Можно быть большим католиком, чем папа Римский, и более структурированным языком, чем *ПАСКАЛЬ* и *СИ*!

Но не только эстетическое наслаждение может принести звук в программе. Если при отладке программы (мы уже это отмечали) звук, льющийся из компьютера, становится похож на звук заезженной пластинки, то это означает, что программа зациклилась. Добываясь красивой мелодии программы, программист может заодно и оптимизировать ее... Проблема параллельного программирования в векторно-конвейерных машинах в «музыкальном смысле» выливается в проблему аранжировки мелодии для оркестра... Дисковую операционную систему можно рассматривать как дирижера, управляющего оркестром — компьютерной системой...

Кстати, об оркестре. Вернее, об опере, которая сопровождается оркестром. Программу можно сравнить не только с песней, но и с целой оперой или по крайней мере с ее либретто. Описательная часть программы — это увертюра, где звучат мотивы будущих арий — отдельных фрагментов основной части программы. Список действующих лиц драматического музыкального произведения (то бишь оперы) — это ... процедуры, функции, переменные, константы, метки и другие, описываемые в заголовке программы. Особо следует упомянуть об объектах. Эти новые типы данных — новые действующие лица — в согласии с теорией объектно-ориентированного программирования существенно обогащают программу-оперу. Инкапсуляция помогает герою сохранять свою чистоту и индивидуальность. Благодаря полиморфизму герой может по-разному проявлять себя в различных жизненных ситуациях. Если учесть, что любовь — это тот стержень, вокруг которого вращается действие почти каждой оперы, то легко понять важность такого свойства объекта, как наследование, базирующегося на основном инстинкте (*Basic Instinct* — есть такой шумевший фильм, но не про программирование, а про любовь) продолжения рода и человека и объекта в программе.

Внимание! Еще одна идея для опробования и внедрения. Если слепой сможет прочесть программу на ощупь (см. «Грех видения»), то он сможет и проследить выполнение озвученной программы. Бетховен, уже оглохнув, мог слушать фортепианную музыку, соединив тростью свою грудь и крышку рояля. В телепередаче «Белая ворона» был показан поразительный сюжет: слепоглухонемая женщина слушает игру на флейте своего мужа, взяв в руки воздушный шарик. Сидение за дисплеем безусловно ухудшает зрение. Слепой программист не потеряет связь со своей программой, если она озвученная, а листинг ее выпуклый.

Считается, что мужчины любят глазами, а женщины — ушами. Традиционные программы для ЭВМ «немые». Не здесь ли скрывается объяснение того факта, что программистов-женщин намного меньше, чем программистов-мужчин (программистка звучит как феминистка, суфражистка), а первая женщина (*Ада Лавлейс*), написавшая программу для вычислительной машины, сразу попала в историю, дав имя языку программирования АДА. Озвучивание программ поможет привлечь к программированию и женщин. Из огромного числа языков программирования (*БЕЙСИК, ПАСКАЛЬ, СИ, ФОРТРАН, КОБОЛ, PL, APL, АЛГОЛ, ФОКАЛ, автоког, ассемблер* и т. д.), вспоминаются только три, имеющие женские имена: АДА (см. выше), МОДУЛА и АЛЬФА. С ураганами, кстати, все наоборот —

только в последнее время под давлением женского движения им стали давать и мужские имена. Интересно, добьются ли феминистки права называть новые языки программирования жёнскими именами.

Еще одна программно-музыкальная ассоциация. В 50-х годах автору приходилось сживать на кухне коммунальной квартиры, делая уроки. Радио (черная картонная тарелка, распятая на железном кресте) в ту пору совсем не выключалось, — у него даже не было вилки с розеткой, а был сплошной провод, уходящий в стенку. Если радио не пело и не говорило, то оно щелкало, подтверждая свою исправность и готовность передать в любой момент важное сообщение — война-то закончилась совсем недавно. Сейчас в подобном режиме ожидания работают файл-серверы, обслуживающие сети.

Была такая передача «Разучим песню!», а в ней один «эстетико-методический» прием, когда ведущий говорил: «А теперь послушаем, как звучит эта мелодия на флейте! ... А вот исполнение первого куплета хором Советской Армии! ... Припев песни играет ансамбль скрипачей Большого театра!...»

У автора есть «незамысловатая мелодия» — небольшая программа-бенчмарк, но для тестирования не технологических характеристик (скорость, объем занимаемой памяти и др.), а эстетических параметров и компьютера и компилятора. Программа (ее ввод, отладка, оптимизация) по-разному «звучит» в разных программных средах, поворачиваясь к программисту своими разными гранями.

Грех обоняния

Говоря о грехах программиста, мы рассказываем о современной информационной технологии воздействия на все органы чувств пользователя компьютера, которая получила звучное название мультимедиа (*multimedia* — см. второе название статьи). Сейчас мы могли бы пофантазировать, например, в том плане, что вот-де совсем скоро появятся электронная база данных «Поваренная книга», когда на дисплее компьютера цветное и трехмерное изображение готового блюда и текст рецепта его приготовления (грех видения) будут сопровождаться и моделированием его запаха (грех обоняния). Достаточно лишь оборудовать компьютер соответствующей приставкой. Но это грехи будущие, а с ними только папские индульгенции имели дело и их отпускали. Мы же поговорим о грехах обоняния сегодняшних.

Один знакомый автора решал на компьютере статистическую задачу методом Монте-Карло. Понять, что это такое, поможет небольшой исторический экскурс.

Французский естествоиспытатель Ж. Бюффон подбросил монетку 4040 раз и подсчитал, что орел выпал 2048 раз, а решка — 1992. Английский статистик К. Пирсон описал серии бросаний монетки в двенадцать и двадцать тысяч раз. В первом случае орел вышал 6019, а во втором 12 013 раз. Монета — это простейшая модель элемента памяти цифровой вычислительной машины, несущего один бит информации. Правда, есть мнение, что в монете спрятан не один, а два бита. Заставит поверить в это такая история. Студент проснулся утром, подбросил монетку и загадал: «Выпадет орел — посплю еще, решка — наведаю друзей, встанет монета на ребро — пойду на лекцию, зависнет в воздухе — займусь, так и быть, курсовой работой». Но если говорить серьезно, то упавшая монета может находиться не в двух, а в трех состояниях: орел, решка и... монета закатилась неизвестно куда. Простейший элемент памяти вычислительной машины (дырка в перфокарте или в перфоленте, триггер, конденсатор, участок магнитного или оптического диска и др.) может находиться не в двух состояниях (конденсатор заряжен или разряжен), а в трех (заряжен, разряжен или... испорчен). Надежность работы компьютера зависит от его умения предвидеть возможность «закатывания монетки под стол» и реагирования на такую ситуацию. А она не такая уж редкая, если учесть, что в компьютере миллиарды «монеток» — двоичных элементов памяти.

Тот же Ж. Бюффон определил число «пи» — 3.14... очень интересным способом. Он провел на большом листе бумаги параллельные равноотстоящие прямые линии и стал

случайным образом бросать на него иголку длиной, равной шагу между линиями. Козьма Прутков в подобной ситуации, но, когда бросались не иголки, а камешки и не на лист, а в воду, советовал «смотреть на круги, ими образуемые; иначе такое занятие будет пустою забавою». Ж. Бюффон не имел возможности воспользоваться советами Козьмы Пруткова, но тем не менее подсчитал общее число бросаний (N) и число попаданий иголки на одну из линий (N_1). Теория вероятностей подсказывает, что в отношении N_1/N при достаточно большом N заложено число «пи», которое и пытался определить Ж. Бюффон столь необычным способом — методом Монте-Карло.

Так вот знакомый автора смоделировал на ЭВМ единичный случай (подобный бросанию монетки или иголки) и заставил машину проиграть его несколько миллионов раз, чтобы наработать достаточную статистику. При этом он поступил «самым остроумным способом»: включил домашний компьютер, запустил программу, которая каждые сутки сбрасывала на диск промежуточные результаты, все более и более приближающиеся к истине, и... уехал отдыхать на юг, попросив соседку, заходящую к нему поливать цветы, заодно... и приноживаться к компьютеру. Если что не так, то выдернуть вилку из розетки.

Если читателю еще не доводилось грешить за компьютером обонянием, то для него припасена БЕЙСИК-программа «Трехсторонняя дуэль», реализующая метод статистических испытаний — метод Монте-Карло. Программа сама по себе «грешная», так как имеет дело с одним из семи смертных грехов — с грехом убийства.

```
' BASIC-программа "Трехсторонняя дуэль"
CLS : N = 1000000 ' Число дуэлей
DATA Сэм, 1, 2, Билл, 0.8, 2, Джон, 0.5, 2: REM Имя, меткость, тактика
FOR I = 1 TO 3: READ P$(I), M(I), T(I): F(I) = 0: NEXT I
FOR D = 1 TO N ' Цикл проведения дуэлей
  FOR I = 1 TO 3: P$(I) = "Жив": NEXT I ' В начале дуэли все живы
  I = 1 + INT(3 * RND(1)) ' Первый стреляющий
  IF RND(1) > .5 THEN C = 1 ELSE C = -1 ' Направление очередности
  DO ' Цикл проведения одиночной дуэли
    DO ' Цикл отсева убитых
      DO ' Цикл выбора случайной цели
        Z = 1 + INT(3 * RND(1)) ' Выбор цели
      LOOP WHILE Z = I ' В себя не бьют
    LOOP WHILE P$(Z) = "Убит" ' Лежачего не бьют
    IF T(I) > 1 THEN ' Вторая или третья тактика
      M = 0: S = 0: FOR J = 1 TO 3 ' Цикл оценки соперников
        IF J <> I AND P$(J) = "Жив" THEN
          IF M(J) > M(I) THEN S = S + 1 ' S - число противников
          IF M(J) > M THEN M = M(J): Z = J ' Z - самый меткий противник
        END IF
      NEXT J
    END IF
    IF NOT (T(I) = 3 AND S > 1) THEN ' Выстрел
      IF RND(1) < M(I) THEN P$(Z) = "Убит"
    END IF
    Ipred = I ' Номер предыдущего стрелявшего
    DO
      I = I + C ' Номер нового стреляющего
      IF I > 3 THEN I = 1 ' Замыкание круга
      IF I = 0 THEN I = 3 ' Замыкание круга
    LOOP WHILE P$(I) = "Убит"
  LOOP UNTIL I = Ipred ' I-й дуэлянт — победитель
  F(I) = F(I) + 1 ' Подсчет числа побед I-го участника дзлей
  PRINT D; "я дуэль: ";
  FOR I = 1 TO 3: PRINT USING "##.##% "; 100 * F(I) / D; : NEXT: PRINT
NEXT D: ' Следующая дуэль
END
```

Правила дуэли:

Сэм, Билл и Джон договорились сразиться на дуэли вдвоем по следующим правилам:

1. Жеребьевка определяет, кто стреляет первым, вторым, третьим.
2. Дуэлянты обмениваются выстрелами по очереди, определенной жребием, пока двое не будут убиты.
3. Очередной стреляющий может стрелять в любого из остальных, если, конечно, они еще живы.

Известно, что Сэм — снайпер и никогда не промахивается с данной дистанции, Билл поражает мишень в 80 процентах случаев, а Джон — приблизительно в 50. Вопрос задачи прямо шекспировский. Какова наилучшая стратегия для каждого из участников и каковы вероятности их выживания, если они следуют оптимальным стратегиям: «*To Be or Not To Be — That Is a Question*»?

В этой дуэли у Сэма и Билла могут быть две тактики поведения. Первая (назовем ее случайной) — это когда стреляющий ничего не знает о меткости соперников и целит в кого ни попадая. Если все три участника следуют этой тактике, то определить вероятность выживания дуэлянтов можно и без компьютера.

Вторая тактика (бей в меткого) — когда дуэлянту известно о том, кто как стреляет, и он метит в соперника с наивысшими стрелковыми качествами в надежде остаться в паре с наилучшим стрелком.

Джон может следовать третьей (3), хитрой тактике. Чтобы получить наивысшие шансы выйти победителем из дуэли, он должен намеренно стрелять в воздух, пока двое его соперников живы. Ведь очередной стреляющий будет бить не в него, а в более меткого соперника. После того как Сэм или Билл будет убит, Джону нужно будет показать все, на что он способен. В такой ситуации его шансы выжить составляют по крайней мере 50 процентов, если он остался наедине с Сэмом, и еще больше, если с Биллом.

Несколько слов о «грешной» программе.

Параметры трех участников дуэли хранятся в четырех массивах:

- в вещественном массиве M — меткость участников (от 0 до 1);
 - в целочисленном массиве T — номер используемой в дуэли тактики (1, 2 или 3);
 - в литерном по форме и в логическом по содержанию массиве P — статус дуэлянта: «Жив» — еще живой, «Убит» — уже убит;
 - в целочисленном массиве F — число побед (от 0 до N).
- Генератор псевдослучайных чисел в программе используется для:
- определения первого стреляющего в очередной дуэли;
 - определения направления очередности последующих выстрелов: Джон—Сэм—Билл или Сэм—Джон—Билл;
 - имитации выстрела в цель с заданной вероятностью попадания.

Если программист «согрешит обонянием»: запасется терпением и дождется реализации миллиона дуэлей, то он сможет убедиться в том, что во всех книгах, где описана эта задача, дается неправильное решение: Джон и без хитрой тактики имеет наивысшие шансы выйти победителем в дуэли. До сих пор же считалось, что положение его самое незавидное и что только хитрая тактика может его изменить на наилучшее.

Но стоп! Автора занесло куда-то не туда. Тут обоняние выступило не в качестве греха, а в качестве добродетели (соседка спасала компьютер). Грешит же программист тогда, когда знает, что его компьютер барахлит и вот-вот выйдет из строя из-за плохого охлаждения. Но создаваемая программа так увлекательна... Остается только почаще сбрасывать полуфабрикаты на диск и... принюхиваться к системному блоку или дисплею, т. е. грешить обонянием.

Некоторые программисты — особые греховодники в смысле обоняния, так как обладают особым нюхом на зацикленность программ. Нижеописанная алгоритмическая игра позволяет этот нюх выработать и совершенствовать.

Правила.

Два участника игры (A и B) должны написать программу на БЕЙСИКе (можно и на другом языке) из N пронумерованных строк (N — четное).

В распоряжении играющих — по одной булевой переменной A и B , которые в начале игры равны логическому нулю (*False*).

Играющие поочередно каждым своим ходом должны заполнить любую свободную строку одним из двух возможных операторов вида:

для игрока A :

$A = \text{Not}(A)$ или $\text{If } A \text{ GoTo } K$

для игрока B :

$B = \text{Not}(B)$ или $\text{If } B \text{ GoTo } K$

Здесь K — номер строки в пределах от 1 до N .

На старых версиях языка *БЕЙСИК* (*GW-BASIC*, например) булевы переменные можно заменить на числовые:

$\text{IF } A = 0 \text{ THEN } A = -1 \text{ ELSE } A = 0$

$\text{IF } A = -1 \text{ GOTO } K$

Если в результате прогонки написанной программы A будет равно B , то выигрывает участник A , нет — то участник B . Поэтому в целях удобства судейства программу следует замкнуть операторами

$\text{PRINT "Выиграл "}; \text{IF } A = B \text{ THEN PRINT "A" ELSE PRINT "B"$

Зацикливание — хроническая болезнь программ с бессистемно расставленными операторами перехода. Если после очередного хода соперника второй игрок заявит о «зацикленности» написанной к этому моменту программы и это подтвердится, то заявивший выигрывает. Если это не подтвердится (при большой программе и неповоротливой машине время такой проверки можно ограничить), то заявившему засчитывается поражение. После своих ответных ходов игроки теряют право на заявку о зацикливании. Но если в конце игры программа все-таки зациклится, то выигрывает участник A .

Вот пример партии для программы в четыре строки, где выиграл участник B :

1 Rem	1 A=Not(A)	1 A=Not(A)	1 A=Not(A)
2 Rem	2 Rem	2 Rem	2 Rem
3 Rem	3 Rem	3 B=Not(B)	3 B=Not(B)
4 Rem	4 Rem	4 Rem	4 if A GoTo 1

Игра не требует компьютера, хотя он может существенно упростить судейство.

Она стоит особо в ряду компьютерных игр, так как здесь алгоритм не средство, а объект игры. Поэтому она и называется алгоритмической.

Говоря об обонянии в оценке профессии программиста, нельзя не вспомнить строки из стихотворения Джанни Родари:

*Морем и рыбой пахнет рыбац,
Только бездельник не пахнет никак...*

У автора есть одна знакомая программистская супружеская пара. Это еще большая редкость, чем одиночная женщина-программистка. Об этом мы говорили в «Грехе слуха», где, кстати, также отметили, что «мужчины любят глазами, а женщины — ушами». Но и те и другие любят и обонянием. Иначе бы все парфюмерные компании разорились. Так вот, эта жена-программист(ка) утверждает, что ее супруг выделяет особый запах, когда сидит за компьютером. Удивляться здесь нечему: программирование — это далеко не безделье!

Героиня одного рассказа Владимира Набокова говорила (в шутку, конечно), что она больше всего на свете любит цветы, стихи и иностранные деньги. Эти три субстанции действуют на человека не только своим видом, но и запахом (*multimedia!*). Да-да, грех обоняния здесь присутствует. С запахом цветов все ясно. Деньги не пахли только у древних римлян, да и то в переносном смысле. «Ни с чем по прелести не сравнимый запах только что отпечатанных денег» описал Михаил Булгаков в «Мастере и Маргарите».

Если стихи особо пронизывают душу, то хочется прижать страницы к губам и вдохнуть их запах: цветы, стихи и иностранные деньги — это *multimedia*.

Когда вскрывается коробка с новой программой для компьютера, то первое, что из нее вырывается, — это особый запах свежестпечатанных томов описаний, регистрационной карточки пользователя и дискет с дистрибутивом — с установочными файлами. Чувство, охватывающее при этом программиста, может понять только горький пьяница, с нетерпением откупоривающий бутылку.

Грех вкуса

Швейк, объясняя фельдкурату Кацу, в чем заключается согрешение вкусом, имел в виду не орган чувств, а скорее более широкое понятие — чувство стиля: *«Когда на девочек облизываются»*.

Имея в виду такое толкование согрешения вкуса, поговорим о выборе языка программирования, о стиле написания программ и о компьютерной терминологии.

Выбор языка программирования

«Сердцеведением и мудрым познанием жизни отзовется слово британца; легким щеголем блеснет и разлетится недолговечное слово француза; затейливо придумает свое, не всякому гоступное, умно-художавое слово немец; но нет слова, которое было бы так замашисто, бойко, так вырывалось бы из-под самого сердца, так бы кипело и животрепело, как метко сказанное русское слово».

Н. Гоголь. «Мертвые души»

*Pour parler a Dieu, je parle en espagnol.
Pour parler a mon banquier, je parle en florentin.
Pour parler a d'amour, je parle en francais.
Pour parler a de commerce, je parle en anglais.
Et pour parler a mon cheval, pendant la bataille
je parle en allemand.*

*(С Богом я говорю по-испански,
С банкиром я говорю по-флорентийски,
О любви я говорю по-французски,
О коммерции я говорю по-английски,
Но во время битвы я ругаю свою лошадь по-немецки.)*

Карл Великий (742—814)

Вот две знаменитые цитаты, которые показывают весь спектр эмоционального отношения не только к языку человеческого общения, но и к языку программирования.

Россия — страна уникальная, находящая свой особый путь где угодно. Весь мир пишет тексты на компьютере в среде *Microsoft Word* — у нас же стандартом стал Лексикон. У всех «несистемщиков» на Западе программистской латынью стал язык *БЕЙСИК*. Многие же наши программисты-прикладники эту аббревиатуру считают бранным словом (даже называют *БЕЙСИК* не по имени, а кличкой — «Васек», «Барсик») и работают в среде *ПАСКАЛЬ* или *СИ* — забивают гвозди ... монтировкой. И это несмотря на то, что для них создан прекрасный набор «молотков» — программных инструментов (*GW-BASIC* в составе *MS-DOS 3.3*, русифицированный *QBasic* в составе *MS-DOS 5.0*, *Quick Basic*, *BASIC Compiler*, *Visual Basic для DOS* и для *Windows*, *Turbo Basic*, *Power Basic*, *True BASIC*, *BASIC для UNIX* и т. д.), из которого каждый может выбрать то, что ему по душе, по целям, по карману, наконец. Если кто у нас и программирует на языке *БЕЙСИК*, то как бы стесняется этого, боясь услышать усмешки «профессионалов».

Основное преимущество языка *БЕЙСИК* по сравнению с другими языками програм-

мирования в том, что он наиболее приближен к естественному языку человеческого общения.

Во-первых, у языка *БЕЙСИК* очень много диалектов.

Во-вторых, на *БЕЙСИК*е одну и ту же программистскую мысль можно выразить различными языковыми средствами.

В-третьих, *БЕЙСИК* как любой другой живой язык (машинный или человеческий) жадно впитывает удачные находки своих «академических коллег».

В-четвертых ... Ниже читатель найдет три этюда, которые можно предварить эпиграфом-перефразой: «*О бедном БЕЙСИКе замолвите слово!*» и которые ... не знаю, что утверждают, но работают на автора.

Этюд 1

Язык *БЕЙСИК* постигла судьба русского языка в устах гоголевской «*гамы, приятной во всех отношениях*». Еще раз вспомним «Мертвые души»: «*Чтобы еще более облагородить русский язык, половина почти слов была выброшена вовсе из разговора, и поэтому весьма часто было нужно прибегать к французскому языку, зато уж там, по-французски, другое дело: там позволялись такие слова, которые были гораздо пожестче...*»

Когда создавался язык *БЕЙСИК* (а мы уже говорили, что он вначале был предназначен для «туземцев» в программировании), то по причинам «*облагораживания*» языка из него были «выброшены» все «*системные штучки*», понятные только профессиональным программистам. Но впоследствии язык *БЕЙСИК* перерос не только свои «*туземные одежки*», но и многие так называемые «серьезные» языки. В современном *БЕЙСИК*е проблема «*системных штучек*» решена в том числе и вводом в программирование технологии «*гамы, приятной во всех отношениях*»: в *БЕЙСИК*-программе спокойно можно вызывать процедуры-функции, написанные ну если не по-французски, то уж на языках *ФОРТРАН* и *СИ* точно.

Этюд 2

Неиссякаемая компьютерная тема — это минимизация программы, печатающей саму себя. Вторую жизнь этой проблеме дает язык *БЕЙСИК*, и вот почему.

Христофору Колумбу история приписывает два великих дела: во-первых, открытие Америки, а во-вторых, решение задачи о «колумбовом» яйце, которое требовалось поставить на острый конец на гладкой поверхности. Многие пытались для этого раскручивать яйца, делать незаметные подпорки. Колумб же слегка надломил скорлупу и поставил яйцо торчком.

Языку *БЕЙСИК*, как и Колумбу, история тоже приписывает два великих дела.

Во-первых, язык *БЕЙСИК* открыл для многих людей прекрасный мир программирования, а во-вторых, он по-колумбовски решил задачу о самопечати программ: на языке *GW-BASIC* любая программа может быть распечатана одним-единственным оператором-командой *LIST* как в непосредственном, так и в программном режиме. Но оператора *LIST* в языках *QBasic* и выше нет (есть ключевое слово *LIST*), поэтому «*жив курилка!*»: вот вам, уважаемый читатель, «затравочный кристалл» — *QBasic*-программа самопечати.

```
FOR I = 1 TO 9
READ A$
PRINT A$
NEXT
RESTORE
FOR I = 1 TO 9
READ A$
PRINT "DATA "; A$
NEXT
DATA FOR I = 1 TO 9
```

```

DATA READ A$
DATA PRINT A$
DATA NEXT
DATA RESTORE
DATA FOR I = 1 TO 9
DATA READ A$
DATA PRINT "DATA "; A$
DATA NEXT

```

Часто в задаче о самопечати программ запрещается использование операторов *DATA*, *READ* и *RESTORE*. В нашей программе эти табу не принимались во внимание. Сможет ли читатель написать более короткую *QBasic*-программу или учесть отмеченные выше ограничения? Есть и другое задание. Сможет ли читатель сократить *БЕЙСИК*-программу перевода чисел или написать более короткую на других языках?

```

1  REM GW-BASIC. Перевод римского числа в арабское
2  DATA 1000,M, 900,CM, 500,D, 400,CD
3  DATA 100 ,C, 90 ,XC, 50 ,L, 40 ,XL
4  DATA 10 ,X, 9 ,IX, 5 ,V, 4 ,IV
5  DATA 1 ,I
6  INPUT "Римское число"; N$: N = 0
7:  REM Начало цикла "до"
8  READ A, A$
9:  IF A$ <> LEFT$(N$, LEN(A$)) THEN GOTO 13: REM Начало цикла "пока"
10 N = N + A
11 N$ = RIGHT$(N$, LEN(N$) - LEN(A$))
12 GOTO 9: REM Конец цикла "до"
13: IF N$ <> "" THEN GOTO 7: REM Конец цикла "до"
14 PRINT "Арабское число "; N

```

Первое решение лежит на поверхности — в строке 6, где можно убрать оператор $N = 0$, что еще раз подчеркивает, что *БЕЙСИК* имеет такое «родимое пятно», как необязательность объявления переменных и присваивание им по умолчанию нулевого значения.

Колумба и *БЕЙСИК* кроме вышесказанного объединяет и принцип «*Ни одно доброе дело не может остаться безнаказанным!*»: Колумб остаток дней провел в тюрьме, с *БЕЙСИКом* работают многие, но зачастую стесняясь этого. В этом смысле обиду затаили и сами разработчики *БЕЙСИКа* — Дж. Кемени и Т. Курц — сотрудники Дартмутского колледжа (США, 60-е годы). Они считают, что все версии языка *БЕЙСИК*, какие сейчас в ходу (с приставками *GW*, *Q*, *Quick*, *Visual*, *Turbo*, *Power* и т. д.) — это своего рода самозванцы (как советское шампанское или армянский коньяк) и еретики, а работать нужно с языком *True BASIC* — с ортодоксальным *БЕЙСИКом*, который культивируют Дж. Кемени и Т. Курц, сохраняя чистокровную линию «того самого *БЕЙСИКа*-шестидесятника».

Этюд 3

Программист, перешедший от работы с языком *GW-BASIC* к работе с языком *QBasic* (*Quick Basic*, *Visual Basic*), первое время очень болезненно будет чувствовать отсутствие номеров строк — меток в программах. Такой программист в чем-то подобен инвалиду, у которого болит отрезанная нога. Оператор-команда *LIST* от языка *QBasic* «отрезали», но оставили очень много «нервов», тянущихся к номерам строк. Типичный пример — оператор *ON ERROR GOTO*, без которого практически невозможно реализовать сложные алгоритмы с элементами диалога «ЭВМ—человек», «Человек—периферия» и «ЭВМ—периферия». И не столько тем, что за этим оператором должен стоять номер строки, куда будет передано управление при ошибке (этот номер в случае чего можно заменить меткой), а тем, что при ошибке (деление на ноль, нет диска в дисководе, не включен принтер и т. д.) две системные переменные — *ERR* и *ERL* локализируют ошибку. Первая из них (*ERR*) будет хранить номер случившейся ошибки, а вторая (*ERL*) — номер строки, где она произошла.

Сравнивая *GW-BASIC*-программу с ее *QBasic*-аналогом, можно проследить за изменением технологии программирования на языке *БЕЙСИК*. Непрофессиональный программист, прибегающий к *GW-BASIC* для решения своей прикладной задачи (а профессиональные программисты *GW-BASIC* и за язык-то не считают), часто поступает подобно хоккеисту, вбрасывающему, не долго думая, шайбу в чужую зону в надежде на то, что потом, в свалке, удастся взять ворота противника. *GW-BASIC*-программист («туземец» в программировании), как правило, первыми операторами *INPUT* «забрасывает» переменные в ОЗУ машины, а затем «кидается» за ней следом в надежде на то, что как-нибудь в «свалке» новых вводимых переменных и в коротких «передачах» *GOTO* удастся «забросить шайбу» — решить поставленную задачу. Язык *QBasic* (*Quick Basic, Visual Basic*), не отвергая вышеописанной тактики, предоставляет программисту и другую. Можно «в своей зоне» не спеша разыграть комбинацию — написать и отладить процедуры-функции, а затем коротким броском — вызовом этой процедуры-функции — «отправить шайбу в ворота противника» — решить поставленную задачу.

Стиль написания программ

Вот тебе читатель *БЕЙСИК*-программа расчета значения определенного интеграла (*Summ*) методом прямоугольников, о чем «кричит» листинг программы.

```
1 PRINT "ИНТЕГРИРОВАНИЕ МЕТОДОМ ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ"
2 DEF FNY (X) = SIN(X) + COS(X) - 256 * LOG(X) + ABS(X / 5)
3 INPUT "А, В, ЧИСЛО РАЗБИЕНИЙ ИНТЕРВАЛА"; А, В, N
4 D = (В - А) / N: Summ = 0
5 FOR X = А + D TO В STEP D
60 Summ = Summ + FNY(X) * D
5000000 NEXT
8 PRINT Summ
90000000 END
```

В фильмах о разведчиках есть один избитый сюжет, когда о провале группы узнают по изменению «почерка» радиста, передающего сообщения в «центр». Считается, что опытные программисты, даже если бы они захотели нарочно изменить свой, выработанный годами стиль, почерк программирования, не могут этого сделать.

Этот стиль проявляется во всем: и в наименовании переменных, и в нумерации строк, и в форме подачи листинга, и в применении тех или иных алгоритмических приемов. Попытки как-то стандартизировать процесс программирования успешны в той мере, в какой вообще возможно применение стандартов к произведениям искусства.

Автор, как уже понял читатель, страдает «эстетическими завихрениями». У него собралась коллекция программ с особым стилем их написания, когда форма листинга полностью отображает ее содержание [4]. Вот три из них:

1. *ПАСКАЛЬ*-программа ретроспективно-рекурсивного поиска чисел Фибоначчи, длина каждой строки которой — это ... числа Фибоначчи:

```
{ Фибоначчи } {Минус седьмая программная строка. Число Фибоначчи = 13}
function {Минус шестая программная строка. Число Фибоначчи = -8}
  Fibo( {-5 5}
  N: {-4 -3}
  in {-3 2}
  t {-2 -1}
  e { Минус первая программная строка. Число Фибоначчи = 1}
{ Здесь находится невидимая программная строка с нулевым числом знаков, отмечающим нулевое число Фибоначчи}
  g { Первая программная строка. Число Фибоначчи = 1}
  e { 2 1}
  r) { 3 2}
  :lo { 4 3}
  ngint { 5 5}
```

```

; begin { Начиная с шестой строки программа вполне работоспособная. Число
Фибоначчи = 8}
  if N 1 then { 7 13}
  case N of 0 :Fibo:=0; { 8 21}
  -1 : Fibo:=1; else Fibo:=Fibo(N+2) { 9 34}
  - Fibo(N+1); end {case} else if (N = 1) or (N = 2) then {10 55}
  Fibo:=1 else Fibo:=Fibo(N-2)+Fibo(N-1)end;var N:integer; begin
read(N);write(Fibo(N))end. {11 89}

```

Эта программа по своему содержанию еще более необычна, чем по своей форме. Использование рекурсии для поиска чисел Фибоначчи — это классический пример «стрельбы из пушек по воробьям», кочующий из одного учебника по программированию в другой. Но мало кто знает, что ряд чисел Фибоначчи бесконечен по обе стороны от нуля:

... 13, -8, 5, -3, 2, -1, 1, 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13

Это учитывает наша программа, «стреляющая из пушки», но уже в обе стороны от нуля. Ее листинг охватывает числовую ось от минус 7 (число Фибоначчи 13) до плюс одиннадцать (число Фибоначчи 89). Если это кого-то не устраивает, то он может перенести первую фигурную скобку программы в начало статьи, а последнюю — в ее конец, превратив весь текст в одну ПАСКАЛЬ-программу. Кстати, она вполне работоспособна с шестой строки, о чем говорит жирный шрифт ключевых слов — программа писалась в среде Turbo Pascal 7.0.

2. БЕЙСИК-программа поиска минимума функции методом Фибоначчи, где номера строк — это... числа Фибоначчи:

```

' 0-я строка. QBasic-программа поиска минимума на отрезке A-B
' 1-я строка. у функции Y(X) методом Фибоначчи
1   DEF FnY (X)
2     FnY = X ^ 2 + X - 3 ' Анализируемая функция
3   END DEF
5   INPUT "A, B, Число приближений к минимуму"; A, B, N
8   Fibo1 = 0 ' Первое базовое число Фибоначчи
13  Fibo2 = 1 ' Второе базовое число Фибоначчи
21  FOR I = 2 TO N ' Расчет чисел Фибоначчи рекуррентным методом
34    Fibo3 = Fibo1 + Fibo2: IF I = N THEN EXIT FOR
55    Fibo1 = Fibo2 ' Подготовка к новому расчету
89    Fibo2 = Fibo3 ' Подготовка к новому расчету
144  NEXT I
233  X2 = A + (B - A) * Fibo2 / Fibo3
377  Y2 = FnY(X2)
610  FOR I = 1 TO N ' Циклы приближения к минимуму
987    X1 = A + B - X2: Y4 = FnY(X1)
1597  DO ' Реализация сложного ветвления через одноразовый цикл
2584    IF X2 > X1 AND Y2 > Y4 THEN B = X2: X2 = X1: Y2 = Y4: EXIT DO
4181    IF X2 <= X1 AND Y2 > Y4 THEN A = X2: X2 = X1: Y2 = Y4: EXIT DO
6765    IF X2 > X1 AND Y2 < Y4 THEN A = X1: EXIT DO
10946   IF X2 <= X1 AND Y2 <= Y4 THEN B = X1: EXIT DO
17711  LOOP ' Цикл DO ... LOOP здесь заменяет серию альтернатив
28657  NEXT I
46368  X = (A + B) / 2
75025  PRINT "Y миним. = "; FnY(X); " при X = "; X
121393  STOP
196418  END
317811
514229
832040
1346269
2178309
3524578

```

5702887

' и так далее

В этой БЕЙСИК-программе числа Фибоначчи ищутся не артиллерийским способом (рекурсия), а итерационным.

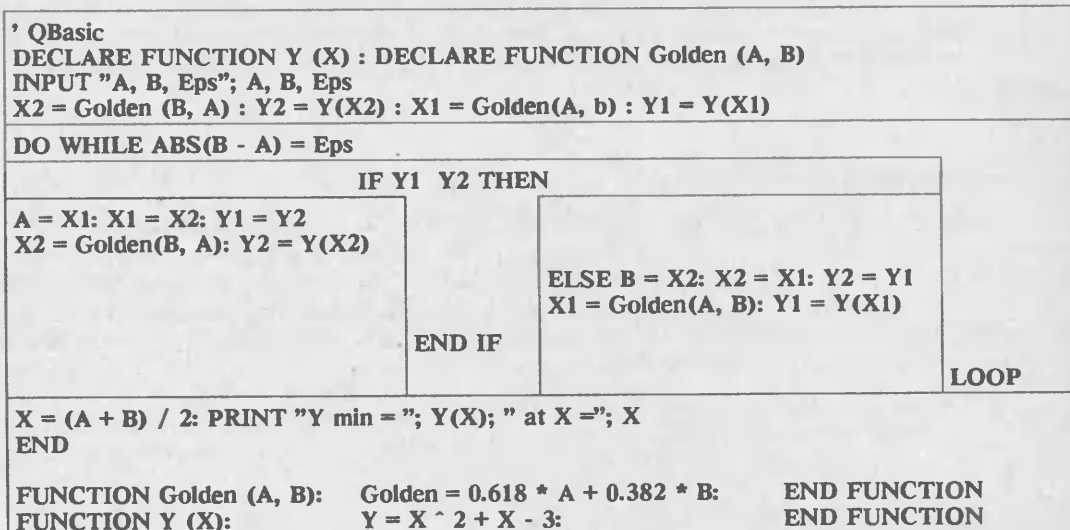
Строки программы с 1597 по 17711 возвращают нас к «Греху слуха», где мы коснулись темы музыкального лада языков программирования. Дело в том, что нота «выбор» (*select case*), которая по идее должна стоять на строках с 1597 по 17711, фальшивит почти во всех языках программирования и ее приходится менять на ноту «цикл». Алгоритм сужения интервала неопределенности А—В при поиске минимума функции $Y(X)$ методом Фибоначчи нельзя реализовать через оператор *select case ... end select*, а «аккорд» вложенных альтернатив (*if ... then ... if else ... end if*) требует виртуозного владения инструментом — нет программиста, который бы хоть раз в своей практике не запутался бы в этих *if ... then ... if else*. Цикл (а здесь он одноразовый) разрубает этот гордиев узел: блоки операторов случаев ($B = X2: X2 = X1: Y2 = Y4$, например, «слова прощания с циклом») зажаты между словами *THEN* и *EXIT DO*:

```
IF X2 > X1 AND Y2 > Y4 THEN B = X2: X2 = X1: Y2 = Y4: EXIT DO
IF X2 <= X1 AND Y2 > Y4 THEN A = X2: X2 = X1: Y2 = Y4: EXIT DO
IF X2 > X1 AND Y2 < Y4 THEN A = X1: EXIT DO
IF X2 <= X1 AND Y2 <= Y4 THEN B = X1: EXIT DO
```

Внимание! Идея для опробования и реализации. Языки программирования (включая и сверхгибкий БЕЙСИК) нуждаются в модернизации конструкции «выбор».

Говорят, что Паганини смог доиграть свое скерцо даже после того, как на скрипке оборвались три струны. Программист может «оборвать» свои струны-ноты — структурные управляющие конструкции алгоритмов — все, оставив лишь цикл [5,6]. Альтернативу следует считать вспомогательной конструкцией алгоритмов, а не основной, как это было принято считать согласно структурной теореме Э. Дейкстры. Алгоритмическая тройца — следование—повторение—выбор — это дань искусству и религии, но не науке.

3. БЕЙСИК-программа поиска минимума функции методом золотого сечения, вписанная в структурную диаграмму, стороны которой находятся... в золотом соотношении:



Есть детские книжки с подзаголовком «Раскрась сам!». Читатель может в структурной диаграмме раскрасить красным карандашом Г-образное поле от слова *DO* до слова *LOOP*, а зеленым — Т-образное поле, где записаны операторы, формирующие альтернативу. Получится цветная структурная диаграмма — см. «Грех видения».

Читатель, попросите знакомого художника разделить отрезок на две неравные части. Можно ожидать, что он сделает это в золотом соотношении. Подобное чувство меры прививается компьютеру и нашими программами: интервал неопределенности $A-B$ делится либо по числам Фибоначчи (первые две программы), либо в золотом соотношении (третья программа) так, что при новом приближении к минимуму анализируемой функции компьютер опирается на предыдущий расчет. Тем самым ускоряется поиск: красивая форма улучшает содержание.

Читатель, не пытайтесь с линейкой и калькулятором в руках проверять соответствие сторон нашей структурной диаграммы золотому сечению, когда отношение малой стороны прямоугольника к большой равно отношению большой стороны к сумме малой и большой. Во-первых, полиграфия может все исказить. Во-вторых, золотого сечения нет и в пропорциях картин, висящих в музеях и на выставках, хотя все убеждены, что уж там оно должно присутствовать точно. Золотой прямоугольник «болтается» в пределах рамы, охватывающей картину. Основная эстетическая функция рамы — сглаживание разброса мнений художников и зрителей о золотом сечении, которое нельзя описать методами точной математики, нужно привлекать теорию неясных множеств — «fuzzy sets» — пушистых множеств, как скажет англичанин. Методов этого нового направления математики так не хватает цифровой вычислительной технике, основанной на строго детерминированных нулях и единицах. Если в нашей программе «Метод Фибоначчи» функцию *Golden* слегка «распушить» — определять ее с небольшой случайной ошибкой, то это будет полезно при поиске минимумов специальных функций.

Мы элементы управления программами сравнили с нотами. Так вот, каждый скрипач настраивает свой инструмент всегда сам, имея собственное понятие о ноте «ля», несколько отличающееся от физического, выраженного в герцах, но связанное с тембром скрипки. Звуки ансамбля скрипачей «пушистые», что и определяет их прелесть и неповторимость.

Золотое сечение и числа Фибоначчи (а два больших смежных числа Фибоначчи находятся в золотом соотношении) возвращают нас к проблеме цифровой основы вычислительной техники [3]. Автор попытался в [3] доказать, что в ЦЭВМ заложены не числа 2 (бит) и 8 (байт), а 3 и 7 — «изящные» числа не только религии и искусства, но и науки.

Но есть еще одна теория, доказывающая, что цифровая вычислительная техника должна базироваться не на двоичном коде (0 или 1), а на... числах Фибоначчи (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8 и т. д.), что должно существенно повысить и скорость и надежность передачи информации.

Компьютерная терминология

Людей, в том числе и опытных программистов, хорошо знающих английский, но не обладающих вкусом, на пушечный выстрел нельзя подпустить к работе по переводу западных программных продуктов на русский язык. К плохому вкусу здесь могут подмешаться элементы борьбы западной и славянофильской тенденций, а также идеология в плохом своем проявлении. А. Пушкин в наше время изменил бы строфу в поэме «Евгений Онегин» и написал бы:

*Но принтер, плоттер, файл, дискета...
Всех этих слов на русском нету...
А вижу я, винюсь пред вами,
Что уж и так мой бедный слог
Пестреть гораздо б меньше мог
Иноплеменными словами,
Хоть и заглядывал я встарь
В Академический словарь.*

Лет десять назад, когда о борьбе с космополитизмом уже забыли, но люди, воспитанные на ней, еще прочно сидели в различных научных конторах, нельзя было писать

«принтер», а только «алфавитно-цифровое печатающее устройство — АЦПУ», что звучало некрасиво даже по-китайски. Сейчас мы впадаем в другую крайность, забывая о законах родного языка, который нам мстит за это. Многие пользователи компьютеров, устав от шараханий в сфере терминологии (как говорить — «иконка» или «значок» в графической среде Windows, «форма» или «панель», «элемент управления» или «контроллер» в среде программирования Visual Basic и т. д. и т. п.?), на дух не переносят языковых локализаций, предпочитая работать только с оригиналами. Слово «Файл» на месте английского «File» в меню текстового редактора, например, на таких людей действует, как красная тряпка на быка.

Корявое иностранное слово при переносе в иную языковую среду ждет судьба осколка камня, брошенного в море. Волны могут либо выбросить его назад на берег, либо обтесать в гладкую гальку — новое слово в языке, плавно перекатывающееся во рту. Иностраный термин, насильственно вставленный в русскую (немецкую, французскую, украинскую) локализацию программы, подобен острому камню, закрепленному на дне моря, на который долго можно напарываться.

Грех ходьбы

Это грех хождения программиста со своими рукописями по редакциям компьютерных журналов. Надо кормить семью, а гонорары за публикации соответствуют лишь статьям и книгам под условным названием «Почему программисты и прочая интеллигенция уезжают из России».

Начали мы текст цитатой, вставляли в него цитаты и закончим статью цитатой-матрицей «три на три», характеризующей грех речи программиста.

Достаточно ли (не слишком ли) автор ввел в статью «эстетики» («эстетических завихрений»), чтобы она была интересна (неинтересна) читателю.

Достаточно ли (не слишком ли) гипотезы статьи безумны (заумны), чтобы стать теорией (чепухой).

Достаточно ли (не слишком ли) теория, изложенная в статье, красива (безобразна), чтобы быть верной (неверной).

Читатель может зачеркнуть ненужное и ответить на своеобразную анкету, сгладив заодно грехи слуха, видения, обоняния, вкуса, речи, осязания и ходьбы автора.

Литература

1. Очков А. В., Очков В. Ф. Visual Basic и формула Вирта, или Третье измерение в программировании, а также Несколько слов в защиту БЕЙСИКа//КомпьютерПресс. 1994. № 7.
2. Очков В. Ф. Оформление текста программ//Информатика и образование. 1989. № 4.
3. Очков В. Ф. Компьютерные сонеты//Известия. 1993. 9, 16 окт.
4. Очков В. Ф. Химеры программирования, или Ретроспективная рекурсия, или Единство формы и содержания//Информатика и образование. 1993. № 5.
5. Очков В. Ф. Двенадцать программ с дублями и эпиграфами, или Три триады программирования, а точнее Третий лишний, а второй неправильный//Монитор. 1993. № 4.
6. Очков В. Ф. Turbo Pascal 7.0. Взгляд со стороны//КомпьютерПресс. 1993. № 7.
7. Очков В. Ф. Семь грехов программиста (рекурсивная ссылка на эту статью, что делается по трем причинам. Во-первых, число литературных ссылок (семь), как и число причин (три), должно быть изящным и научно обоснованным (см. «Грех речи»). Во-вторых, всякий захочет, чтобы на него как можно больше ссылались. В-третьих, идея рекурсивных литературных ссылок сама по себе нова и красива, а в статье о программировании к тому же и очень уместна).



Одна черта, характеризующая исследования влияния электромагнитных полей на организм, может быть обозначена как «феномен Чеширского кота». Иногда мы, подобно Алисе в Стране чудес, отчетливо наблюдаем определенные эффекты, в то время как в других аналогичных экспериментах они менее очевидны или вообще исчезают.

Профессор Р. Дж. Рейтер, США

В. Н. Анисимов,

член Нью-Йоркской академии наук, руководитель лаборатории экспериментальных опухолей Научно-исследовательского института онкологии им. проф. Н. Н. Петрова Минздравмедпрома РФ, г. Санкт-Петербург

КОМПЬЮТЕР: УЧЕНЫЕ НАЧИНАЮТ РАССЛЕДОВАНИЕ

К настоящему времени только в США и Великобритании продано более 10 млн. персональных компьютеров (ПК). Официальных сведений об их количестве в России нет, однако ясно, что оно стремительно нарастает. С компьютерами давно освоились конструкторы и инженеры, компьютеры прочно вошли в наши банки и бухгалтерии, на рабочем столе уважающего себя начальника любого ранга мы видим непреходящий признак его современности и респектабельности — компьютер. Он же становится любимой игрушкой детей и подростков, увеличивается число компьютерных классов в школах, вузах. Информатика теперь уже одно из перспективнейших направлений в современных системах образования.

Но так ли уж безразлично для здоровья это достижение человеческого гения? В 1988 г. американские исследователи сообщили об увеличении на 80% частоты выкидышей у женщин, которые проводили за видеотерминалом не менее 20 часов в неделю. Эти тревожные факты спешились объяснить не прямым воздействием компьютеров, а эмоциональным стрессом. Однако в 1992 г. скандинавские ученые опубликовали результаты исследования, выводы которого были весьма неутешительными: у женщин, пользующихся видеотерминалами, создающими сильные магнитные поля в диапазоне низких частот, риск не доносить беременность в 3,5 раза больше, чем при работе на видеотерминалах с более слабыми полями. В опытах на животных также

было установлено, что слабые переменные магнитные поля могут отрицательно воздействовать на развитие плода. Появились сообщения об ухудшении остроты зрения и развитии катаракты у программистов и операторов ПК. Педагоги, психологи и врачи отметили повышенную утомляемость и рост частоты невротических состояний у детей и подростков, играющих с компьютером и не всегда выигрывающих у него. В ряде недавних газетных публикаций сообщалось об увеличении частоты возникновения рака у тех, кто проводит много времени за видеотерминалами. В специальной же научной литературе данные такого рода не сообщались. Более того, в заявлении, опубликованном в 1988 г. Комитетом по неионизирующим излучениям Международной ассоциации радиационной защиты, а также в документах Международной организации труда (1991) и Всемирной организации здравоохранения (1987, 1993), констатируется, что, согласно современным знаниям, нет оснований утверждать, что видеотерминалы компьютеров представляют какой-либо риск для здоровья человека, соблюдающего правила техники безопасности при работе с неионизирующими излучениями. Однако совсем недавно, в 1993 г., крупнейшие компании по производству компьютеров: Apple Computer, Compaq Computer и IBM Corporation выделили 2.5 млн. долларов на создание при Университете Джона Хопкинса Центра по изучению видеотерминалов и их влияния на здоровье. Что же тревожит специалистов?

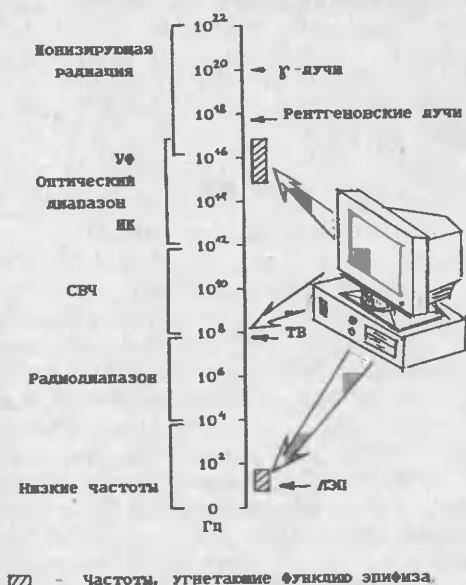


Рис. 1. Компьютер и электромагнитный спектр

Видеотерминалы излучают электромагнитные поля (ЭМП) в очень широком диапазоне (см. рисунок). В радиодиапазоне ЭМП излучаются катодной трубкой. Но основными источниками полей являются строчные и кадровые отклоняющие катушки, перемещающие электронный луч (излучения в диапазоне 15—35 Кгц). Обычная напряженность электрических полей на расстоянии 50 см от экрана составляет от 1 до 10 В/м. Интенсивность магнитного поля на этом расстоянии обычно находится в пределах от 0.1 до 1 мГс (миллигаусс). Видеотерминалы также продуцируют электрические и магнитные поля с частотой 50 (или 60) Гц и их гармоники. Где же таятся опасности, подстерегающие операторов компьютеров?

Если компьютер и информатика стали символом последних десятилетий, то XX век, без сомнения, можно назвать веком электричества и электрификации. Линии высоковольтных передач стали непрерывным элементом индустриального пейзажа. Каждый дом буквально опутан сетями электропроводов различной толщины и конфигурации, подводящих ток к многочисленным бытовым приборам, которые делают нашу жизнь удобной и приятной. Садясь в трамвай, троллейбус, поезд метро

или пригородную электричку, так же как и находясь дома, мы не задумываемся над тем, что при этом подвергаемся воздействию пронизывающих нас электрических и магнитных полей самой различной частоты и интенсивности. За всю предыдущую историю цивилизации человек и другие животные, обитающие на Земле, не подвергались подобным воздействиям, интенсивность которых все нарастает. (Например, если в 1973 г. потребление электроэнергии на каждого жителя Японии составляло 1.9 МВт, то в 1983 г. — уже 2.9 МВт, а в США, соответственно, 8.2 и 9.0 МВт.)

Век электричества начался раньше века компьютеров, и естественно, что о влиянии ЭМП на здоровье человека известно немало. Многие годы для лечения различных, прежде всего воспалительных, заболеваний врачи с успехом использовали физиотерапию, в арсенале которой приборы, создающие самый широкий спектр электрических и магнитных постоянных и переменных полей, — от магнитных браслетов, магнитофоров и всем известных аппаратов УВЧ до диадинамика и множества других. Однако в середине 60-х гг. появилась первая в мировой литературе публикация двух российских ученых — Т. П. Асановой и А. И. Ракова о серьезных неврологических симптомах и снижении либидо у рабочих высоковольтных электрических подстанций. В то время этой публикации не придали серьезного значения, однако через 10 лет о ней вспомнили в связи с двумя весьма нашумевшими историями. Первая рассматривалась на самом высоком уровне — на слушаниях в Конгрессе США в связи с сообщениями о серьезных заболеваниях, развившихся у персонала, обслуживающего станции низкочастотной связи с подводными лодками. Другая история того же времени напоминает о не лучших временах в отношениях между СССР и США — об истории секретного проекта «Пандора», разрабатывавшегося Госдепартаментом США в связи с советскими подслушивающими устройствами, которые, как было написано в «Таймс», будучи направленными на американское посольство в Москве, неблагоприятным образом действовали на здоровье дипломатов.

Примерно с того времени в ряде стран начались серьезные исследования влияния ЭМП, прежде всего низкочастотных, на биологические объекты и человека и появи-

лись убедительные доказательства того, что электрические и магнитные поля оказывают на организм весьма неблагоприятные для здоровья биологические эффекты. В 1979 г. американские исследователи Нэнси Вертгеймер и Эд Липерт взбудоражили всю мировую общественность, опубликовав данные о по крайней мере двухкратном увеличении риска умереть от рака у детей, проживающих в домах, располагающихся в непосредственной близости от высоковольтных линий. Вслед за ними подобные же данные были получены Д. Савитцем из Университетской школы здравоохранения в Северной Каролине и рядом других ученых. Более того, оказалось, что рабочие электротехнической промышленности (электрики, инженеры, персонал, обслуживающий телефонные и высоковольтные линии) чаще заболевают и умирают от лейкозов и некоторых других видов злокачественных опухолей (в том числе мозга, предстательной и молочной желез), чем работники других специальностей.

Были, однако, опубликованы и работы (даже такого крупного эксперта в области эпидемиологии рака, как Д. Трихопулос из Гарвардской школы здравоохранения), подвергшие эти исследования серьезной критике и ставившие под сомнение столь категоричные выводы. В 1992 г. специальный комитет, назначенный администрацией Президента США Дж. Буша, обобщив имевшиеся к тому времени наблюдения, пришел к выводу, что убедительных доказательств опасности для здоровья низкочастотных электромагнитных полей, создаваемых домашними электросетями и приборами, нет. В недавнем заключении комиссии Национального исследовательского совета США отмечено, что радиоволны и микроволновые передатчики если и оказывают, то лишь минимальный и, возможно, неопределимый эффект на здоровье.

Тем не менее уже в сентябре 1993 г. в издающемся Национальным институтом охраны окружающей среды США журнале «Environmental Health Perspectives» было приведено сообщение о работе двух шведских исследователей, проанализировавших сведения о частоте рака среди 400 000 лиц, с 1960 по 1985 г. проживавших в домах, располагавшихся не далее 300 м от высоковольтных линий электропередачи. В этой группе ими было обнару-

жено 142 ребенка с различными видами злокачественных новообразований и 548 взрослых, заболевших опухолью мозга или лейкозом, что значительно выше ожидаемой вероятности в этой группе. Более того, оказалось, что при напряженности магнитного поля выше 3 мГс риск возникновения рака возрастает еще больше.

Почти все бытовые приборы и электросети в наших домах продуцируют слабые электрические и магнитные переменные поля с частотой 50 или 60 Гц. Поскольку эти поля существенно слабее статического магнитного поля Земли (около 400—500 мГс) или ее электрических полей, трудно было даже заподозрить, что они могут быть опасны для здоровья, и, соответственно, исследования в этом направлении не получали должной поддержки. Что же касается компьютеров, то напряженность магнитного поля, создаваемого переменным током частотой 60 Гц, под воздействием которого находятся электрики, составляет всего 4,3 мГс, что весьма близко к характеристикам магнитного поля, например 33-сантиметрового цветного монитора фирмы Apple (4—15 мГс на расстоянии 30 см от экрана). Таким образом, точка в исследованиях еще не поставлена.

Подойти к пониманию природы возможного неблагоприятного для здоровья эффекта низкочастотных электромагнитных полей (50—60 Гц) помогли наблюдения за людьми, в холодное время года регулярно пользовавшимися одеялами с электрообогревом (электроодеялами). Когда такое одеяло использовали впервые, у части испытуемых в ночные часы наблюдался подъем уровня мелатонина в крови — гормона эпифиза (шишковидной железы), но уже вскоре после регулярного укрывания такими одеялами было отмечено существенное снижение уровня этого гормона. Изучение воздействия низкочастотного электромагнитного поля на лабораторных крыс дало тот же результат — первоначальный кратковременный подъем уровня мелатонина ночью сменялся стойким его снижением. (К настоящему времени выполнено еще слишком мало исследований, достоверно свидетельствующих о связи между использованием одеял с электрообогревом и возникновением рака. Однако имеются определенные указания на уташение недонашиваемости при их при-

менении женщинами во время беременности.)

Здесь необходимо немного рассказать читателю о роли шишковидной железы и ее гормонов в организме. Хорошо известно, что наиболее существенное для живой природы на Земле явление представляет собой смену дня и ночи, света и темноты. Хронобиология — наука об изменениях в организме, связанных с ритмами природы, бурно развивается в наши дни. Все больше сведений накапливается и о роли эпифиза как основного ритмоводителя функций организма. Когда мы, просыпаясь, открываем глаза, чувствительные клетки сетчатки, воспринимающие свет, передают информацию о его интенсивности и качестве по нервным путям в эпифиз, этот «третий глаз» организма, специфические клетки которого содержат сложную и чутко реагирующую на свет ферментативную систему, обеспечивающую синтез мелатонина.

Свет угнетает продукцию и секрецию мелатонина, поэтому его максимальный уровень в эпифизе и крови у человека и животных многих видов наблюдается в ночные часы, а минимальный — в утренние и днем. Эта особенность ритма эпифиза имеет фундаментальное значение для функционирования организма, прежде всего его регуляторных систем — нейроэндокринной и иммунной. И нарушения этого ритма могут иметь для него самые серьезные последствия. Кроме того, известным американским ученым — профессором Р. Дж. Рейтером было установлено, что мелатонин является самым сильным из образующихся в организме естественных антиоксидантов (веществ, защищающих генетический аппарат клетки и их мембраны от повреждающего действия свободных радикалов — продуктов обмена веществ в организме и его взаимодействия с вредными факторами окружающей среды, прежде всего ионизирующей радиацией и химическими веществами). Свободным радикалам же придается важная иницирующая («пусковая») роль в механизмах канцерогенеза (возникновения опухолей) и старения. Не касаясь всех аспектов этой проблемы, имеющей большое значение для понимания происхождения этих и многих других процессов в организме, остановимся на тех из них, которые сказываются на нас наиболее драматическим образом, а именно на спо-

собности воспроизводить себе подобных и развитии новообразований.

В отличие от окологлазного менструального цикла у женщины лабораторные животные — крысы, мыши и хомячки имеют очень короткий, 4—5-дневный, цикл созревания яйцеклетки. Искусственное увеличение продолжительности светового дня на 2—4 часа приводит к увеличению длительности этого цикла и довольно часто — к его нарушению. Если же в комнате, в которой содержатся лабораторных животных, оставлять свет включенным на ночь, т. е. создать режим круглосуточного освещения, то через некоторое время у подавляющего большинства животных циклическая функция яичников полностью прекратится. Уже через несколько месяцев у большинства крыс, содержащихся в условиях круглосуточного освещения, обнаруживают предопухолевые процессы и доброкачественные опухоли в молочной железе и матке, а затем и другие, в том числе и злокачественные, новообразования.

Нарушения менструального цикла — часто существенный фактор онкологического риска для женщин. Избыток освещенности может быть одной из причин его увеличения. Так, известно, что в ряде стран, расположенных в северных регионах, у женщин чаще выявляют нарушения менструального цикла и различные формы предопухолевых заболеваний молочной железы. Чаще они страдают и раком молочной железы и матки. Таким факторам, как особенности диеты и образа жизни, придают ведущую роль в развитии этой патологии, однако нельзя исключить и возможность того, что белые ночи и избыток электрического освещения во время долгой зимней ночи также оказывают значительное влияние. У добровольцев, которые находились ночью в ярко освещаемом помещении, уровень мелатонина в это время не повышался. А ведь для тысяч рабочих и служащих, в том числе и врачей, ночной характер работы, увы, является реальностью.

Особенное значение фактор избыточной освещенности приобретает в том случае, если на организм попутно действуют какие-либо канцерогенные факторы, например химические или радиационные. В опытах на крысах было показано, что если животных, которым ввели сравнительно небольшое количество известного канцеро-

гена — 7,12-диметилбенз(а)-антрацена (ДМБА), затем помещали в условия круглосуточного освещения, развитие опухолей молочной железы резко усиливалось — они возникали быстрее и с большей частотой, чем в группе крыс, получивших ту же дозу канцерогена, но содержащихся при обычной смене дня и ночи. Введение же круглосуточно освещавшимся крысам мелатонина тормозило канцерогенез в молочной железе. Также тормозит развитие опухолей молочной железы и некоторых других локализаций применение отечественного пептидного препарата эпифиза эпиталамина, который, как было установлено, стимулирует синтез мелатонина эпифизом.

Итак, избыток освещенности, угнетающий секрецию мелатонина, безусловно является фактором, способствующим возникновению рака молочной железы. Но исследования, выполненные на животных, убедительно показали, что воздействие электромагнитных полей с частотой 50—60 Гц, снижает уровень в крови мелатонина и, напротив, увеличивает уровень пролактина — другого гормона, избыток которого способствует развитию патологических процессов в молочной железе. Механизм этого явления пока неясен, существует ряд более или менее правдоподобных гипотез на этот счет. Однако следует подчеркнуть, что снижение в крови уровня мелатонина и повышение — пролактина создает именно тот гормональный фон, который способствует нарушению циклической деятельности яичников и возникновению рака молочной железы. В наших совместных с доктором медицинских наук Д. Ш. Бениашвили из Онкологического научного центра в Тбилиси и профессором Д. Гуптой из Университета Тюбингена (ФРГ) исследованиях было установлено, что при одновременном воздействии избыточного освещения и электромагнитных полей (50 Гц) рак молочной железы, индуцируемый у крыс химическим канцерогеном, развивается еще быстрее, при этом уровень мелатонина в крови существенно снижается, а пролактина — увеличивается.

Но ведь при работе за видеотерминалом компьютера оператор подвергается комплексному воздействию как разнообразных электромагнитных полей (в том числе 50 Гц), так и интенсивному световому воздействию на глаза, а значит, и на эпифиз. Выполненные в нашей лаборато-

рии опыты показали отчетливую тенденцию к снижению уровня мелатонина и повышению уровня пролактина в крови крыс, которые подвергались облучению от цветного видеомонитора EGA/PC/AT-286. У мышей, которым была привита опухоль Эрлиха, наблюдалось более быстрое ее развитие, если мышей ежедневно подвергали облучению от видеотерминала. Эти исследования, безусловно, нуждаются в углублении и расширении. Также требует специальных эпидемиологических исследований связь между работой в ночную смену или у дисплеев компьютеров и частотой нарушений менструальных циклов и развития рака молочной железы.

Меры профилактики

Если избыток освещенности стимулирует развитие рака молочной железы, то темнота, как это сегодня можно считать твердо доказанным, угнетает развитие этих опухолей. Природой поставлен эксперимент такого рода, увы, довольно жесткий. Людей, родившихся слепыми либо частично или полностью утративших зрение в раннем возрасте, довольно много. Какова частота развития опухолей у них? Обращение к научной литературе, к нашему удивлению, не дало ответа на этот вопрос. Лишь в опубликованной в июне 1991 г. работе американского ученого Роберта Хана было отмечено, что среди женщин, заболевших раком молочной железы, незрячие встречались в два раза реже, чем среди находившихся в больнице по причине инсульта или коронарной болезни сердца. Когда мы обратились к коллегам по Институту онкологии, к врачам городского онкологического диспансера и онкологам поликлинической сети с вопросом: часто ли среди их пациентов встречались слепые, то ответ был на редкость единодушным — практически никогда. В тех редких случаях, когда такие больные все же встречались, слепота была вторичной, приобретенной в зрелом или пожилом возрасте, либо больной был «злостным» курильщиком.

Эксперимент позволил более определенно ответить на поставленный вопрос. У самок крыс, потерявших восприимчивость к свету в раннем возрасте, способность канцерогенов индуцировать рак молочной железы снижалась. Более того, рост неко-

торых привитых опухолей у таких мышей и крыс замедлялся. (Конечно, потеря светоощущения, слепота — состояние экстремальное, и позитивный эффект повышения активности функции эпифиза в значительной мере перекрывается психологическим и социальным стрессом, в котором живут инвалиды по зрению.)

Большой интерес представляют данные о влиянии пониженной освещенности и даже полной темноты на развитие новообразований. В серии исследований, выполненных алма-атинским доктором А. К. Кураласовым, было показано, что содержание крыс в таких условиях существенно тормозит рост перепрививаемого рака молочной железы и развитие ее новообразований, индуцируемых введением ДМБА. Было также обнаружено, что эффективность их лечения с помощью уже известных противоопухолевых препаратов повышается, если его проводить в условиях темновой адаптации. Исследователь не ограничился экспериментами на животных и применил этот подход в клинике для больных раком молочной железы. Результаты оказались весьма обнадеживающими и вызвали интерес у специалистов. В уже упоминавшихся наших опытах круглосуточное содержание крыс в темноте как само существенно тормозило развитие у них рака молочной железы, так и устраняло неблагоприятное действие электромагнитных полей.

Учитывая все вышесказанное, совсем нелишним будет прислушаться к рекомендации доктора Р. Стивенса (США) устраивать спальню в комнате, наиболее удаленной от уличного освещения, занавешивать окна на ночь плотными шторами и даже надевать на ночь не пропускающую свет повязку на глаза. Темные солнцезащитные очки должны стать модным атрибутом не только во время отпуска на морском берегу, но и во время столь любимого петербуржцами и жителями Севера сезона белых ночей. Ну, а женщинам, входящим в группу повышенного риска и тем более с различными формами мастопатии и фиброаденоматоза молочной железы, ношение темных очков должен рекомендовать врач. Думается, что оправданной будет также рекомендация не смотреть за полночь телевизор и не оставлять на ночь включенным свет в помещении спальни.

Операторам видеотерминалов, особен-

но женщинам, рекомендуется проводить с ними не более половины рабочего времени, воздерживаться от работы в вечерние часы. Еще строже нужно ограничивать время, проводимое за компьютером детьми и подростками, прежде всего девочками в период полового созревания (от 12 до 18 лет), поскольку дети и подростки более чувствительны к воздействию любых канцерогенов, чем взрослые. Пока соответствующие исследования не внесут ясность в этот вопрос, следует также придерживаться рекомендации американских исследователей располагаться на расстоянии вытянутой руки от экрана и на 1,2 м от боковых и задних стенок других видеомониторов.

Очень важной мерой профилактики неблагоприятных воздействий на здоровье является, безусловно, оснащение видеотерминалов защитными фильтрами. На мировом и российском рынке предлагается большой выбор разнообразных защитных фильтров, но среди них, увы, много дешевых подделок, которые в лучшем случае уменьшают мерцание экрана и рассеянное отражение. Более высокого качества и сравнительно недорогие фильтры фирмы «Polaroid» (CP-50 и CP-60) уменьшают блики, мерцание экрана, увеличивают контрастность изображения, но, к сожалению, не защищают от электростатического и электромагнитного полей. Модификации этих фильтров с пленочным или с высококачественным оптическим покрытием существенно ослабляют уже и эти поля. По нашим сведениям, наиболее эффективны сегодня защитные фильтры «Ergostar», выпускаемые австрийской фирмой «Ergoline». Они не только устраняют рассеянное отражение, мерцание экрана и убирают блики, но и, согласно результатам тестирования, выполненного Шведским национальным институтом радиационной защиты, практически полностью «гасят» электростатическое поле и в диапазоне до 100 Гц на 99% ослабляют переменное электрическое поле. Кроме того, что нам представляется очень важным, наряду с увеличением контрастности и четкости изображения они на 39—69% (в зависимости от марки) уменьшают воздействие света, т. е. имеют различную степень прозрачности. По упомянутым параметрам фильтры «Ergostar» на международной выставке «IFA'92» были признаны лучшими в Европе.

Конечно, исследования возможных по-

следствий воздействия видеотерминалов и электрических и магнитных полей на организм находятся только в начале своего пути. Остается еще очень много нерешенных проблем, таких, как корректность дозиметрии и оценки результатов эпидемиологических наблюдений, воспроизводимость экспериментов (вспомним Чеширского кота) на животных и многих других. Неясно, где находится грань, отделяющая физические характеристики электрических и магнитных полей, оказывающих лечебные и, напротив, болезнетворные эффекты. Недавно Конгресс США выделил 65 млн. долларов на пятилетнюю (начиная с 1994 г.) программу исследований неблагоприятного действия переменных электромагнитных полей (60 Гц) на здоровье. В условиях экономического кризиса в нашей стране, когда

финансирование науки постоянно сокращается, все же уже сегодня абсолютно необходимо создание аналогичных программ, поддерживаемых государством и, возможно, другими источниками. Здоровье нынешнего и будущих поколений — достаточный аргумент для этого.

В заключение хотелось бы напомнить читателю, что если цивилизация подразумевает прогресс для человечества, то цивилизованность — разумное пользование теми благами, которые дает цивилизация. Без компьютеров уже трудно представить современный мир и, тем более, завтрашний. Наша задача — предупредить человечество о возможных неблагоприятных последствиях для здоровья из-за пренебрежения некоторыми простыми мерами предосторожности при работе с компьютерами.

Литература

Анисимов В. Н. Свет, эпифиз и профилактика рака//Врач. 1992. № 3. С. 26—29.

Анисимов В. Н., Reiter R. J. Функция эпифиза при раке и старении//Вопросы онкологии. 1990. № 36. С. 259—268.

Бениашвили Д. Ш., Биланшвили В. Г., Менабде М. З., Gupta D., Анисимов В. Н. Модифицирующее влияние режима освещения и электромагнитных полей на развитие опухоли молочной железы, индуцируемых N-нитрозометилмочевинной у самок крыс//Вопросы онкологии. 1993. № 39. С. 52—60.

Anderson L. E. Biological effects of extremely low-frequency electromagnetic fields: in vivo studies//Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1993. № 54. P. 186—196.

Anisimov V. N., Zhukova O. V., Beniashvili D. S., Bilanishvili V. G., Menabde M. Z. Light deprivation, electromagnetic fields and mammary carcinogenesis. Advances in Pineal Research: Vol. 7/Ed. by G. J. M. Maestrony, A. Conti, R. J. Reiter & John Libbey & Co. Ltd., 1994. P. 231—236.

Pinholster G. The Cheshire cat phenomenon: effects of non-ionizing electromagnetic radiation//Environ. Health Perspectives. 1993. № 101. P. 292—295.

Reiter R. J., Richardson B. A. Magnetic field

effects on pineal indoleamine metabolism and possible biological consequences//FASEB J. 1992. № 6. P. 2283—2287.

Sagan L. A. Epidemiological and laboratory studies of power frequency electric and magnetic fields//J. Amer. Med. Assoc. 1992. № 268. P. 625—629.

Savitz D. A., Kaune W. T. Magnetic fields and cancer. Environ//Health Perspectives. 1993. № 101. P. 368—370.

Schreiber G. H., Swaen G. M., Meijers J. M., Slangen J. J., Sturmans F. Cancer mortality and residence near electricity transmission equipment: a retrospective cohort study//Int. J. Epidemiol. 1993. № 22. P. 9—15.

Stevens R. G., Davis S., Thomas D. B., Anderson L. E., Wilson B. W. Electric power, pineal function, and the risk of breast cancer//FASEB J. 1992. № 6. P. 853—860.

WHO Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz). Environmental Health Criteria 137. World Health Organization: Geneva. 1993.

Wilson B. W., Stevens R. G., Anderson L. E., eds. Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields: The Question of Cancer. Battelle Press: Columbus, Ohio. 1990.

Классы

Проектирование конфигурации и поставка "под ключ" компьютерных классов и комплексов на базе IBM-совместимой техники

Программы

Обеспечение системными, инструментальными, программно-педагогическими и административными средствами для IBM-совместимой и техники типа УКНЦ, УКНЦ-01, КУВТ-86, ДВК

Мебель

Изготовление современной мебели для учебных заведений и офисов

Сервис

Комплексное программно-техническое обслуживание и ремонт средств вычислительной техники (КУВТ-86, УКНЦ, УКНЦ-01, ДВК, БК, Партнер, Корвет, Агат, IBM-совместимая техника)

107000, г. Москва, Вильямсов пер., 11,
АОСТ фирма "ЭКСИ" (бывш. "Колледж")
Тел./факс: (095) 265-62-65
Тел.: (095) 267-70-58



М. И. Фролов,

профессор МГПУ, доктор техн. наук, Москва

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЯ «ЗАВУЧ»

Начало учебного года — горячая пора для заведующего учебной частью. Особенно много времени уходит на составление расписания учебных занятий. Это связано с такими особенностями организации учебного процесса, как проведение занятий одним преподавателем в различных группах, разбиение учебных групп на подгруппы, двухсменная система занятий, проведение занятий в более ранние часы, отсутствие «окон» в расписании, наличие методических дней у преподавателей и т. д.

Очевидно, что оптимально составить учебное расписание одному человеку, к тому же обремененному административной и учебной работой, просто не под силу. Вот почему такое расписание бывает зачастую далеким от совершенства, что не лучшим образом отражается на ходе учебного процесса.

Проблемой быстрого и оптимального составления расписания занялись специалисты фирмы «ЭКСИ» (новое название фирмы «Колледж»), которая уже более трех лет занимается решением вопросов компьютеризации учебных заведений. Результатом стала разработка автоматизированной системы построения расписания и диспетчеризации «Завуч» для IBM-совместимых компьютеров.

Система «Завуч» версии 2.01 предназначена для автоматизированного построения расписания учебных занятий в школах и профессионально-технических училищах. Она проста в эксплуатации и основана на решении сложных комбинаторных задач.

В системе «Завуч» учитываются следующие особенности организации учебного процесса:

- включение учебной группы, преподавателя, аудитории в данные часы расписания не более одного раза, во избежание накладок;
- разбиение учебных групп на подгруппы для проведения занятий по данному предмету с каждой из подгрупп в отдельной аудитории с отдельным преподавателем;
- отсутствие «окон» в расписании занятий учебных групп;
- наличие методических дней преподавателя, в которые занятия с учебными группами не проводятся;
- двухсменная система занятий;

- пятидневная учебная неделя или наличие одного дня в неделю для занятий в учебно-производственном комбинате (УПК);
- наличие занятий, которые должны проводиться в строго определенное время (директивное расписание).

Простота и доступность автоматизированной системы «Завуч» определяется наличием удобных для пользователя информационных панелей и меню.

При работе с системой «Завуч» на экран дисплея выводятся три информационные панели: «Базы данных», «Параметры построения» и «Расписание», содержащие информацию на текущий момент.

На информационной панели «Параметры построения» отображаются текущие значения параметров: «Число вариантов», «Конец 1-й смены», «Начало 2-й смены» и «Порядок дней».

Параметр «Число вариантов» показывает, из какого числа вариантов расписания будет автоматически выбираться наилучший.

Параметры «Конец 1-й смены» и «Начало 2-й смены» указывают номера уроков, окончание первой и начало второй смены.

Параметр «Порядок дней» представляет собой номер дня недели в той последовательности, в которой будет выполняться построение расписания.

Информационная панель «Расписание» отображает число нераспределенных занятий и число «окон» в расписании групп по результатам последнего построения расписания.

Главное меню автоматизированной системы «Завуч» содержит следующие пункты: «Базы данных», «Построение расписания», «Результаты» и «Выход».

В составе системы «Завуч» организованы следующие базы данных, которые заполняются пользователем или программой: «Предметы», «Группы», «Преподаватели», «Аудитории», «Учебный план» и «Директивное расписание».

В перечисленных выше базах данных должна содержаться следующая информация: название предметов, номера групп (классов), наличие дней учебы УПК, номер смены, фамилии преподавателей, число методических дней у преподавателей, учебная нагрузка пре-

подавателей и групп, номера и вместимость аудиторий. Наличие этих параметров позволяет наиболее полно учесть все компоненты учебного расписания.

Построение расписания производится с помощью подменю, включающего в себя следующие пункты: «Границы смен», «Порядок дней», «Число вариантов», «Проверка», «Начисление нагрузки», «Построение расписания».

Пункт «Границы смен» дает возможность установить номер последнего урока первой смены и номер первого урока второй смены.

Пункт «Порядок дней» позволяет изменить последовательность номеров дней недели. Это дает возможность увеличить число вариантов расписания, из которых оператор может выбрать наиболее подходящий для себя.

Пункт «Число вариантов» задает число вариантов построения расписания, которые составляются автоматически один за другим, и из них выбирается наилучший.

При выборе пункта «Проверка» система «Завуч» производит проверку исходных данных на корректность.

Пункт «Начисление нагрузки» предназначен для определения нагрузки в часах для групп и преподавателей, путем суммирования числа часов из базы данных «Учебный план».

Для просмотров результатов работы системы «Завуч» на экране дисплея и их записи на диск следует вызвать подменю «Результаты» главного меню. Это подменю содержит следующие пункты: «Расписание преподавателей», «Расписание групп», «Расписание аудиторий», «Нераспределенные занятия», «Вывод протокола».

Выбрав пункты «Расписание преподавателей», «Расписание групп» или «Расписание аудиторий», пользователь может просмотреть на экране дисплея соответственно расписание конкретного преподавателя, группы или аудитории на неделю.

Пункт «Нераспределенные занятия» позволяет просмотреть список нераспределенных занятий и создать файл расписания.

Пункт «Вывод протокола» дает возможность создать текстовые файлы расписания на неделю всех преподавателей, групп и аудиторий.

Система «Завуч» снабжена справочной информацией, которая окажет существенную помощь начинающим пользователям.

Версия 2.01 системы поставляется со следующим набором файлов:

ZAV.EXE	— исполняющий (головной) модуль;
RASP.EXE	— вспомогательный модуль;
ZAV.HLP	— файл справочной информации;
ZAV.DOC	— описание системы.

В процессе работы система «Завуч» создает следующие файлы:

DATA.\$\$	— базы данных;
PRED.SPS	— файл списка предметов;
GRUP.SPS	— файл списка групп;
PREP.SPS	— файл списка преподавателей;
AUDT.SPS	— файл списка аудиторий;
UPL.SPS	— файл учебного плана;
DIR.SPS	— файл директивного расписания;
TEACHxxx.RSP	— расписание одного преподавателя на неделю (xxx — номер преподавателя);
GRUPxxx.RSP	— расписание одной группы на неделю (xxx — номер группы);
ROOMxxx.RSP	— расписание одной аудитории на неделю (xxx — номер аудитории);
TEACH.RSP	— расписание всех преподавателей на неделю;
GRUP.RSP	— расписание всех групп на неделю;
ROOM.RSP	— расписание всех аудиторий на неделю;
LESS.RSP	— список нераспределенных занятий.

В заключение следует отметить, что сотрудники фирмы «ЭКСИ» работают над усовершенствованием автоматизированной системы «Завуч» и готовы учесть все пожелания, замечания и предложения, которые можно направить по адресу:

107005, Москва, Волховский пер., 11.
Телефон: (095) 265-62-65.

Сюда же можно обратиться по вопросам приобретения системы «Завуч», а также получить необходимые консультации по ее эксплуатации.

* * *

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ОПУБЛИКОВАННЫЙ НА СТР. 68

По горизонтали: 2. Процессор. 7. «Турбо». 8. Лента. 9. Таблица. 10. Радио. 11. Морзе.
По вертикали: 1. Вентиль. 3. Робот. 4. Омега. 5. Курсор. 6. Чтение.

Ю. В. Савкин,

канд. эконом. наук, Москва

КАК ВЫБРАТЬ КОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ

Немного истории

Не вызывает сомнений, что за последнее столетие человечество достигло громадного прогресса в сфере обработки, хранения и распространения информации. И в то же время не изобрело пока более надежного и удобного носителя информации, чем обыкновенная бумага. Она имеет достаточно низкую цену, неприхотлива к условиям хранения, всегда готова для работы. Использование бумажных документов приобретает особую актуальность в условиях, когда пользователями информации являются значительные массы людей. Поэтому, наряду с глобальным развитием компьютерных сетей и банков данных, отмечается резкий рост числа бумажных документов и, как следствие, применения копировальной техники.

Повышение надежности копировальной техники, упрощение пользования ею, постоянное снижение себестоимости копий делают этот вид оборудования необходимым практически на каждом рабочем месте.

Современный копировальный аппарат (copier) — особый вид оргтехники, позволяющий тиражировать, редактировать, масштабировать изображение на бумагу, особую пленку или ткань. Большинство современных копировальных аппаратов работают на обычной бумаге по так называемому «сухому» принципу действия. Именно такие аппараты получили название ксерографическая копировальная машина.

Начало современного копирования, каким мы его знаем, было положено Честером Карлсоном. В конце 1930 г. он изобрел и запатентовал технологию копирования, использующую обычную бумагу в электростатическом процессе. Процесс был назван электрофотографией и в дальнейшем усовершенствован институтом *Ballell Memorial*. В 1948 г. благодаря соединению усилий института и фирмы *HALOID* (занимающейся фотографией и базирующейся в Рочестере, штат Нью-Йорк) была создана первая электрофотографическая копировальная машина. В 1950 г. фирма *HALOID* поменяла свое название на *XEROX Corp.*, и соответственно поменялось название электрофотографии на ксе-

рографию — от греческих слов *xer* (сухой) и *graphein* (писать).

Начало российского участия в развитии копирования можно отнести к 1916 г., когда русский изобретатель Е. Е. Горин предложил использовать фотоэлектрические свойства полупроводников для получения изображения. Россия могла стать родиной ксерокса, но, к сожалению, дальше высказанного предложения дело не пошло.

Благодаря фирме *XEROX* и ее продукции слово ксерокс стало нарицательным, и мы зачастую называем так вообще все копировальные машины, хотя правильнее называть их словом *копир*. Сегодня список фирм, производящих копиры, насчитывает несколько десятков наименований. В основном это продукция японских фирм-производителей, имеющая торговые марки *CANON, SHARP, RICOH, MITA, TOSHIBA, MINOLTA, KONICA, PANASONIC, SANYO, SELEX* и др.

Как проходит процесс копирования

Современная копировальная машина — это сложный аппарат, включающий в себя элементы механики, оптики и электроники. Схематично процесс копирования можно описать следующим образом.

Оригинал-макет кладется на стеклянный стол изображением вниз. При работе аппарата происходит построчная подсветка оригинала лучом сканирования, отраженный от оригинала свет падает на поворачивающийся фоточувствительный барабан. А так как вокруг барабана создается электростатическое поле, поверхность барабана приобретает статические электрические заряды, величина которых зависит от интенсивности освещения. При подаче порошка на барабан на поверхности его формируется копия оригинала.

Если синхронно с подсветкой оригинала и вращением фоточувствительного барабана подать под барабан лист бумаги, заряженный положительным статическим зарядом, то сформированное изображение переходит на бумагу. Закрепление на бумаге происходит, когда лист с порошком проходит между валами, нагретыми до 190—200°C, и порошок «впекается» в бумагу.

Красящий порошок называется тонером. Заряженные частички тонера перемешиваются с мелким порошком, называемым девелопер, с помощью которого тонер переносится на бумагу. Однако в настоящее время фирмы CANON и RICOH успешно применяют однокомпонентный метод копирования. В этом случае тонер обладает свойствами и классического тонера и девелопера.

Отдельные блоки у копировальных машин выполняются в виде легкоъемных и быстроменяемых модулей, что обеспечивает простоту замены расходных материалов. В зависимости от конструкции и фирмы-производителя одно и то же функциональное устройство может быть названо по-разному. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся наименования.

Картридж (cartridge — кассета) в аппаратах CANON — отдельный модуль, включающий блок проявки, фоторецепторный блок, статический зарядник, устройство очистки фоторецепторного барабана.

В моделях XEROX копи-картридж — легкосъемный модуль с фоторецепторным барабаном, устройством его очистки и статическим зарядником, **тонер-картридж** — модуль с блоком проявки и емкостью для обработанного тонера.

В аппаратах SHARP девелопер-картридж имеет то же назначение, что у тонер-картриджа XEROX.

В моделях MITA и RICOH — простейший сменный бункер с тонером.

Фоторецептор — общее наименование fotocувствительных деталей копировальных машин. Чаще всего это барабан, но могут быть и специальные пленки. Последние называются мастер юнит и используются в однокомпонентных копиях марки Ricoh.

Выбор копировального аппарата

При выборе копировального аппарата сначала следует обратить внимание не на название фирмы и даже не на цены. В первую очередь нужно определиться, какие материалы предстоит размножать и в каком количестве. В зависимости от этого выяснится и то, какой класс машины необходим. Например, ваши потребности до 5000 копий в месяц. Тогда нужна машина класса Ricoh M50 — персональный копировальный аппарат производительностью 6—8 копий в минуту.

Если потребности в копировании меньше — 15—20 копий в день, тогда вполне мож-

но обойтись самыми недорогими настольными аппаратами Sharp Z 20, Canon FC-330. Маленькие и легкие, они работают с производительностью 3 копии в минуту и используются как семейный копировальный аппарат.

Следует воздержаться от соблазна купить относительно простой аппарат, но эксплуатировать его в интенсивном режиме. Экономить тут не удастся. Сверхнормативная нагрузка довольно быстро выведет копир из строя, а стоимость ремонта съест всю экономию.

Кроме того, простые машины лишены дополнительных устройств, которыми оснащены более производительные копии и всю необходимость и удобство которых можно оценить при большом объеме копий.

Если потребности в копировании от 5000 до 15000 копий в месяц, то вам необходимо купить такие модели, как Canon 1550, Kopica 1157, Xerox 5317, Ricoh FT 4215/4222.

Если же у вас есть необходимость в высокопроизводительном копировальном аппарате, способном выдавать 55 копий в минуту, на котором вы смогли бы производить до 40000 копий в месяц, советуем обратить внимание на аппарат Ricoh FT 6655, получивший на международной выставке в Германии в 1994 г. приз «Голубой ангел».

Немаловажно обратить внимание на себестоимость одной копии при, допустим, месячной эксплуатации копира. Это легко посчитать, зная цену расходных материалов и их ресурс.

Но главное — это надежность техники. Самой ненадежной техникой, по мнению специалистов, являются аппараты Canon, но из-за небольших затрат при покупке аппаратов эта техника представлена на российском рынке наиболее широко. Хотя затраты по эксплуатации и ремонту этой техники довольно значительны.

Самой надежной маркой, по-видимому, является RICOH, чьи модели представлены на рынке во всех сегментах.

Можно обратиться за покупкой копировального аппарата к фирме, которая предлагает не только самую надежную технику, но и наиболее полный сервис.

Фирма ЗЕРКАЛО как отражение стратегии RICOH

Наиболее перспективным является специализация на технике одной фирмы-производителя. Это хорошо понимали руководите-

ли российской компании ЗЕРКАЛО, когда начинали деятельность по продаже и сервису копировальной техники. После ряда переговоров с ведущими производителями копировального оборудования фирма остановила свой выбор на RICON & Co., Ltd.

Такое решение обосновывалось стратегией внедрения RICON на российский рынок. Цель RICON & Co., Ltd — ориентация не только на существующий рынок, но и на рынок перспективный. Правильность выбора подтверждалась и статистикой: RICON & Co., Ltd — лидер на японском рынке копировальной и факсимильной техники. Контроль за качеством оборудования и развитие сервиса — краеугольные камни философии RICON & Co., Ltd.

Фирма ЗЕРКАЛО обратила внимание и на немаловажные для российского потребителя характеристики оборудования RICON: низкую себестоимость копирования по сравнению с аналогичными аппаратами других марок и возможность использования практически любого типа бумаги — от 52 до 157 г/кв.м.

Интересы фирмы ЗЕРКАЛО лежали в русле интересов RICON: организация центра, где бы не только торговали оборудованием, но и могли качественно его отремонтировать. Важно было создать и фирменный склад, обеспечивающий владельцев оргтехники

RICON необходимыми расходными материалами и запасными частями.

Сервисный центр

Технический персонал фирмы был обучен в компании RICON. Параллельно шла работа по организации специализированного склада запасных частей и расходных материалов с компьютерной системой поиска и учета изделий. Теперь практически любую поломку техники RICON высококлассные специалисты фирмы ЗЕРКАЛО устраняют в считанные часы.

Решение проблемы гарантийного и послегарантийного обслуживания привело к увеличению объемов реализации копировальных машин. Клиентами фирмы ЗЕРКАЛО стали крупные государственные и коммерческие структуры, министерства и ведомства России, банки и другие организации.

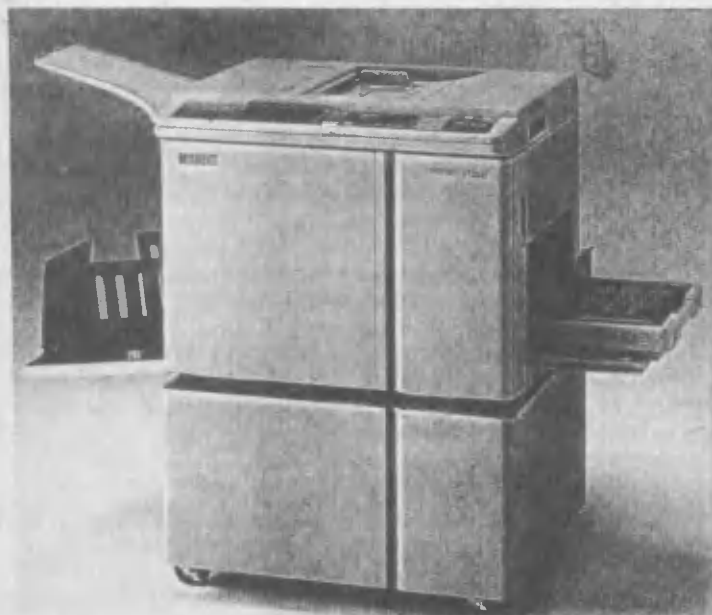
Со временем фирма ЗЕРКАЛО стала единственным в России Официальным Сервисным Центром компании RICON.

Дилерская сеть и Учебный центр

Руководство фирмы не стало тянуть с организацией собственной дилерской сети. Компания предложила своим дилерам копировальную технику со значительными скид-

Копировальный аппарат RICON PRIPORT VT3500:

- работа с оригиналами любых размеров — от почтовой карточки до газеты формата А3;
- 120 копий в минуту для любого размера;
- уменьшение стоимости каждой копии с увеличением числа копий;
- изменение размера от 50 до 200%;
- автоматический контроль соответствия размеров оригинала и бумаги;
- независимое изменение размера оригинала по вертикали и горизонтали;
- сохранение последовательности операций для дальнейшего использования (программирование);
- встроенное руководство;
- форматирование: размещение в центре, по размеру бумаги, добавление полей;
- 40 графических образцов;
- улучшение фотографий;
- дополнительная возможность цветного копирования;
- использование цилиндра А3 или А4;
- автоматическое регулирование плотности фона и изображения;
- соединение двух оригиналов.



ками. К тому же стало правилом представлять дилерам отсрочки по платежам за поставки техники. Продуманный риск позволил привлечь новых партнеров. Образовавшаяся региональная сеть дилеров поставила и другой важный вопрос — о создании сервисных служб на местах.

Для этих целей был организован Учебный центр, где с помощью специалистов RICON стажировются инженеры дилеров компании со всех регионов СНГ. В центре, кроме информации и навыков по обслуживанию и ремонту новых моделей копировальных машин, они получают всю необходимую документацию, а также официальный международный сертификат, позволяющий обслуживать оборудование RICON.

Официальный партнер

За год работы фирма ЗЕРКАЛО, заявив себя серьезным партнером, стала официальным дилером и единственным сервисным центром RICON & Co., Ltd в России. О доверии японцев к российскому партнеру говорит и такой важный для специалистов факт, как решение о создании на базе фирмы ЗЕРКАЛО консигнационного склада расходных материалов и запасных частей по всей номенклатуре RICON.

Ценовая политика

Цены на копировальную технику не выше цен на аналогичные машины такого же класса других производителей. При этом в стоимость аппарата входит его установка, запуск и бесплатная гарантия на 12 месяцев. Нужно учесть и ряд преимуществ оборудования RICON. Расчет руководства фирмы ЗЕРКАЛО прост: иметь небольшую норму прибы-

ли с единицы проданной техники, рассчитывая на постоянный доход от комплексных услуг по текущему ее обслуживанию. В итоге фирма не проигрывает в рентабельности и, самое главное, всегда соответствует уровню высокопрофессиональной компании, способной с вниманием отнестись к пожеланиям и интересам самого взыскательного клиента.

Ассортимент товаров, предлагаемых фирмой ЗЕРКАЛО, не ограничивается только копировальной техникой. Для оснащения своих офисов клиенты могут купить самую различную офисную технику. Это пишущие машинки и ламинаторы американской компании SMITH CORONA, офисные пылесосы VAX (крупнейшего английского производителя), факсимильные аппараты компании RICON.

Такое разнообразие в специализированной компании объясняется желанием выполнить комплексный заказ по оснащению офисов техникой.

Фирма ЗЕРКАЛО одной из первых реализовала идею создания центров по оказанию платных услуг, и сейчас в присутствии клиента в Бизнес-центре вам предложат черно-белые или полноцветные копировально-множительные услуги на первоклассном оборудовании, включающем высокопроизводительные мини-типографии на базе аппаратов Ricoh Print, сброшюруют и заламинируют документы, изготовят визитные карточки и бэджи, снимут полноцветные копии со слайдов.

Стратегия компании такова, что обратившемуся в ЗЕРКАЛО клиенту менеджеры подберут аппарат необходимой конфигурации и с оптимальной производительностью. И если клиент покупает копировальную технику RICON у нас, то решение всех проблем, связанных с ее эксплуатацией и обслуживанием, ЗЕРКАЛО возьмет на себя.

Адрес: Москва, ул. Усиевича, д. 31 А, 2-й этаж.

Для писем: Москва, 125315, а/я 2.

Телефон: (095) 151-47-30.

Телефакс: (095) 151-16-46.

E-mail Relcom: alex @ mirror.msk.su.



ПОЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОСТОЯННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЛИ ОЦЕНКИ УСПЕХОВ В НАУКЕ*



В историческом очерке «Николаевская Военная Академия Генштаба» приведено «Положение для постоянного определения или оценки успехов в науке», которым следует руководствоваться при выставлении отметок учащимся.

Успехи воспитанников в науках проистекают: или от простого страдательного понимания, или от прилежания, или от сильного развития умственных способностей; а следовательно, и должны быть оцениваемы сколько можно приблизительно к тому образом.

Этот всеобъемлющий и постоянный масштаб освобождает преподавателя от той односторонности, которая всегда бывает следствием сравнения учеников одного и того же курса между собою; он определяет правила для единообразного суждения в разные времена и в разных местах.

Пять степеней, для сего принимаемых, разграничиваются следующим образом.

1-Я СТЕПЕНЬ (успехи слабые)

Ученик едва прикоснулся к науке, по действительному ли недостатку природных способностей, требуемых для успеха в оной, или потому, что совершенно не радел при наклонностях к чему-либо иному.

2-Я СТЕПЕНЬ (успехи посредственные)

Ученик знает некоторые отрывки из преподаваемой науки, но и те присвоил себе одною памятью. Он не проник в ее основание и в связь частей, составляющих полное целое. Посредственность сия, может быть, происходит от некоторой слабости природных способностей, особливо от слабости того самомышления, которого он не мог заменить трудом и постоянным упражнением. Отличные дарования при легкомыслии и празднолюбию влекут за собой те же последствия.

3-Я СТЕПЕНЬ (успехи удовлетворительные)

Ученик знает науку в том виде, как она была ему преподаана; он постигает даже отношения всех частей к целому в изложенном ему порядке, но он ограничивается книгой или словами учителя, приходит в замешательство от соприкосновенных вопросов, предлагаемых на тот конец, чтобы он сблизил между собою отдаленнейшие точки; даже выученное применяет он не иначе, как с трудом и напряжением.

На сей степени останавливаются одаренные гораздо более памятью, нежели самомышлением, но они прилежанием своим доказывают любовь к науке. Эту степень можно назвать степенью удовлетворительных успехов потому, что ученик, достигший оной, действительно в состоянии бывает следовать за дальнейшими развитиями науки и применять ее в случае надобности. Притом и размышление, всегда позже памяти нас посещающее, пробуждается часто среди этой даже механической работы.

4-Я СТЕПЕНЬ (успехи хорошие)

Ученик отчетливо знает преподаванное учение; он умеет изъяснить все части из начал, постигает взаимную связь их и легко применяет усвоенные истины к обыкновенным случаям. Тут действующий разум ученика не уступает памяти, и он почитает невозможным выучить что-либо, не понимая. Один недостаток прилежания и упражнения препятствует таковому ученику подняться выше. С другой стороны, и то правда, что самомышление в каждом человеке имеет известную степень силы, за которую черту при всех напряжениях перейти невозможно.

5-Я СТЕПЕНЬ (успехи отличные)

Ученик владеет наукой: весьма ясно и определенно отвечает на вопросы, легко сравнивает различные части, сближает самые отдаленные точки учения, с пронизательностью, довольно изощренною упражнением, разбирает новые и сложные предлагаемые ему случаи, знает слабые стороны учения, места, где сомневаться должно, и что можно возразить против теории... Только необыкновенный ум, при помощи хорошей памяти, в соединении с пламенною любовью к наукам, а следовательно, и с неутомимым прилежанием, может подняться на такую высоту в области знания.

* См.: Наука и жизнь. 1965. № 3 (ссылка на первоисточник отсутствует).



Элементом информационной культуры работников системы образования является умение работать с информацией, в частности с нормативными документами. Отвечая на многочисленные просьбы читателей, редакция продолжает публикацию нормативных документов, касающихся разных сторон деятельности работников системы образования.

УТВЕРЖДЕНО

постановлением Правительства
Российской Федерации
от 31 августа 1994 г. № 1008

ТИПОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящее положение является типовым для следующих видов общеобразовательных учреждений: начальных, основных, средних общеобразовательных школ, в том числе с углубленным изучением отдельных предметов, лицеев и гимназий.

На основе настоящего Типового положения разрабатываются типовые положения о соответствующих видах государственных, муниципальных общеобразовательных учреждений.

На основе настоящего Типового положения и типового положения о соответствующем виде государственного, муниципального образовательного учреждения общеобразовательное учреждение разрабатывает свой устав.

Для негосударственных общеобразовательных учреждений Типовое положение выполняет функцию примерного.

2. Государственное, муниципальное общеобразовательное учреждение (в дальнейшем — общеобразовательное учреждение) реализует общеобразовательные программы начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования.

Общеобразовательное учреждение является основным звеном системы непрерывного образования и предоставляет всем гражданам Российской Федерации возмож-

ность реализовать гарантированное государством право на получение бесплатного общего образования в пределах государственных образовательных стандартов.

3. Деятельность общеобразовательного учреждения строится на принципах демократии и гуманизма, общедоступности, приоритета общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, гражданственности, свободного развития личности, автономности и светского характера образования.

4. В своей деятельности общеобразовательное учреждение руководствуется законодательством Российской Федерации, указами и распоряжениями президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, решениями соответствующего органа управления образованием, настоящим Типовым положением.

5. Основные цели общеобразовательного учреждения — формирование общей культуры личности обучающихся на основе усвоения обязательного минимума содержания общеобразовательных программ, их адаптация к жизни в обществе, создание основы для осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ, воспитание гражданственности и любви к Родине.

6. Общеобразовательное учреждение осуществляет обучение и воспитание в интересах личности, общества, государства, обеспечивает охрану здоровья и создание благоприятных условий для разностороннего развития личности, в том числе возможности удовлетворения потребности обучающегося в самообразовании и получении дополнительного образования.

7. В общеобразовательном учреждении создание и деятельность организационных структур политических партий, общественно-политических и религиозных движений и организаций не допускаются.

8. Общеобразовательное учреждение несет в установленном законодательством Российской Федерации порядке ответственность за качество общего образования и его соответствие государственным образовательным стандартам, за адекватность применяемых форм, методов и средств организации образовательного процесса возрастным психофизиологическим особенностям, склонностям, способностям, интересам, требованиям охраны жизни и здоровья обучающихся.

9. В целях обеспечения доступности и вариативности общего образования, создания образовательной инфраструктуры, обеспечивающей благоприятные условия для обучения, воспитания и развития граждан в соответствии с их склонностями, способностями, интересами и состоянием здоровья, могут создаваться различные виды общеобразовательных учреждений, деятельность которых регулируется соответствующими типовыми положениями.

Общеобразовательные учреждения различных видов создаются в зависимости от конкретных задач, требований к содержанию образования, особенностей образовательного процесса, режима деятельности и условий бюджетного финансирования.

10. С учетом потребностей и возможностей личности общеобразовательные программы осваиваются в следующих формах: в очной, очно-заочной (вечерней), заочной; в форме семейного образования, самообразования, экстерната.

Допускается сочетание различных форм получения образования в общеобразовательном учреждении.

Условия и порядок освоения общеобразовательных программ в форме семейного

образования, самообразования, экстерната или в сочетании различных форм ус-навливаются учредителем и (или) уставом общеобразовательного учреждения и осуществляются на условиях договора между общеобразовательным учреждением и родителями (лицами, их заменяющими) обучающихся.

11. Для всех форм получения образования в рамках конкретной основной общеобразовательной программы действует государственный образовательный стандарт.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

12. Общеобразовательное учреждение создается учредителем по собственной инициативе и регистрируется в соответствии с законодательством Российской Федерации уполномоченными органами местного самоуправления в заявительном порядке.

13. Статус учредителя (учредителей) определяет организационно-правовую форму общеобразовательного учреждения.

Учредителями государственного общеобразовательного учреждения могут быть федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в том числе государственные органы управления образованием: федеральные (центральные), ведомственные, субъектов Российской Федерации.

Учредителями муниципального общеобразовательного учреждения являются органы местного самоуправления.

Допускается совместное учредительство общеобразовательных учреждений, основанное на объединении имущества, находящегося в федеральной, субъектов Российской Федерации, муниципальной и частной собственности, а также собственности общественных объединений (организаций), иностранных государств, юридических и физических лиц.

Учредительными документами общеобразовательного учреждения являются решение о его создании или договор учредителей, а также устав учреждения.

14. Передача государственных общеобразовательных учреждений в ведение органов местного самоуправления допускается только с согласия последних.

15. Отношения между учредителем (учредителями) и общеобразовательным учреждением определяются договором, заключенным между ними в соответствии с законодательством Российской Федерации.

16. Права юридического лица у общеобразовательного учреждения в части ведения уставной финансово-хозяйственной деятельности, направленной на подготовку образовательного процесса, возникают с момента его регистрации.

Общеобразовательное учреждение как юридическое лицо имеет устав, расчетный и другие счета в банковских учреждениях, печать установленного образца, штамп, бланки со своим наименованием.

17. Право на образовательную деятельность и льготы, предоставляемые законодательством Российской Федерации, возникают у общеобразовательного учреждения с момента выдачи ему лицензии (разрешения).

18. Общеобразовательное учреждение проходит государственную аккредитацию и аттестацию в порядке, установленном Законом Российской Федерации «Об образовании».

19. Общеобразовательное учреждение может быть реорганизовано, перепрофилировано, ликвидировано по решению учредителя, если это не влечет нарушения обязательств общеобразовательного учреждения или если учредитель принимает на себя эти обязательства.

20. Ликвидация общеобразовательного учреждения может осуществляться:

а) по инициативе учредителя или совета общеобразовательного учреждения;

б) автоматически при невозобновлении в течение 12 месяцев изъятых лицензий;

в) по решению судебных органов;

г) по решению органа, осуществившего регистрацию общеобразовательного учреждения, в случае невыполнения последним уставных задач.

21. Ликвидация сельского общеобразовательного учреждения допускается только с согласия схода жителей населенных пунктов, обслуживаемых данным учреждением.

22. Общеобразовательное учреждение может иметь филиалы, другие структурные подразделения, которые проходят регистрацию по фактическому адресу, лицензирование, государственную аккредитацию и аттестацию в порядке, установленном Законом Российской Федерации «Об образовании».

Создаваемые общеобразовательным учреждением филиалы, другие структурные подразделения в соответствии с законодательством Российской Федерации могут наделяться полномочиями юридического лица, в том числе иметь самостоятельный баланс и собственные счета в банковских и других кредитных учреждениях.

23. Общеобразовательное учреждение в соответствии с законодательством Российской Федерации вправе образовывать комплексы, участвовать в создании деятельности ассоциаций, союзов и иных объединений, в том числе с участием учреждений, предприятий и общественных организаций в целях развития и совершенствования образования.

24. Медицинское обслуживание обеспечивается штатным или специально закрепленным органами здравоохранения за общеобразовательным учреждением медицинским персоналом, который наряду с администрацией и педагогическим персоналом несет ответственность за проведение лечебно-профилактических мероприятий, соблюдение санитарно-гигиенических норм, режим и качество питания обучающихся.

Организация питания в общеобразовательном учреждении возлагается органами местного самоуправления на предприятия общественного питания. В общеобразовательном учреждении должно быть предусмотрено помещение для питания обучающихся.

25. Количество классов в общеобразовательном учреждении зависит от числа поданных заявлений граждан и условий, созданных для осуществления образовательного процесса с учетом санитарных норм.

Наполняемость классов и групп продленного дня общеобразовательного учреждения устанавливается в количестве 25 обучающихся.

При наличии необходимых условий и средств возможно комплектование классов и групп продленного дня с меньшей наполняемостью, что определяется уставом общеобразовательного учреждения.

26. При проведении занятий по иностранному языку в IV—XI классах и трудовому обучению в V—XI классах, физической культуре в X—XI классах, по информатике и вычислительной технике, физике и химии (во время практических занятий)

допускается деление класса на две группы: в городских общеобразовательных учреждениях при наполняемости 25 человек, в сельских — не менее 20 человек.

При наличии необходимых средств возможно деление на группы классов с меньшей наполняемостью, а также I—III классов при изучении иностранного языка.

27. Количество и наполняемость классов общеобразовательного учреждения (включая малокомплектное), расположенного в сельской местности, определяются, исходя из потребностей населения.

28. Общеобразовательное учреждение вправе открывать по желанию и запросам родителей (лиц, их заменяющих) группы продленного дня.

С учетом интересов родителей (лиц, их заменяющих) по согласованию с учредителем в общеобразовательном учреждении могут открываться классы компенсирующего обучения, а также специальные (коррекционные) классы для обучающихся с отклонениями в развитии.

Перевод (направление) обучающихся в специальные (коррекционные) классы и классы компенсирующего обучения осуществляется органами управления образованием только с согласия их родителей (лиц, их заменяющих) на основании заключения психолого-медико-педагогической консультации.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

29. Общеобразовательное учреждение осуществляет образовательный процесс в соответствии с уровнями общеобразовательных программ трех ступеней образования:

I ступень — начальное общее образование (нормативный срок освоения — 3—4 года);

II ступень — основное общее образование (нормативный срок освоения — 5 лет);

III ступень — среднее (полное) общее образование (нормативный срок освоения — 2—3 года).

Для некоторых категорий обучающихся нормативные сроки освоения общеобразовательных программ основного общего образования могут быть изменены на основе специальных государственных образовательных стандартов.

30. Общеобразовательные учреждения в зависимости от реализуемых общеобразовательных программ подразделяются на общеобразовательные учреждения начального общего образования, основного общего образования, среднего (полного) общего образования.

31. Общеобразовательное учреждение начального общего образования (I ступень) обеспечивает развитие обучающихся, овладение ими чтением, письмом, счетом, основными умениями и навыками учебной деятельности, элементами теоретического мышления, простейшими навыками самоконтроля учебных действий, культурой поведения и речи, основами личной гигиены и здорового образа жизни.

Начальное общее образование является базой для получения основного общего образования.

32. Общеобразовательное учреждение основного общего образования (II ступень) обеспечивает освоение обучающимися общеобразовательных программ основного общего образования, условия становления и формирования личности обучающегося, его склонностей, интересов и способности к социальному самоопределению.

Основное общее образование является базой для получения среднего (полного) общего образования, начального и среднего профессионального образования.

33. Основное общее образование и итоговая аттестация по его завершении являются обязательными. Требование обязательности основного общего образования применительно к конкретному обучающемуся сохраняет силу до достижения им пятнадцатилетнего возраста, если соответствующее образование не было получено обучающимися ранее.

Получение основного общего образования в общеобразовательном учреждении с отрывом от производства ограничивается восемнадцатилетним возрастом обучающегося.

Для категорий обучающихся, указанных в пунктах 10—12 ст. 50 Закона Российской Федерации «Об образовании», предельный возраст получения основного общего образования может быть увеличен.

34. Среднее (полное) общее образование (III ступень) является завершающим этапом общеобразовательной подготовки, обеспечивающим освоение обучающимися общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, развитие устойчивых познавательных интересов и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе дифференциации обучения. В дополнение к обязательным предметам вводятся предметы по выбору самих обучающихся, направленные на реализацию интересов, способностей и возможностей личности.

При наличии соответствующих условий и исходя из запросов обучающихся и (или) их родителей (лиц, их заменяющих), в общеобразовательном учреждении может быть введено обучение по различным профилям и направлениям.

Среднее (полное) общее образование является основой для получения среднего профессионального (по сокращенным ускоренным программам) и высшего профессионального образования.

35. Вариативность программ общего образования обеспечивается наличием и соотношением в структуре их содержания следующих компонентов:

- а) базового федерального;
- б) регионально-национального;

в) самостоятельно определяемого общеобразовательным учреждением, исходя из запросов обучающихся и их родителей (лиц, их заменяющих).

36. Содержание общего образования в конкретном учреждении определяется программами, разрабатываемыми, принимаемыми и реализуемыми общеобразовательным учреждением самостоятельно на основе государственных образовательных стандартов.

37. Язык (языки), на котором ведутся обучение и воспитание в общеобразовательном учреждении, определяется учредителем и (или) уставом учреждения.

Общеобразовательное учреждение реализует предоставленное государством право граждан на получение основного общего образования на родном языке, а также на выбор языка обучения созданием условий для функционирования необходимого числа классов и групп.

Во всех имеющих государственную аккредитацию общеобразовательных учреж-

дениях изучение русского языка как государственного языка Российской Федерации регламентируется государственными образовательными стандартами.

38. В соответствии с уставными целями и задачами общеобразовательное учреждение может реализовывать дополнительные образовательные программы и оказывать дополнительные образовательные услуги за пределами определяющих его статус основных общеобразовательных программ.

Виды и формы дополнительных образовательных услуг, в том числе платных, определяются уставом общеобразовательного учреждения.

39. Общеобразовательное учреждение по договоренности и совместно с предприятиями, учреждениями, организациями может проводить профессиональную подготовку в качестве дополнительных образовательных услуг, в том числе за плату, при наличии лицензии на данный вид деятельности.

Начальная профессиональная подготовка в общеобразовательном учреждении проводится только с согласия обучающихся и их родителей (лиц, их заменяющих).

40. Военная подготовка в гражданском общеобразовательном учреждении может проводиться только на факультативной основе с согласия обучающихся и (или) их родителей (лиц, их заменяющих) за счет средств и силами заинтересованного ведомства.

41. Общеобразовательное учреждение самостоятельно в выборе форм, средств и методов обучения и воспитания в пределах, определенных Законом Российской Федерации «Об образовании» и уставом общеобразовательного учреждения.

42. Организация образовательного процесса в общеобразовательном учреждении строится на основе учебного плана, разрабатываемого учреждением самостоятельно в соответствии с примерным государственным учебным планом, и регламентируется расписанием занятий.

Учебные нагрузки обучающихся, регламентированные указанными документами, не должны превышать норм предельно допустимых нагрузок, определенных уставом общеобразовательного учреждения на основе рекомендаций, согласованных с органами здравоохранения.

В учебных планах общеобразовательного учреждения, имеющего государственную аккредитацию, количество часов, отведенных на преподавание отдельных дисциплин (циклов предметов), не должно быть ниже количества часов, определенных государственным примерным учебным планом.

43. Учебный год в общеобразовательном учреждении, как правило, начинается 1 сентября.

Продолжительность учебного года в первых классах — 30 недель, во вторых — одиннадцатых (двенадцатых) классах — не менее 34 недель.

Продолжительность каникул устанавливается в течение учебного года — не менее 30 календарных дней, летом — не менее 8 недель. Для обучающихся в первых классах в течение года устанавливаются дополнительные недельные каникулы.

Годовой календарный учебный график разрабатывается и утверждается общеобразовательным учреждением самостоятельно.

44. Общеобразовательное учреждение самостоятельно в выборе системы оценок, формы, порядка и периодичности промежуточной аттестации обучающихся

в соответствии со своим уставом и требованиями Закона Российской Федерации «Об образовании».

IV. УЧАСТНИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

45. Участниками образовательного процесса в общеобразовательном учреждении являются обучающиеся, педагогические работники учреждения, родители (лица, их заменяющие) обучающихся.

46. Порядок приема в общеобразовательное учреждение в части, не отрегулированной Законом Российской Федерации «Об образовании», определяется учредителем общеобразовательного учреждения и закрепляется в его уставе.

47. Учредитель устанавливает порядок приема в муниципальное общеобразовательное учреждение на ступени начального общего и основного общего образования, обеспечивающий прием всех подлежащих обучению лиц, проживающих на данной территории и имеющих право на получение основного общего образования; не проживающим на данной территории может быть отказано в приеме только по причине отсутствия свободных мест в учреждении.

Прием в школы с углубленным изучением отдельных предметов, лицеи, гимназии для получения среднего (полного) общего образования производится по заявлениям поступающих на конкурсной основе. Условия конкурса, разработанные общеобразовательным учреждением, должны способствовать отбору наиболее подготовленных граждан к освоению программы III ступени образования и гарантировать соблюдение их прав на получение среднего (полного) общего образования.

48. Общеобразовательное учреждение обязано ознакомить поступающего на обучение и (или) его родителей (лиц, их заменяющих) с уставом и другими документами, регламентирующими организацию образовательного процесса в учреждении.

49. Права и обязанности обучающихся, их родителей (лиц, их заменяющих) определяются уставом учреждения и иными предусмотренными уставом локальными актами.

Устав общеобразовательного учреждения утверждается учредителем.

50. Обучающиеся в общеобразовательном учреждении имеют право:

а) на получение бесплатного общего образования (начального, основного, среднего (полного)) в соответствии с государственным образовательными стандартами;

б) на выбор формы образования. Обучающиеся могут осваивать общеобразовательные программы или отдельные разделы общеобразовательных программ как в общеобразовательном учреждении, так и в форме семейного образования, самообразования или экстерната.

в) на обучение в рамках государственных образовательных стандартов по индивидуальному учебному плану; на ускоренный курс обучения. Условия обучения по индивидуальным учебным планам регламентируются уставом учреждения и другими предусмотренными уставом актами, принимаемыми учреждением;

г) на бесплатное пользование библиотечно-информационными ресурсами библиотеки общеобразовательного учреждения, на получение дополнительных (в том числе платных) образовательных услуг;

д) на участие в управлении общеобразовательным учреждением в форме, определяемой уставом учреждения;

е) на уважение человеческого достоинства, на свободу совести и информации, на свободное выражение собственных взглядов и убеждений.

51. Общеобразовательному учреждению запрещается привлекать обучающихся к труду, не предусмотренному общеобразовательными программами, учебным планом и уставом учреждения, без их согласия и согласия родителей (лиц, их заменяющих).

Принуждение обучающихся, воспитанников к вступлению в общественные, общественно-политические организации, движения и партии, а также принудительное привлечение их к деятельности этих организаций и к участию в агитационных кампаниях и политических акциях не допускается.

52. Общеобразовательное учреждение обязано соблюдать принципы государственной политики в области образования в части раздельности светского и религиозного образования.

53. Обучающиеся, освоившие в полном объеме образовательные программы, переводятся в следующий класс.

В следующий класс могут быть условно переведены обучающиеся, имеющие по итогам учебного года академическую задолженность по одному предмету.

Ответственность за ликвидацию ими академической задолженности в течение следующего учебного года возлагается на их родителей (лиц, их заменяющих).

Обучающиеся на ступенях начального общего и основного общего образования, не освоившие программу учебного года и имеющие академическую задолженность по двум и более предметам, по усмотрению их родителей (лиц, их заменяющих) оставляются на повторное обучение, переводятся в классы компенсирующего обучения или продолжают обучение в форме семейного образования.

Перевод обучающегося в любом случае производится по решению органа управления общеобразовательного учреждения (педагогического совета).

Обучающиеся, не освоившие общеобразовательную программу предыдущего уровня, не допускаются к обучению на следующей ступени общего образования.

54. Освоение общеобразовательных программ основного общего и среднего (полного) общего образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников.

Итоговая аттестация выпускников общеобразовательных учреждений осуществляется в соответствии с Положением об итоговой аттестации выпускников государственных, муниципальных и негосударственных общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утверждаемым Министерством образования Российской Федерации.

55. Выпускникам общеобразовательного учреждения, имеющего государственную аккредитацию, после прохождения ими итоговой аттестации выдается документ государственного образца об уровне образования, заверенный печатью общеобразовательного учреждения.

Выпускники, достигшие особых успехов при освоении общеобразовательной программы среднего (полного) общего образования, награждаются золотой или серебряной медалью.

56. Выпускникам общеобразовательного учреждения, не имеющего государственной аккредитации, после прохождения ими итоговой аттестации выдается документ

о соответствующем образовании в соответствии с лицензией. Форма документа определяется самим общеобразовательным учреждением. Документ заверяется печатью общеобразовательного учреждения.

57. Обучающиеся обязаны выполнять устав общеобразовательного учреждения; добросовестно учиться; бережно относиться к имуществу учреждения; уважать честь и достоинство других обучающихся и работников; выполнять требования работников учреждения в части, отнесенной уставом и правилами внутреннего распорядка к их компетенции.

Дисциплина в общеобразовательном учреждении поддерживается на основе уважения человеческого достоинства обучающихся и педагогов. Применение методов физического и психического насилия по отношению к обучающимся не допускается.

58. По решению органа управления общеобразовательным учреждением и по согласованию с органами местного самоуправления за совершение противоправных действий, грубые и неоднократные нарушения устава общеобразовательного учреждения допускается как крайняя мера педагогического воздействия исключение из данного общеобразовательного учреждения обучающихся, достигших пятнадцатилетнего возраста.

Решение об исключении детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, принимается с согласия органов опеки и попечительства.

Органы местного самоуправления совместно с родителями (лицами, их заменяющими) в месячный срок принимают решение о направлении исключенного в другие образовательные учреждения для продолжения обучения или его трудоустройстве.

59. Родители (лица, их заменяющие) имеют право:

- а) выбирать формы обучения, общеобразовательное учреждение;
- б) защищать законные права и интересы детей;
- в) участвовать в управлении общеобразовательным учреждением в форме, определяемой уставом учреждения.

60. Родители (лица, их заменяющие) обязаны выполнять устав общеобразовательного учреждения в части, касающейся их прав и обязанностей, и несут ответственность за воспитание и создание необходимых условий для получения детьми образования.

61. Другие права и обязанности родителей (лиц, их заменяющих) могут закрепляться в заключенном между ними и общеобразовательным учреждением договоре в соответствии с уставом учреждения.

62. Порядок комплектования персонала общеобразовательного учреждения регламентируется его уставом. Для работников общеобразовательного учреждения работодателем является данное учреждение.

На педагогическую работу принимаются лица, имеющие необходимую профессионально-педагогическую квалификацию, соответствующую требованиям квалификационной характеристики по должности и полученной специальности, подтвержденную документами об образовании.

К педагогической деятельности в общеобразовательном учреждении не допускаются лица, которым она запрещена приговором суда или по медицинским показаниям, а также лица, имевшие судимость за определенные преступления. Перечни

соответствующих медицинских противопоказаний и составов преступлений устанавливаются законом.

63. Отношения работника и администрации общеобразовательного учреждения регулируются трудовым договором (контрактом), условия которого не могут противоречить трудовому законодательству Российской Федерации.

64. Работники общеобразовательного учреждения имеют право:

а) на участие в управлении учреждением в порядке, определяемом уставом учреждения;

б) на защиту профессиональной чести и достоинства.

65. Педагогические работники общеобразовательного учреждения имеют право:

а) свободно выбирать и использовать методики обучения и воспитания, учебные пособия и материалы, учебники, методы оценки знаний обучающихся;

б) повышать квалификацию; с этой целью администрация создает условия, необходимые для успешного обучения работников в высших профессиональных образовательных учреждениях, а также в учреждениях системы переподготовки и повышения квалификации;

в) аттестоваться на добровольной основе на соответствующую квалификационную категорию и получить ее в случае успешного прохождения аттестации;

г) на сокращенную рабочую неделю; на удлиненный оплачиваемый отпуск; на получение пенсии по выслуге лет, социальные гарантии и льготы, установленные законодательством Российской Федерации;

д) на длительный, сроком до 1 года, отпуск не реже, чем через каждые 10 лет непрерывной преподавательской работы. Порядок и условия предоставления отпуска определяются учредителем и (или) уставом учреждения;

е) на дополнительные льготы, предоставляемые в регионе педагогическим работникам общеобразовательного учреждения.

66. Объем учебной нагрузки (объем педагогической работы) учителям и другим педагогическим работникам устанавливается исходя из количества часов по учебному плану и программам, обеспеченности кадрами, других конкретных условий в данном общеобразовательном учреждении.

Объем учебной нагрузки (объем педагогической работы) больше или меньше нормы часов за ставку заработной платы устанавливается только с письменного согласия работника.

Установленный в начале учебного года объем учебной нагрузки (объем педагогической работы) не может быть уменьшен в течение учебного года по инициативе администрации, за исключением случаев уменьшения количества часов по учебным планам и программам, сокращения количества классов (групп).

Установленный в текущем учебном году объем учебной нагрузки (объем педагогической работы) не может быть уменьшен по инициативе администрации на следующий учебный год, за исключением случаев, указанных в абзаце 3 настоящего пункта.

67. Работники общеобразовательного учреждения должны удовлетворять требованиям соответствующих квалификационных характеристик и обязаны выполнять устав общеобразовательного учреждения.

V. УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ

68. Управление общеобразовательным учреждением осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» и уставом образовательного учреждения на принципах демократичности, открытости, приоритета общечеловеческих ценностей, охраны жизни и здоровья человека, свободного развития личности.

69. Общее руководство общеобразовательным учреждением осуществляет выборный представительный орган — совет учреждения. Порядок выборов совета и вопросы его компетенции определяются уставом общеобразовательного учреждения.

70. Непосредственное руководство государственным муниципальным общеобразовательным учреждением осуществляет прошедший соответствующую аттестацию директор.

Прием на работу директора государственного общеобразовательного учреждения осуществляется в порядке, определяемом уставом общеобразовательного учреждения и в соответствии с законодательством.

Директор муниципального общеобразовательного учреждения назначается решением органа местного самоуправления, если иной порядок назначения не предусмотрен решением органа местного самоуправления.

71. Директор общеобразовательного учреждения несет ответственность перед родителями, государством, обществом и учредителем за свою деятельность в соответствии с функциональными обязанностями, предусмотренными квалификационными требованиями, трудовым договором (контрактом) и уставом общеобразовательного учреждения.

72. Разграничение полномочий между советом учреждения и директором определяется уставом общеобразовательного учреждения.

VI. ИМУЩЕСТВО И СРЕДСТВА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

73. За общеобразовательным учреждением учредитель закрепляет имущество, принадлежащее учредителю на правах собственности или арендуемое им у третьих лиц.

Объекты собственности, закрепленные за общеобразовательным учреждением, находятся в оперативном управлении этого учреждения.

Общеобразовательное учреждение владеет, пользуется и распоряжается закрепленным за ним учредителем на правах оперативного управления имуществом в соответствии с назначением имущества, уставными целями деятельности, законодательством Российской Федерации и договором между общеобразовательным учреждением и собственником (уполномоченным им органом) и учредителем.

Изъятие и (или) отчуждение имущества, закрепленного за общеобразовательным учреждением, допускается только по истечении срока договора между собственником (уполномоченным им органом) и общеобразовательным учреждением или между собственником (уполномоченным и органом) и учредителем, если иное не предусмотрено договором.

74. Общеобразовательное учреждение с согласия учредителя вправе сдавать в аренду закрепленное за ним имущество в соответствии с действующим законодательством.

75. Общеобразовательное учреждение не вправе заключать сделки, возможными последствиями которых является отчуждение основных фондов общеобразовательного

учреждения (кроме основных фондов, приобретенных за счет собственных средств общеобразовательного учреждения) в пользу третьих лиц. Такие сделки и договорные отношения являются недействительными с момента их заключения.

76. Деятельность общеобразовательного учреждения финансируется его учредителем в соответствии с договором между ними.

Источниками формирования имущества и финансовых ресурсов общеобразовательного учреждения являются:

собственные средства учредителя;

бюджетные и внебюджетные средства;

имущество, переданное учреждению собственником или уполномоченным им органом;

средства родителей (лиц, их заменяющих), полученные за предоставление обучающимся дополнительных платных образовательных услуг, добровольные пожертвования других физических и юридических лиц;

доход, полученный от реализации продукции и услуг, а также от других видов разрешенной самостоятельной деятельности;

кредиты банков и других кредиторов;

другие источники в соответствии с действующим законодательством.

77. Общеобразовательное учреждение отвечает по своим обязательствам в пределах находящихся в его распоряжении денежных средств. При недостаточности денежных средств по обязательствам учреждения отвечает учредитель в установленном законодательством порядке.

78. Финансирование общеобразовательного учреждения осуществляется на основе государственных и местных нормативов в расчете на одного обучающегося в зависимости от вида общеобразовательного учреждения.

Для малокомплектных сельских общеобразовательных учреждений норматив финансирования должен учитывать затраты, не зависящие от количества обучающихся.

Привлечение дополнительных средств не влечет за собой снижения нормативов и (или) абсолютных размеров его финансирования из бюджета учредителя.

79. Общеобразовательное учреждение вправе осуществлять самостоятельную хозяйственную деятельность, предусмотренную уставом, и распоряжаться доходами от этой деятельности.

При осуществлении общеобразовательным учреждением предусмотренной его уставом предпринимательской деятельности общеобразовательное учреждение приравнивается к предприятию и подпадает под действие законодательства Российской Федерации в области предпринимательской деятельности.

80. Общеобразовательное учреждение самостоятельно распоряжается имеющимися финансовыми средствами.

Общеобразовательное учреждение устанавливает работникам ставки заработной платы (должностные оклады) на основе Единой тарифной сетки в соответствии с тарифно-квалификационными требованиями и на основании решения аттестационной комиссии; определяет виды и размеры надбавок, доплат и других выплат стимулирующего характера в пределах средств, направляемых на оплату труда, а

также структуру управления деятельностью общеобразовательного учреждения, штатное расписание, распределение должностных обязанностей.

81. Общеобразовательному учреждению принадлежит право собственности на денежные средства, имущество и иные объекты собственности, переданные ему физическими и юридическими лицами в форме дара, пожертвования или по завещанию, а также на доходы от собственной деятельности общеобразовательного учреждения и приобретенные на эти доходы объекты собственности.

82. При ликвидации или реорганизации общеобразовательного учреждения, осуществляемых, как правило, по окончании учебного года, учредитель берет на себя ответственность за перевод обучающихся в другие общеобразовательные учреждения по согласованию с их родителями (лицами, их заменяющими).

При ликвидации общеобразовательного учреждения денежные средства и иное имущество, принадлежащее ему на правах собственности, за вычетом платежей по покрытию обязательств, направляются на цели развития образования в соответствии с уставом общеобразовательного учреждения.

83. Общеобразовательное учреждение имеет право устанавливать прямые связи с зарубежными предприятиями, учреждениями и организациями, осуществлять внешнеэкономическую деятельность и иметь валютные счета в банковских и других кредитных учреждениях в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

П Р И К А З

14.09.94

Москва

№ 356

Об утверждении Типового положения об общеобразовательном учреждении

Объявляю постановление Правительства Российской Федерации от 31 августа 1994 г. № 1008 «Об утверждении Типового положения об общеобразовательном учреждении».

«Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемое Типовое положение об общеобразовательном учреждении.

2. Признать утратившим силу постановление Совета Министров РСФСР от 23 февраля 1991 г. № 119 «О временных положениях, регламентирующих деятельность учреждений (организаций) системы образования и подготовки кадров в РСФСР» в части утверждения Временного положения о государственных общеобразовательных учебных заведениях в РСФСР.

Председатель Правительства
Российской Федерации

В. Черномырдин»

ИНФОРМАЦИЯ

В. С. Фролов,

Москва

ТВОЯ ПЕРВАЯ КНИЖКА ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Автор (*Литвинцева Л. В.* Семь талантов искусственного разума: М.: Дет. лит., 1992. — 96 с.) в аннотации отмечает: «Кибернетик-мама и ее любознательная дочь обсуждают проблемы той отрасли науки, которую называют искусственным интеллектом». Это очень удобный, хотя и не претендующий на новизну прием, который позволяет в непринужденной манере рассказать о весьма непростых вещах, относящихся к одним из самых сложных для понимания абстракций — описанию того, как можно моделировать человеческое мышление с помощью ЭВМ.

«— А много ли умеет твой искусственный интеллект? — спросила Настя. — Сколько у него талантов?»

— Попробуем сосчитать. Раз, два, три... Задала ты мне задачу, Настя! Сразу и не сосчитаешь!»

Конечно, у искусственного интеллекта (ИИ) не семь талантов, а гораздо больше. По существу, это еще очень молодое направление, лишь недавно родившееся на гребне научно-технической революции. И оно сулит преобразовать не только облик современной ЭВМ, но и саму нашу жизнь. Причем не когда-нибудь в отдаленной перспективе, а еще на пороге третьего тысячелетия.

Труден и противоречив был путь ИИ.

Одни исследователи «разрабатывали технические средства, имитирующие структуру и функционирование биологических клеток живого интеллекта. Другие стремились воспроизвести в ИИ те информационные процессы, которые происходят в клетках».

Речь идет о двух принципиально разных ветвях, о двух школах ИИ: бионической и прагматической. «Бионики» пытались разгадать тайну мозга «лихой кавалерийской атакой» по кратчайшему, как им казалось, пути, так сказать, «в лоб». Однако до сего дня они не могут похвастать особо плодотворными результатами. Более удачливы оказались представители второй школы — «прагматики». Автор отмечает: «Сейчас многие ученые идут по второму пути, так как стало ясно, что важнее всего имитировать не саму живую клетку естественного интеллекта, а ее способности». Здесь автор не совсем точен: дело не в том, «что важнее всего имитировать не саму живую клетку», а в том, что «бионики» поставили перед собой чрезвычайно сложную задачу, которая даже математически пока не описана. Сложилась ситуация, напоминающая зарю психоанализа в начале века. Тогда всемирно известный российский ученый Иван Петрович Павлов сказал про родоначальника нового направления в

психологии Зигмунда Фрейда: «Он слишком глубоко копнул». Это не значит, конечно, что первое направление в исследовании ИИ следует вообще «прикрыть» (а такие прецеденты в отечественной науке случались!). Просто в настоящее время доминирующим и более плодотворным в ИИ является второе, программно-прагматическое направление. При таком подходе исследователи не ставят вопрос об адекватности используемых структур и методов тем, которыми пользуется в аналогичных случаях человек, а рассматривают лишь конечный результат решения вполне конкретных задач. Специалисты отмечают, что между обоими направлениями нет резкой границы и в ряде случаев при решении интеллектуальных задач применяются и некоторые «бионические» подходы, но при этом все же не они, а именно конечный, важный для практики, результат играет определяющую роль.

Путешествуя с Винни-Пухом, Алисой в Стране Чудес и с другими героями известных сказок, читатель знакомится с необычным деревом, «состоящим из слов», с электронным процессором, который «перемалывает» не цифры, а буквы, символы и даже грамматические члены предложения. Автор поясняет, как можно представить накопленные человеком знания в форме так называемых фреймов, без которых не обходится, пожалуй, ни одна книжка по ИИ.

«— Забавное словечко! Откуда оно?

— Этот термин впервые использовал в 70-х годах американский кибернетик М. Минский, когда занимался проблемой представления знаний в системах искусственного интеллекта. Фрейм — это схема (в переводе с английского — рамка), с помощью которой выражаются различные понятия. Существуют фреймы поступков, которые описывают схемы, стереотипы поведения человека в типовых ситуациях...»

Много места в книжке уделено описанию практических задач, которые решает компьютерная лингвистика. И это, видимо,

вполне правомерно, поскольку заинтересует не только юных пользователей ЭВМ, но и многочисленные отряды специалистов-гуманитариев, осваивающих компьютерную грамоту и навыки работы на персональных компьютерах. Здесь много «подводных камней», ибо фразы нашего обычного, человеческого языка неоднозначны, в отличие от строгих математических формул, и могут иметь два-три, а то и более толкований. Вдобавок они могут быть и вовсе «размытыми», не четкими, «как, например, в следующем предложении: «Скоро я выучу стихотворение». Для одного «скоро» — это час, для другого — день...»

А какими поистине неисчерпаемыми возможностями обладают неприхотливые и «невзрачные» по интеллекту автоматические «кубики» — конечные автоматы! Их исследовал российский ученый Михаил Цейтлин, видимо, еще не представляя, как они пригодятся для построения чисто земных, прагматических систем с элементами ИИ. И совсем неожиданный переход: оказывается, конечные автоматы с так называемой «линейной тактикой» проявляют целесообразное, разумное и даже адаптивное поведение в условиях вполне определенной окружающей среды. Открываются новые многообещающие подходы для решения производственных и экологических проблем. Но не только их, если понятие «окружающая среда» трактовать расширенно. «Такая среда, — отмечает автор, — встречается в русских народных сказках». Наш ранее малоизвестный литературовед Пропп создал функциональную модель любой волшебной сказки. С ее помощью теперь можно строить компьютерные программы, сочиняющие отнюдь не только сказки, но и совсем другие творческие, почти не алгоритмизируемые произведения в различных областях человеческого знания. Эти программы способны выявлять не видимые простым взглядом связи, обнаруживать неочевидные сразу закономерности. Помните телевизионный мульт-

фильм «Оттого, что в кузнице не было гвоздя»? Там изначальная, смехотворная по значимости причина — пустячок запускает целую серию событий-следствий («лошадь расковалась» и т. п.) и, наконец, в финале — поражение целого войска. В книжке приводится еще один вариант парадоксальных причинно-следственных связей. «Знаменитому английскому биологу Чарлзу Дарвину однажды задали вопрос: «Есть ли связь между большим количеством старых дев в Великобритании и могуществом ее морского флота?» Он подумал и ответил:

«1. Чем больше старых дев, тем больше кошек.

2. Чем больше кошек, тем меньше мышей.

3. Чем меньше мышей, тем больше шмелей (мыши — злостные враги шмелей, так как разоряют их гнезда).

4. Чем больше шмелей, тем больше клевера (шмели — основные опылители клевера).

5. Чем больше клевера, тем больше крупного рогатого скота и свиней (клевер — их основной корм).

6. Чем больше скота, тем больше солонины.

7. Чем больше солонины, тем на более дальние расстояния могут плавать корабли Великобритании.

8. Чем на более дальние расстояния они будут плавать, тем могущественнее будет ее флот...»

Имеются в виду так называемые «правдоподобные утверждения», которыми пользовался еще Шерлок Холмс в своем знаменитом «дедуктивном методе». Теперь они могут быть запрограммированы и со своим «коэффициентом веса» или со своей вероятностью введены в базу знаний ЭВМ.

Разумеется, «база знаний» человека способна распознавать, улавливать и более тонкие, как говорят психологи и биологи, «интимные» связи.

«Существует такой уровень чувственного понимания текста, когда слова, смыслы и чувства связаны глубокими связями образов, ассоциаций и представлений. Вот как это получается у Марины Цветаевой, послушай:

«И если гром у нас — на крышах,
Дождь — в доме, ливень — сплошь,
Так это ты письмо мне пишешь,
Которого не шлешь...»

На пути конвергенции человеческого и искусственного разума сделаны лишь первые, робкие шаги. И тем не менее, «современные ЭВМ уже внесли серьезные перемены в жизнь XX века. Они позволили человечеству подойти к решению проблем, которые раньше не поддавались решению. Сегодня с их помощью изучают структуры биологических молекул (например, вируса, вызывающего обычную простуду), законы образования звезд и протекания атмосферных явлений. Компьютеры могут дать дальнейшее представление о состоянии человеческого организма, провести лабораторные анализы, обслужить тысячи пациентов. Короче говоря, они проникают практически во все сферы человеческой деятельности. Их значение трудно даже оценить, так что за ними, несомненно, фантастическое будущее!»

Книга позволяет читателю познакомиться с этим будущим, войти в мир «мыслящих» электронных устройств, «говорящих» и «думающих» ЭВМ, которые по мере чтения глав как бы становятся «прозрачнее», раскрывая свой диковинный «интеллектуальный механизм».

ЛИНТех

Хватит мечтать – давайте действовать!

IBM-PC из УКНЦ и "Корвета"

У Вас есть класс УКНЦ, а может быть "Корвет". Вы - преподаватель информатики, конечно же творческий человек, мечтаете о том светлом дне, когда компьютеры будут работать на-равне для IBM-PC.

Предлагаем Вам ряд систем для КУВТ УКНЦ и "Корвет". Достаточно выбрать одну из них и Ваша мечта воплотится в реальность!

Мы рады предоставить Вам наши новые разработки - ОС "NET-Rt11 & DOS-LINE" для КУВТ "Корвет". Это принципиально новые системы, базирующиеся на современной и перспективной концепции многоотверстности, которая, фактически, позволит Вам превратить классы УКНЦ и "Корвет" в классы IBM-PC.

Применяя системы "NET-Rt11 & DOS-LINE" и "NET-CP/M & DOS-LINE", Вы забудете, что перед Вами УКНЦ или "Корвет" - Вы будете работать на IBM-PC под управлением MS-DOS и "Нортна Коммандера", использовать Лексикон и Турбо-Паскаль. Это не словом, большинство современных программ для IBM-PC. Это не чудо - это современное информационные технологии, которые мы Вам предлагаем использовать в образовании.

ОС "NET-Rt11 B-1.0" и "NET-CP/M B-2.0" - локальные сети для КУВТ УКНЦ и "Корвет" ("Нейва", "Форманта"), объединяющие с помощью высокоскоростных сетевых адаптеров в единое целое головные компьютеры IBM-PC и учебные машины. Скорость работы повышается в 30-100 раз, на каждом компьютере ученика обеспечивается полноценная работа без сбоев и зависаний за счет отказа от использования стандартного сетевого оборудования и дисководов.

НОВИНКА!

Министерство образования РФ рекомендует использовать системы "NET-Rt11 B-1.0" и "NET-CP/M B-2.0" для модернизации КУВТ "Корвет" и УКНЦ. В настоящий момент ими оснащено более 250 компьютерных классов на территории России, Белоруссии, Украины и Казахстана.

Все системы просты в установке и использовании, не требуют ремонта стандартного класса занимает 2-3 часа. Гарантия - 3 года со дня приобретения.

Монохромная сканирующая насадка для принтера, закрепляющаяся на печатающей головке матричного принтера, позволяет ввести в компьютер типа "Корвет" изображение с листа бумаги, заправленного в принтер. Разрешение не менее 256 точек на дюйм с 8 градациями яркости при полном отсутствии искажений, характерных для ручных сканеров.

НОВИНКА!

ЕСЛИ У ВАС ОСТАЛИСЬ СОМНЕНИЯ, ПОВЗОНИТЕ НАМ

Адрес для
корреспонденции:

119501, Москва, а/я 942
Телефон/факс: 273-50-14
E-mail: shop@lintech.msk.su



ИнфоМир



КуМир-Гипертекст

ЗАЯВКА НА ПРИОБРЕТЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

КуМир для Корвета (КорветМир) _____ экз.

КуМир для УКНЦ _____ экз. ФортранМир для УКНЦ _____ экз.

КуМир-Гипертекст (базовый к-т) _____ экз.

КуМир-Гипертекст (расширенный к-т) _____ экз.

Планиметрия _____ экз. Функции и Графики _____ экз.

Информатика-Десять _____ экз. ПаскальМир _____ экз.

Адрес: _____

IBM PC
ONLY!



Заявки направляйте по адресу: 103051, Москва,
Садовая-Сухаревская, 16, комн.9 "Информатика и образование"
ВНИМАНИЕ! Все счета, начиная с 01.07.94, **ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ!**

Итоги II тиража лотереи зарегистрированных пользователей
предприятия ИнфоМир

355 603 124 551 081 608 987 418 962 - комплект программного обеспечения
У Вас должны совпасть три последние цифры регистрационного номера



MultiVision

VERSION 4.5

MultiVision - это универсальная среда для создания обучающих программ и демонстрационных роликов.

- Комплексная поддержка технологии мультимедиа.
- Совместимость с современной проекционной аппаратурой.
- Простота и доступность в использовании.

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ПРОГРАММНЫХ
СРЕДСТВ
ОБУЧЕНИЯ

Адрес:
109004 г. Москва
ул. Б. Коммунистическая,
д. 9-а
Телефон:
(095) 272 26 71
214 46 49

Факс:
(095) 271 04 28