

# С праздником!

Эту колонку я пишу незадолго до Дня учителя. И прежде всего мне хочется искренне поздравить коллег с профессиональным праздником. Сейчас в школе почти не осталось людей случайных. И мы, оставшиеся, имеем полное право на этот праздник. Сил вам, дорогие коллеги, здоровья и вдохновения!

Честно говоря, я не могу пока понять, происходит ли в нашей профессии что-то позитивное. Я имею в виду не повседневную работу, от которой всегда получаешь удовольствие, а внешнее окружение. Так много говорят, что все хорошо, а будет еще лучше, что, казалось бы, хоть в чем-то я должен был ощутить это на себе. Но что-то не ощущаю. Подождем...

Но написать я, собственно, хотел не об этом. День учителя я полюбил на каком-то *N*-м году педстажа (помнится, *N* было существенно больше 10). Может быть, я наконец ощутил какое-то внутреннее право на этот праздник. Но вот некоторых "ритуалов" с ним связанных не любил никогда и, думаю, не полюблю. Я не люблю моря дежурных цветов, которые затем погибают в ведрах в учительской, открыток, натужных подарков, вымученных слов детей. Я не знаю, что со всем этим делать, и очень сочувствую классным руководителям, которые не только всего этого не любят, но еще и вынуждены организовывать. Забавно и то, что в другой своей (родительской) ипостаси я наблюдаю изнутри и процесс организации поздравлений.

Зато для меня нет большего удовольствия, чем получить в этот день (или накануне, или после, или вообще не ко дню, а просто так) электронное письмо (других теперь не пишут) или "аську" от моих бывших учеников. Они давно закончили не только школу, но и университеты, состоялись как успешные IT-специалисты, наверняка зарабатывают в разы больше меня. И от них мне приятно слышать, что школьный курс информатики стал для них важной и существенной частью образования. Поздравления этих взрослых людей, которым от меня уже давно ничего не нужно и которым лукавить нет никакого смысла, мне много дороже дежурных слов сегодняшних учеников.

Нет, вы не думайте, что в общении с учениками я как-то проявляю свою нелюбовь к процессу поздравлений с Днем учителя. Конечно, нет! Улыбаюсь, благодарю, мы вместе едим конфеты, все происходит очень правильно и педагогично. Но про себя я всегда думаю — посмотрим лет через десять.

**С.Л. Островский,**  
главный редактор

## СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*В.Ф. Бурмакина,*  
*И.Н. Фалина.* Как готовиться к тестированию по проверке ИКТ-компетенции школьников. Лекция 3. Описание познавательных деятельностей, составляющих компетентность "доступ к информации" ..... 2–10

### ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА. ЭКЗАМЕНЫ

*Е.А. Еремин, А.П. Шестаков.* Примерные ответы на профильные билеты .. 11–22

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

*А.А. Дуванов.* Азы информатики. Выходим в Интернет ..... 23–30

### АЗЫ ПСИХОЛОГИИ — УЧИТЕЛЮ ИНФОРМАТИКИ

*В.П. Арсланьян.* Групповая форма работы ..... 31–32

### РЕКЛАМА

Годовые подшивки газет на компакт-дисках ..... 33  
Внимание!  
Подписка-2007 ..... 34

### "НАЧАЛКА" № 13

*Газета-клуб для всех, кто учит информатике маленьких детей*

*О.В. Волошина.* Развитие пространственных представлений на занятиях информатики в детском саду ..... 35–36

### "В МИР ИНФОРМАТИКИ" № 78

*Газета для пытливых учеников и их талантливых учителей*

### Games.exe

Игра "Быки и коровы" в среде Microsoft Excel ..... 37–39

### История информатики

Самосчеты  
Буняковского ..... 40–41

### Задачник

Буквенный ребус ..... 41

### Школа программирования

*Н.М. Тимофеева.* Основы программирования на Visual Basic ..... 42–45

### "Ломаем" голову

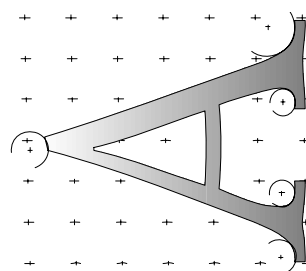
Судoku ..... 45–47  
Внимание! Конкурс  
Конкурс № 51  
для учащихся ..... 47

### КОНКУРС

"Как это делаю я".  
Методический конкурс для учителей информатики ... 48

№ 19 (524)

1–15 октября 2006



Методическая газета для учителей информатики

# ИНФОРМАТИК

ГАЗЕТА "ИНФОРМАТИКА" И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ"  
(лицензия А225682, № 020503 от 19.07.2006)  
ПРЕДСТАВЛЯЮТ НОВЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ КУРС  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

**В.Ф. Бурмакина, И.Н. Фалина**

## Как готовиться к тестированию по проверке ИКТ-компетенции школьников

### Учебный план

№ газеты "Информатика"	Учебные материалы
17/2006	<b>Лекция 1. Цели и задачи проекта по оценке ИКТ-компетентности девятиклассников.</b> Цели и метод тестирования. Описание когнитивных компетентностей, оцениваемых тестом. Структура теста.
18/2006	<b>Лекция 2. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "определение информации".</b> Примеры заданий на выработку этого умения.
19/2006	<b>Лекция 3. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "доступ к информации".</b> Как выбрать информационный ресурс, соответствующий заданным критериям? Какие стратегии можно и нужно использовать для поиска информации в многочисленных, часто противоречивых, источниках?
20/2006	<b>Лекция 4. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "управление информацией".</b> Могут ли ваши ученики разработать самостоятельно или выбрать из предложенных такое представление исходной информации, которое будет наиболее понятно конкретной аудитории? Понимают ли ваши ученики, что с конфиденциальной информацией надо обращаться в соответствии с определенными нормами? <b>Контрольная работа № 1.</b>
21/2006	<b>Лекция 5. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "оценка информации".</b> Школьнику предлагается несколько информационных источников (например, статьи, сайты и т.п.), из которых он должен выбрать один, наиболее полно удовлетворяющий заданной потребности.
22/2006	<b>Лекция 6. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "интеграция информации".</b> Если школьник умеет анализировать различные источники по одной и той же теме и на основе этой деятельности создавать новую информацию в сжатом и точном изложении, то он обладает компетентностью "интеграция информации".
23/2006	<b>Лекция 7. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "создание информации".</b> Школьник обладает компетентностью "создание информации", если он умеет сбалансированно осветить проблему на основе имеющейся, в том числе и противоречивой, информации. <b>Контрольная работа № 2.</b>
24/2006	<b>Лекция 8. Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "сообщение информации".</b> Могут ли ваши ученики адаптировать представленную информацию для конкретной аудитории, умеют ли грамотно цитировать источники, воздерживаться от провокационных высказываний при передаче информации конкретной аудитории?
<b>Итоговая работа.</b> Итоговая работа должна быть отправлена в Педуниверситет "Первое сентября" до 28 февраля 2007 г.	

### Лекция 3.

## Описание познавательных деятельности, составляющих компетентность "доступ к информации"

Основная проблема работы с информацией заключается сегодня в том, чтобы выбрать из моря информации именно ту, которая нам необходима, именно тогда, когда она нам нужна, и именно в той форме, которая наиболее удобна для дальнейшего использования. Человека, умеющего эффективно искать необходимую информацию, принято называть компетентным в области поиска (или доступа) информации.

Специалисты, занимающиеся проблемой специальной подготовки человека к жизни в информационном обществе [2], выработали общую модель этого процесса [5, 6]. Они показали, что для формирования навыков, составляющих основу информационной грамотности (одной из ее составляющих является ИКТ-компетентность), необходимо выполнение следующих условий:

- эти навыки должны быть непосредственно связаны с конкретной предметной областью и с используемыми учебными заданиями;

- сами навыки должны быть внутренне интегрированы между собой в рамках общей модели переработки информации;

- учебные задания должны иметь практическую направленность;

- основой педагогической методики должна быть технология контекстного обучения [2, 3]. (Определение контекстного обучения можно найти на [www.dictionary.fio.ru](http://www.dictionary.fio.ru) или [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org).)

Очевидно, что правильно построенная программа по формированию ИКТ-компетентности не должна сводиться к простому перечню знаний и умений, которыми учащиеся должны овладеть (знание устройства компьютера, навыки работы с текстовым редактором, умение искать и находить нужную информацию в Интернете и т.д.), хотя подобные знания и умения действительно важны. Традиционный путь обучения им в изолированном виде не обеспечивает

успешного переноса навыков из одной ситуации в другую. Успешность программы основана на контекстном обучении владению современными ИКТ-технологиями, что достигается при решении разнообразных практических задач. В основе контекстного обучения лежит идея деятельностного характера содержания образования: необходимо овладевать различными способами решения задач, а не знаниями о способах. Приведем очень простой пример: можно требовать от школьника знания всех особенностей современных поисковых систем, а можно — умения найти герб своего родного города, карту города спутниковой фотосъемки и историю своего города (причем информация должна быть полной, достоверной и актуальной). В этом случае учащийся должен хорошо представлять себе конечную цель задания, понимать, как с помощью компьютера можно решить возникающие проблемы, уметь реально использовать современные программные и технические возможности.

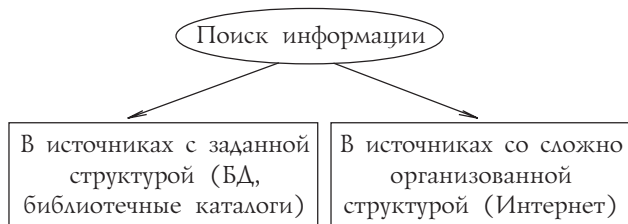
Учитывая рекомендации по контекстному обучению, разработчики тестовых заданий по проверке ИКТ-компетентности каждое задание формулируют в виде законченной практической задачи. В тестовом задании по проверке ИКТ-компетентности девятиклассников было несколько 5-минутных заданий на проверку деятельности, составляющих компетентность “доступ”, кроме того, проверка этих умений входила в 15-минутные и 30-минутные задания. Напомним, что средняя оценка девятиклассников по этой компетентности выглядит так: базовый — 40%, выше базового — 28%, ниже базового — 32%.

### Характеристика познавательного действия “доступ”. Описание когнитивных действий, составляющих компетентность “доступ”

Познавательная компетентность “доступ” формируется из следующих действий (действие, выполняемое при сознательном самоконтроле, называется умением):

- формирование стратегии поиска;
- выбор терминов поиска с учетом уровня детализации;
- грамотное использование синтаксиса в конструкции запроса;
- оценка соответствия результатов поиска сформированному запросу.

Поиском информации нам приходится заниматься практически всегда при решении задач, связанных с обработкой информации. С этим видом деятельности человек знаком достаточно давно, однако с появлением Интернета деятельность по поиску информации можно разделить на две составляющие:



Поиску необходимой информации в источниках с заданной структурой школьников за время обучения в школе учат: их учат работать с библиотечными каталогами, на уроках информатики их учат делать запросы к БД. В Педагогическом университете “Первое сентября” уже третий год подряд читается курс И.Г. Семакина “Информационные системы в базовом и профильном курсах информатики”, в котором достаточно подробно рассказывается о методах проектирования БД (как бумажных, так и электронных) и о способах поиска в них информации.

Мы же в своих лекциях будем касаться в основном способов поиска в Интернете. Для того чтобы поиск информации в Интернете был эффективным, необходимо обладать определенными знаниями о поисковых системах, on-line-базах и, конечно, иметь практический опыт.

### Формирование стратегии поиска

В первую очередь для осуществления поиска информации в Интернете необходимо выбрать инструмент поиска: это может быть поисковая система, поисковый каталог, on-line-база, электронная энциклопедия и т.п. В современных учебниках по информатике достаточно подробно рассказывается о поисковой службе Интернета и ее ресурсах. К сожалению, эта информация достаточно быстро устаревает. Если вы откроете учебник И.Семакина, Е.Хеннера “Информатика. 10-й класс” [7], то увидите, что информация, представленная в § 2.7 “Поисковая служба Интернета”, уже частично устарела. Новые сведения о поисковых системах можно найти, например, в [1, 8].

Параллельно с нарастающим объемом информации, размещаемой в Интернете, пользователю предоставляются новые поисковые инструменты. Так, все большую популярность получает поисковая система Google. В США и других англоговорящих странах вместо совета поискать информацию в Интернете говорят — “to google”. Эта поисковая система функционирует сейчас уже на многих языках. Адрес русскоязычного варианта [www.google.ru](http://www.google.ru).

В мире существует огромное количество www-серверов самого разного назначения. Без специальных средств ориентирование в этом гигантском объеме информации просто невозможно. Решают эту проблему поисковые серверы, которые хранят миллионы ссылок на разные темы и производят поиск нужных документов по запросу пользователя. Поиск можно производить или при помощи *каталогов* web-серверов, или через *поисковые машины*. В большинстве случаев каталог представляет собой тематические подборки ссылок на web-ресурсы (медицина, политика, образование и т.д.). Заполняются поисковые каталоги вручную. Поисковые машины позволяют попасть на страничку, текст которой содержит заданный набор слов. Каждая поисковая машина (поисковая система) обладает своими специфическими возможностями, достоинствами и недостатками.

Приемы работы с теми или иными поисковыми инструментами практически одинаковы. Перед тем как перейти к их обсуждению, рассмотрим следующие понятия:

*Поисковый инструмент* — это специальное программное обеспечение, основная задача которого состоит в обеспечении наиболее оптимального поиска информации в Интернете. Поисковые инструменты размещаются на специальных серверах, каждый из них выполняет следующие основные задачи:

- непрерывный анализ web-страниц;
- занесение результатов анализа web-страниц на тот или другой уровень базы данных поискового сервера в зависимости от методов автоматического индексирования, т.е. методов анализа содержимого страниц;
- поиск документов по запросу пользователя;
- обеспечение удобного интерфейса для поиска информации и просмотра результатов поиска пользователем.

*Пользовательский интерфейс поискового инструмента* представлен в виде HTML-страницы с активизируемыми URL-ссылками, строкой формирования запроса (строкой поиска) и инструментами активизации запроса.

*Индекс поисковой системы* — результат анализа web-страниц, размещенный в базе данных поискового сервера по определенным правилам.

*Запрос* — фраза или ключевые слова, записываемые пользователем в строке поиска. Для формирования запроса используются специальные символы (“ ”, |, ~), математические символы (\*, +, ?), логические операторы (AND, OR, NOT, NEAR).

Пользователь, набрав ключевые слова и активизировав поиск, получает список документов по сформированному запросу. Этот список ранжируется по определенным критериям так, чтобы вверху списка оказались те документы, которые наиболее соответствуют запросу пользователя (наиболее *релевантны*). В каждом из поисковых инструментов используются различные критерии ранжирования документов, как при анализе результатов поиска, так и при формировании индекса (наполнении индексной базы данных поискового сервера). Вследствие этого, если вы укажете в строке поиска для каждого поискового инструмента запрос одинаковой конструкции, то скорее всего получите различные результаты поиска. Это надо учитывать!

Каждый из поисковых инструментов предлагает два способа поиска: простой (simple search) и расширенный (advanced search) с использованием специальной формы запроса и без нее. Освоив критерии уточнения запроса и приемы расширенного поиска, можно увеличить эффективность поиска и достаточно быстро найти нужную информацию.

Познакомимся с возможностями некоторых поисковых инструментов.

**AltaVista** (<http://www.av.com>) — одна из первых наиболее мощных англоязычных поисковых машин. Она имеет встроенный переводчик страниц с английского

языка на французский, немецкий, итальянский, испанский и т.д. и обратно. Правда, на русский язык она переводить не умеет. Схема использования стандартна: в строке для ввода пишутся ключевые слова, а затем нажимается кнопка “Search” (поиск). Далее выдается список ссылок на страницы с краткой аннотацией.

**Yahoo!** (<http://www.yahoo.com>) — не только поисковая машина (США), но и крупнейший классификатор ресурсов сети, и хотя весь интерфейс этой системы — англоязычный, Yahoo! выполняет поисковые запросы на кириллице и, главное, выдает кириллические сайты без сбоя кодировок. В системе Yahoo! есть каталог, в котором выделено несколько разделов верхнего уровня: искусство, бизнес, компьютеры, образование, развлечения, правительство и другие. Каждый из разделов, помимо ссылок, содержит подразделы, которые, в свою очередь, тоже содержат подразделы и т.д. Искать интересующую информацию можно как с помощью строки запроса аналогично AltaVista, так и перемещаясь по разделам, но в последнем случае необходимо точно знать, к какой именно категории относится предмет поиска.

Yahoo! удобно использовать при получении текущих новостей, например, мировых, политических, прогноза погоды, биржевых новостей и т.д., для поиска картинок.

**Rambler** (<http://www.rambler.ru>) — популярная русскоязычная поисковая система, была создана в Пущине в 1996 г. Включает каталог “Рейтинг Top 100”, состоящий из категорий, которые охватывают все основные тематические направления российских web-серверов. В разделах списки серверов оформлены в виде таблицы. На одном экране выводится 25 ссылок. По умолчанию сортировка идет по текущей посещаемости серверов в каждой категории. Для каждого ресурса приводится дополнительная информация о числе посещений и динамике популярности сервера. Таким образом, сервер помогает получить верное представление о популярности отечественных web-серверов. Российская часть Интернета представлена здесь достаточно полно.

**Yandex** (<http://www.yandex.ru>) занимает одно из ведущих мест среди русскоязычных поисковых серверов. Активно и динамично развивается. В этой системе, кроме поисковой машины, есть и каталог. Систему Yandex удобно использовать для поиска необходимых карт, картинок. Удобно обращаться к поиску информации в словарях (словарь общей лексики, политехнический, научно-технический) и энциклопедиях.

Поисковая система **Апорт** (<http://www.atrys.ru>) позволяет пользователям осуществлять полнотекстовый поиск документов с учетом морфологии русского языка в запросах. К достоинствам данной системы следует отнести то, что в списке найденного практически не попадает “мусор”. Однако по мощности поиска Rambler и Yandex ее превосходят.

Стратегии, применяемые для поиска информации в Интернете, постоянно совершенствуются. Так **Google**

([www.google.com](http://www.google.com)), некоторое время назад считавшийся экспериментальной поисковой системой, сейчас используют пятнадцать миллионов человек ежемесячно. Секрет Google в удачном алгоритме отбора документов, отвечающих поисковому запросу. Предшественники Google пытались определить “ценность” документа только на основании анализа его текста: как часто и как близко к началу документа встречаются там слова из запроса, есть ли они в заголовке и т.д.

Создатели Google решили оценивать соответствие документа запросу с помощью специального числа, похожего по смыслу на индекс цитирования: чем больше ссылок на данный документ, тем это число, называемое *PageRank*, больше. Если же сервер не находит запрашиваемой комбинации в своем каталоге, то пользуется тематическим каталогом Yahoo. Результаты оказались столь хороши, что Google стал “народной” поисковой системой. Google постоянно совершенствует свой сервис: проиндексированы все документы в формате *pdf*, организован поиск картинок в Интернете ([images.google.com](http://images.google.com)).

**Википедия** ([www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)) — основанная на технологии вики, общедоступная, свободно распространяемая энциклопедия, издаваемая в Интернете на многих языках мира и создаваемая коллективным трудом добровольных писателей. С момента зарождения в начале 2001 года Википедия набирает все большую популярность у пользователей Всемирной паутины и постоянно развивается и дополняется.



Заслуживают внимания следующие on-line-базы:

<http://www.lib.ru/> — библиотека **Максима Мошкова** (полные тексты книг на русском языке: поэзия, проза, детская литература, детективы, философская и историческая литература и т.д.).

<http://www.russ.ru/> (**Русский Журнал**) — ежедневное сетевое издание о культуре, политике, обществе. Выходит в Интернете с 14 июля 1997 года.

<http://www.svobodanews.ru/> — **новостной ресурс**.

<http://www.krugosvet.ru> — электронная энциклопедия “**Кругосвет**”.

*Замечание 1.* Следует отметить, что наполнение сети Интернет русскоязычной информацией хотя и происходит быстрыми темпами, все еще значительно отстает от уровня заполнения англоязычной информацией, однако все мощные англоязычные поисковики поддерживают поиск по запросу кириллицей. Например, на запрос “ЕГЭ” через наиболее мощные поисковики было

найдено следующее количество ссылок на web-страницы:

Yandex — 1 527 000;

Google — 2 460 000;

Yahoo! — 1 550 000.

*Замечание 2.* Для поиска информации о событиях и явлениях местного масштаба, о погоде или о наличии какого-нибудь товара в интернет-магазине разумнее пользоваться национальными поисковиками.

*Замечание 3.* На запрос, сделанный на английском языке, русскоязычные поисковики выдают меньше ссылок. Например, на запрос “NHL” разными поисковиками были получены следующие результаты:

Yandex — 632 551 ссылка;

Google — 98 300 000 ссылок;

Yahoo! — 74 300 000 ссылок.

Заметим, что все сайты, найденные через Yandex, — русскоязычные. Является ли это сегодня достоинством?

*Замечание 4.* При подготовке докладов, статей, рефератов не принято ссылаться на электронные энциклопедии типа Википедия. Об этом надо помнить и обязательно объяснить школьникам причину этой договоренности.

### Выбор терминов поиска с учетом уровня детализации

После того как вы определились, с помощью какого инструмента будете вести поиск в Интернете, необходимо подобрать термины, которые будут включены в поисковый запрос. Если вы не можете конкретизировать запрос, то в начале надо строить самый общий запрос.

1-й шаг: Самый общий термин

2-й шаг: Конкретизация (уточнение) терминов

Предположим, вам необходимо подготовить сообщение о способах хранения графической информации в компьютере. В этой ситуации разумнее всего для поиска информации в Интернете обратиться к какой-либо электронной энциклопедии, так как в этом случае вы сможете получить сжатый текст, освещающий основные проблемы и способы их решения. Электронные энциклопедии хороши еще и тем, что они дают ссылки на наиболее известные и исчерпывающие статьи по конкретному вопросу.

Если вы не знакомы с данной темой, не знаете ничего об алгоритмах сжатия, то, естественно, начать следует с получения самой общей информации по этому вопросу. Тогда в строке поиска электронной энциклопедии, например Википедии, можно указать “способы хранения графической информации”. Заметим, что если вы обратитесь к любой поисковой системе, то получите ссылки на всевозможные статьи, рефераты и другие информационные источники, содержащие вхождения данной фразы (причем в различных комбинациях слов). А это не совсем то, что вам нужно!

Просмотрев полученные ссылки, вы сможете конкретизировать свой дальнейший поиск, в данном случае поиск можно будет вести по запросу “алгоритмы сжатия с потерями”.

### Грамотное использование синтаксиса при построении запроса

Хотя конструирование запроса поиска во всех поисковых инструментах схоже, каждая поисковая система имеет свои особенности. В каждой системе есть раздел “Помощь по поиску”, в котором можно подробно ознакомиться с языком конструирования запроса, дополнительно предоставляемых функциях, позволяющих улучшить результаты поиска. Для использования наиболее востребованных команд не обязательно запоминать операторы языка запросов — можно воспользоваться расширенным поиском. В остальных случаях знание языка запросов дает возможность решать сложные поисковые задачи. Остановимся на некоторых общих рекомендациях, применимых к любому поисковому инструменту.

1. Следует помнить, что количество слов в запросе не должно быть слишком большим (4–6 — это разумный максимум).

2. Если вы ищете фразу, то всю фразу следует взять в кавычки.

3. При простом поиске все слова лучше употреблять в единственном числе и именительном падеже.

4. Используя форму расширенного поиска, можно задавать расстояние в документе между словами поиска

поряд	слова должны идти в том же порядке, как и в запросе
в одном предложении	слова запроса встречаются в одном предложении
не очень далеко	на расстоянии в несколько предложений
на одной странице	слова запроса должны встретиться в одном документе

5. Можно указать, в каких частях страницы нужно вести поиск слов запроса. Есть три варианта:

в теле	поиск слов идет в тексте страницы
в заголовке	поиск ведется в заголовке страницы (title) — это то самое поле, которое отображается в заголовке браузера
в ссылках	поиск идет в тексте ссылок, которые встречаются на данной странице

6. Увеличить эффективность поиска можно за счет использования в запросах логических операторов OR, AND, NEAR, NOT, математических и специальных символов. С помощью операторов и/или символов пользователь связывает ключевые слова в нужной последовательности, чтобы получить наиболее адекватный запросу результат поиска. Однако использовать оператор AND

для современных поисковиков нецелесообразно, так как они все ищут вхождения всех слов из запроса в разных комбинациях. Например, запрос “Двери AND окна” эквивалентен запросу “двери окна”. Использование оператора OR нецелесообразно по этой же причине. А вот редко используемый оператор NEAR не стоит забывать. Запрос “окна NEAR двери” эквивалентен расширенному поиску в варианте “поряд”.

7. В общем случае регистр написания поисковых слов и операторов значения не имеет, то есть “дом” и “ДОМ”, “Not” и “nOt” воспринимаются одинаково. И лишь иногда, в целях повышения качества поиска, регистр слов поискового запроса принимается во внимание. Например, если запрос состоит из двух, трех или четырех слов, каждое из которых написано с большой буквы, то предполагается поиск по имени собственному, и автоматически производится изменение ограничения расстояния между словами запроса со значения по умолчанию на величину  $(n - 1) * 2$ , где  $n$  — количество слов запроса. Это позволяет находить группу слов запроса, внутри которой есть не более одного “лишнего” слова или знака препинания, например, “Санкт-Петербург”, “М.Лермонтов”, “Андрей Николаевич Колмогоров”.

8. В Google есть очень удобная функция — поиск в Интернете определения заданного слова. Для этого в строке запроса достаточно набрать “Define: <определяемое слово>”. Например, по запросу “Define: логарифм” вы сразу же получаете ссылку на статью из Википедии. А для слова “конформизм” вы получите ссылки [www.ido.edu.ru/psychology/age\\_psychology/glossary.htm](http://www.ido.edu.ru/psychology/age_psychology/glossary.htm) и [conflicts.aznet.org/conflicts/gloss2.htm](http://conflicts.aznet.org/conflicts/gloss2.htm).

### Оценка соответствия результатов поиска сформированному запросу

Умение оценить, соответствует ли результат поиска запросу, играет очень важную роль в компетентности “доступ”. При наличии мощного компьютера, хороших линий связи сам поиск сегодня занимает не так много времени. В результате же поиска мы получаем ссылки на сотни сайтов, тысячи web-страниц. Просмотреть даже первые несколько десятков — не простая задача. Следовательно, надо выработать рекомендации по оценке полученных ссылок. Приведем несколько таких рекомендаций:

1. Для каждого используемого поискового инструмента надо знать, по какому критерию идет рейтинг ссылок. Ссылки выстраиваются или по *посещаемости* сайтов (обращению к конкретной web-странице), или по *релевантности*.

*Релевантность* (применительно к результатам работы поисковой системы) — степень соответствия искомого и найденного, уместность результата. Это субъективное понятие, поскольку результаты поиска, уместные для одного пользователя, могут быть неуместными для другого.

Основным методом для оценки релевантности является TF\*IDF-метод, который используется в боль-

шинстве поисковых систем (как в интернет-поисковиках, так и в справочных системах). Его смысл сводится к тому, что чем больше локальная частота термина в документе (TF) и больше “редкость” термина в некотором наборе документов (IDF), тем выше вес данного документа по отношению к термину, т.е. документ будет выдаваться раньше в результатах поиска по данному термину. Автором метода является Gerard Salton (в дальнейшем доработан Karen Sparck Jones).

2. Предпочтение при выборе информации следует отдавать официальным сайтам. Например, если вы хотите узнать о правилах приема в СУНЦ МГУ, то в запросе можно указать “официальный сайт СУНЦ МГУ” (для Яндекс и Rambler это актуально) или, просматривая ссылки, выбрать ссылку на официальный сайт. Так, например, Google на запрос “СУНЦ МГУ” выдает ссылки на 140 000 web-страниц, правда, самая первая ссылка — на официальный сайт СУНЦ МГУ.

3. Большого доверия заслуживают сайты правительственных организаций. Как правило, они имеют расширения .org, .edu.

### Пример тестового задания “Неадекватные результаты поиска”

Данный пример взят из американского теста по проверке ИКТ-компетентности [9]. Время на выполнение — 4 минуты.

**Полный сценарий.** Вы изучаете курс по истории Конституции Соединенных Штатов и решили объединиться с одноклассниками для исследования по так называемому “положению о свободе слова и дебатов” Конституции Соединенных Штатов, не позволяющему допрашивать членов Конгресса по их законодательной деятельности в другом месте, кроме Конгресса. Вы пробовали искать информацию в Интернете с помощью встроенного механизма поиска, который поддерживает стандартные логические выражения (т.е. поиск может содержать И, ИЛИ и НЕ), но полученные результаты никак не связаны с вашей темой. Вы расстроены и поэтому отправляете друзьям, участвующим в исследовании, следующее сообщение:

Привет, ребята.

Я пытаюсь запустить поиск в Интернете по нашему проекту по положению о свободе слова и дебатах и получаю не те результаты: вылезает список сайтов, который не связан с нашим предметом. Вот картинка того, что я пишу в поиске. Что нужно было сделать? Помогите!

Web Images Video <sup>New!</sup> News Maps more »

speech or debate clause

Google Search

I'm Feeling Lucky

Ваши друзья отправили вам сообщения с предложениями по улучшению результатов поиска. Вы увидите четыре ответа от них и должны расположить их от самого многообещающего до наименее полезного с помощью всплывающего меню под каждым сообщением. Сообщение, которое вы пометите как 1, **НАИБОЛЕЕ** вероятно даст лучшие результаты поиска, а сообщение, которое вы пометите как 4, **НАИМЕНЕЕ** вероятно даст лучшие результаты.

Завершив работу, нажмите кнопку “Далее”. Вам зададут вопрос о причинах плохих результатов первоначального поиска.

**После прочтения полного сценария экран заменится на следующий:**

Сообщения от ваших друзей	
<b>Joe1202:</b> Попробуй отдельные поиски, один на <i>положение о дебатах</i> и второй на <i>положение о свободе слова</i>	<b>VioLauren:</b> Я бы добавил к поиску фразу <i>Конституция Соединенных Штатов</i>
<b>ScoobieDoobieDo:</b> Поставь “Положение о свободе слова и дебатах” в кавычки	<b>LilyLangtry:</b> Думаю, надо попробовать поискать <i>историю Конституции США</i> , а там свободу слова или дебаты

**Кнопка “Далее” фиксирует верхнюю половину экрана с классификацией, которую только что дал кандидат, например:**

Классификация	
<b>1. ScoobieDoobieDo:</b> Поставь “Положение о свободе слова и дебатах” в кавычки	<b>2. VioLauren:</b> Я бы добавил к поиску фразу <i>Конституция Соединенных Штатов</i>
<b>3. Joe1202:</b> Попробуй отдельные поиски, один на <i>положение о дебатах</i> и второй на <i>положение о свободе слова</i>	<b>4. LilyLangtry:</b> Думаю, надо попробовать поискать <i>историю Конституции США</i> , а там свободу слова или дебаты

Под зафиксированной таблицей появится следующее окно с вопросом:

Первоначальный поиск дал неудовлетворительные результаты, так как

- запрос был слишком общим
- следовало использовать логическое выражение со словом И
- слово ИЛИ (OR) было интерпретировано как логическая операция
- использовалось неадекватное количество терминов поиска

Ответы к заданию:

Классификация	
1. <b>ScoobieDoobieDo:</b> Поставь “Положение о свободе слова и дебатов” в кавычки	2. <b>VioLauren:</b> Я бы добавил к поиску фразу <i>Конституция Соединенных Штатов</i>
3. <b>Joe1202:</b> Попробуй отдельные поиски, один на <i>положение о дебатах</i> и второй на <i>положение о свободе слова</i>	4. <b>LilyLangtry:</b> Думаю, надо попробовать поискать <i>историю Конституции США</i> , а там свободу слова или дебаты

Первоначальный поиск дал неудовлетворительные результаты, так как

- запрос был слишком широким
- следовало использовать логическое выражение со словом И
- слово ИЛИ (OR) было интерпретировано как логическая операция
- использовалось неадекватное количество терминов поиска

### Пример учебного задания на выработку компетентности “Доступ”

В лекции 2 мы писали, что формирование ИКТ-компетентности потребует изменения дидактических целей типовых заданий, вернее, их расширения. Ниже мы приводим типовое задание на поиск информации в Интернете. Но типовое задание изменено, теперь оно нацелено на формирование умений, составляющих компетентность “доступ”.

Здесь уместно сказать несколько слов об используемых терминах “доступ” и “поиск”. Доступ предполагает только лишь нахождение источника информации в соответствии с заданной потребностью, а поиск предполагает еще и нахождение в выбранном документе требуемой информации. Грубо говоря, результатом действия “доступ” будет *рекомендация* искать нужную информацию в указанных документах. Поиск информации как минимум подразумевает оценку найденной информации на достоверность, актуальность и полноту. Кроме того, надо иметь в виду, что необходимой информации в указанном документе может и не быть.

Предлагаемое задание потребует от учащихся выполнения действий и “доступ”, и “поиск”. (Задание должно мотивировать, а когда ученик получает конкретный понятный ему результат, возникает желание выполнять задание и дальше.) Основной дидактической целью является формирование компетентности “доступ”. Задание выполняется в виде практической работы в компьютерном классе. Каждому ученику выдается лист с таблицей-заданием (см. табл. 1 на с. 9) и лист с рекомендациями по выполнению задания.

Учитель разрешает ученику начать выполнение задания на компьютере только после заполнения столбцов 2 и 3 для всех заданий! При этом учитель ни в коем случае не должен давать никаких комментариев и оценок о правильности заполнения этих столбцов. На все вопросы типа “Посмотрите, я правильно написал?” ответ может быть только один: “Это ваша работа. Вы сами себя сейчас и проверите”.

### Лист-рекомендация

Выполнять задание рекомендуется в следующем порядке:

1. Прочитайте задание (табл. 1, см. с. 9) и заполните 2-й и 3-й столбцы (“Поисковый инструмент” и “Первоначальный запрос”) этой таблицы.

2. Выполните поиск в Интернете в соответствии с выбранной стратегией поиска.

3. Проанализируйте полученные ссылки и выберите, если это возможно, один-два документа для поиска ответа на вопрос.

4. Если ваш запрос оказался нерезультативным, то вернитесь к продумыванию стратегии поиска (Надо ли менять поисковый инструмент? Надо ли конкретизировать запрос? Надо ли изменить конструкцию запроса?).

5. Если вы нашли ответ на вопрос, то подумайте, насколько он достоверен, полон и актуален.

6. Если вы уверены в ответе, то переходите к выполнению следующего задания. Если вы не уверены, что найденная информация содержит правильный ответ на поставленный вопрос, то выполните поиск при помощи другого поискового инструмента.

Так как получить доступ к необходимой информации в Интернете можно несколькими путями, то мы укажем лишь возможные варианты ответов, однако с нашей точки зрения все варианты ответов методически грамотные — см. таблицу на с. 9.

### Комментарии к заданию

1. Перед тем как учащиеся начнут искать необходимую информацию в Интернете, они должны обязательно заполнить 2-й и 3-й столбцы табл. 1, тем самым мы формируем у них навыки использования разных поисковых инструментов, а не только какого-нибудь одного привычного (например, *www.yandex.ru*). Выбор поискового инструмента и формулировка первоначального запроса взаимосвязаны.

2. Для успешного выполнения этого задания учащиеся должны быть знакомы с разными поисковыми инструментами, знать, какими возможностями они обладают. Вы должны заранее рассказать учащимся, какие поисковые инструменты целесообразно использовать для эффективно решения разного типа задач. Например, поисковой системой *www.yandex.ru* удобно пользоваться для поиска интерактивных карт. Если учащийся никогда не искал в Интернете ни одной интерактивной карты и ему никогда не говорили о том, как это лучше делать, то, естественно, он будет выполнять это задание крайне неэффективно.



Таблица 1

№	Вопрос	Какой поисковый инструмент планируется использовать?	Вид первоначального запроса	Ответ	Адрес страницы, на которой найден ответ
1	В каком состоянии находится вода в облаке?				
2	В каком городе и на каком кладбище находится могила М.В. Ломоносова?				
3	В каком году была создана первая отечественная ЭВМ? Как она называлась? Кто ее разрабатывал?				
4	Сколько лет космическое тело Плутон просуществовало в звании "планета"?				
5	Каково процентное соотношение соленой и пресной воды на нашей планете?				
6	Найдите изображение герба города Саратова				
7	Найдите интерактивную карту России				

Таблица 2

№	Вопрос	Какой поисковый инструмент планируется использовать?	Вид первоначального запроса	Ответ	Адрес страницы, на которой найден ответ
1	В каком состоянии находится вода в облаке?	Электронная энциклопедия, например, <a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>	Облако	Вода находится в облаках в виде капель или ледяных кристаллов	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>
2	В каком городе и на каком кладбище находится могила М.В. Ломоносова?	Электронная энциклопедия, Яндекс, затем выбрать раздел Словари — БСЭ	Могила М.В. Ломоносова	Лазоревское кладбище Александро-Невской лавры в Санкт-Петербурге	<a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a> → словари → энциклопедии → Большая советская энциклопедия
3	В каком году была создана первая отечественная ЭВМ? Как она называлась? Кто ее разрабатывал?	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>	ЭВМ СССР	1951 г., название "М-1", разработчики Брук И.С., Матюхин Н.Я., Карцев М.А., Александриды Т.М., Рогачев Ю.В., Шидловский Р.П., Залкинд А.Б., Бельнский В.В.	<a href="http://www.computer-museum.ru/hist-ussr/m1rogach.htm">http://www.computer-museum.ru/hist-ussr/m1rogach.htm</a>
4	Сколько лет космическое тело Плутон просуществовало в звании "планета"?	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>	Плутон	76 лет. Открыт 18.02.1930 г. американским астрономом Клайдом Томбо. 24.08.2006 г. на конференции Международного астрономического союза принято решение называть Плутон не "планетой", а "карликовой планетой"	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>
5	Каково процентное соотношение соленой и пресной воды на нашей планете?	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>	Вода соленая пресная	97,5% — соленой воды и 2,5% — пресной воды	В первых ссылках, выданных Google, выбираем официальный сайт ООН <a href="http://www.un.org">www.un.org</a>
6	Найдите изображение герба города Саратова	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> → картинки	Герб Саратова		<a href="http://www.geraldika.ru">www.geraldika.ru</a>
7	Найдите интерактивную карту России	Яндекс → карты → Россия			<a href="http://www.eatlas.ru">www.eatlas.ru</a> <a href="http://www.mirkart.ru">www.mirkart.ru</a>

3. Если при ответе на 3-й вопрос учащийся обратится к <http://www.ru.wikipedia.org> с запросом “ЭВМ”, то он сразу получит статью, в которой в разделе “История” есть фраза “В Советском Союзе первая электронная вычислительная машина была создана группой Лебедева в Киеве в 1950 году”. Но фраза-то эта содержит ошибочную информацию! Именно поэтому в начале данной лекции мы обращали ваше внимание на тот факт, что электронная энциклопедия [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org) хороша, но, к сожалению, факты, приведенные в ней, иногда содержат ошибки.

Правильный ответ: “Первая отечественная ЭВМ создана в 1951 году, имела название “М-1”, разрабатывали ее И.С. Брук, Н.Я. Матюхин, М.А. Карцев, Т.М. Александриди, Ю.В. Рогачев, Р.П. Шидловский, А.Б. Залкинд, В.В. Бельнский”.

Правильную информацию для ответа на третий вопрос можно найти на сайте [www.computer-museum.ru](http://www.computer-museum.ru) (Электронный компьютерный музей). Кстати, информация на этом электронном ресурсе достоверна, по крайней мере авторы статьи ни разу не слышали о найденных на нем ошибках. На этом электронном ресурсе выложено много полных текстов статей по информатике и истории вычислительной техники.

А в защиту [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org) следует сказать, что в конце статьи, в которой содержится ошибка о первой отечественной ЭВМ, есть ссылка на [www.computer-museum.ru](http://www.computer-museum.ru).

4. Если так получится, что никто из ваших учеников не получит неверный ответ, обязательно покажите “ошибочный” путь. Во-первых, ребята должны понимать, что Интернет, к сожалению, — “большая свалка”, и к найденной информации надо относиться очень критично; если есть возможность, то ее надо перепроверять. Во-вторых, при отборе информации есть выработанные практикой многих пользователей Интернета рекомендации, каким сайтам можно доверять, а каким — не очень.

5. Обязательно покажите учащимся наиболее грамотные (на сегодняшний день) пути поиска информации для каждого вопроса, обсудите “экзотические” и ошибочные решения. При выработке навыков поиска информации в Интернете очень важно учиться на ошибках (как всегда — на своих ☺).

### Вопросы и задания

1. Вы или ваши коллеги-предметники наверняка дадите учащимся задания по написанию рефератов. Проанализируйте, какими сайтами учащиеся наиболее часто пользуются. С большой вероятностью среди используемых сайтов окажутся [www.narod.ru](http://www.narod.ru) и [www.referat.ru](http://www.referat.ru). Приведите как минимум 3 причины, почему информация с этих сайтов нельзя безусловно доверять.

2. Четко сформулируйте, в каких случаях для эффективного поиска следует пользоваться электронными энциклопедиями.

3. Объясните, почему контекстное обучение форми-

рованию ИКТ-компетентности более эффективно, чем обучение изолированным навыкам, составляющим ИКТ-компетентность. Что в данном случае понимается под эффективностью?

### Литература

1. Борются и искать, найти и не сдаваться // Информатика № 41/2003.
2. Гендина Н.И. Информационная культура личности в контексте формирования общества знаний (<http://www.eilc2005.c-bit.ru/reg.php?action=getdoctxt&id=44>).
3. Вербицкий А.А. Компетентный подход и теория контекстного обучения. Труды методологического семинара “Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы”. М., 2004.
4. Вербицкий А.А. Контекстное обучение и становление новой образовательной парадигмы. Жуковский: МИМ ЛИНК, 2000, 41 с. (Научные труды, выпуск 2).
5. Проблемы модернизации системы образования для новой экономики России: Препринт WP5/2002/04. М.: ГУ ВШЭ, 2002.
6. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов (часть 2) (<http://www.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/index.html>).
7. Семакин В., Хеннер Е. Информатика. 10-й класс. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
8. Силонов А. Искать по-русски // PC Magazin/Russian Editor № 10/2003.
9. Зелман М. Отчет по ИКТ-грамотности. М.: МБРР, 2004.

### Вниманию слушателей курсов повышения квалификации!

На сайте “Педагогического университета” <http://edu.1september.ru> на странице каждого курса есть раздел “Консультации”. В нем вы можете задавать вопросы преподавателям и получать оперативные ответы.

Также на сайте размещаются учебные материалы в электронном виде (как правило, раньше доставки бумажных версий).

В “Личном кабинете” слушатели могут контролировать прохождение всех своих документов (отправку учебных материалов, получение и проверку контрольных работ и т.д.).

В текущем учебном году функциональность сайта была существенно расширена. Пользуйтесь новыми возможностями!

# Примерные ответы на профильные билеты

Е.А. ЕРЕМИН, А.П. ШЕСТАКОВ,  
г. Пермь

## От авторов

Уважаемые читатели! Предлагаемые вашему вниманию материалы предназначены прежде всего в помощь учителю при подготовке, организации и проведении “экзамена по выбору выпускникам XI (XII) классов общеобразовательных учреждений РФ”<sup>1</sup>.

Как известно, экзаменационные билеты существуют в двух вариантах (двух уровнях) — *базовом* и *профильном*. В сопроводительных материалах сказано, что “на базовом уровне содержание ориентировано на обобщение, систематизацию изученного материала; на профильном уровне — на расширение и углубление материала”. В данной публикации мы ориентируемся на *профильный уровень*, хотя часть материалов, несомненно, будет полезна и при подготовке к экзамену на базовом уровне. В каком-то смысле выбор в пользу “расширения и углубления материала” сделан нами и потому, что речь идет об экзамене по выбору; мы исходим из того, что выбор учащимися того или иного экзамена определяется прежде всего их интересами и знаниями, так что разрабатываемые материалы должны быть ориентированы на учеников, интересующихся информатикой.

Как и в сериях своих предыдущих статей по данной тематике (см. “Информатика” № 9–20, 2002; № 5–15, 2003, и № 6–20, 2004), мы категорически возражаем против того, чтобы публикуемый текст рассматривался как некие “эталонные” ответы на вопросы билетов, при воспроизведении которых на экзамене любой ученик немедленно получает отличную оценку. Авторы вообще считают, что всякие попытки написать (и особенно опубликовать) с такой целью тексты порочны, ибо целью обучения является не воспроизведение составленного кем-то другим текста, а сознательное применение необходимых в той или иной ситуации (вопрос, задача, практическая проблема и т.п.) собственных знаний<sup>2</sup>. В этом наша позиция полностью совпадает с официальными рекомендациями по проведению экзамена, где, в частности, недвусмысленно сказано, что “сообщать формулировки конкретных задач в период подготовки к экзаменам не рекомендуется, т.к. велика вероятность заучивания учащимися правильных решений без понимания сущности вопроса”.

Казалось бы, все это тривиальные вещи. Но если в порядке эксперимента взять текст одного из наших первых материалов по билетам и ввести в замечательную интернет-систему *Антиплагиат* (<http://www.antiplagiat.ru/>

*quick.php*), то она немедленно выдаст, что наша публикация<sup>3</sup> на 99% совпадает с текстом реферата с сайта *referatbank.ru* (на самом деле, конечно, наоборот, но машина не в состоянии определить авторства текста!). В данном случае печален не столько сам по себе факт плагиата, сколько то, что подход к образованию под девизом “Закачай на *referat.ru* и получи “заслуженную” пятерку!” стал так активно востребован. В этом видна и заметная недоработка учителей, т.к. установить факт получения реферата путем закачки из Сети в состоянии любой выпускник педагогического вуза, не говоря уже об учителе со стажем. Для этого достаточно одного-двух вопросов по существу дела, а затем — получи в полном смысле слова заслуженную оценку... Короче говоря, мы очень не хотим, чтобы наши публикации считались “контентом” для массовой подмены сложного информационного процесса обучения и контроля знаний школьников примитивными процессами получения, копирования и распечатки файлов на компьютере. Мы убедительно просим рассматривать наши публикации как традиционное учебное пособие, которое учитель использует при подготовке к занятиям, а ученик читает для закрепления рассказанного на уроке. Что касается ответа ученика на экзамене, то в идеале — это его рассказ *своими словами* той *части* материала, которую он усвоил, да еще и дополненный встречавшимися в *его личной* практике примерами.

И еще одно замечание. Наши материалы в известном смысле субъективны, т.к. отражают наше мировоззрение и значительный личный педагогический опыт. Тем не менее мы всегда стараемся компенсировать субъективность проработкой большого количества учебных материалов других авторов. Везде, где это не оговорено особо, излагаемый материал соответствует общепринятому подходу. В то же время советуем не забывать, что билеты (а тем более ответы на них!) являются *примерными* и “образовательное учреждение на их основе составляет комплекты билетов, непосредственно используемых на экзамене, с учетом содержания учебной программы, наличия средств ИКТ и используемого программного обеспечения”.

Структура ответа на билет чаще всего будет выглядеть следующим образом: раскрыто содержание теоретического вопроса, показаны выходы на практическую составляющую; показаны решения примерных заданий практической части, предложено до 3–5 наших вариантов примерных заданий (где это возможно) по каждому из двух практических заданий билета.

Желаем всем удачной подготовки и сдачи экзаменов!

<sup>1</sup> Здесь и далее цитируются сопроводительные материалы к билетам (см. газету “Информатика”, 2006, № 6, с. 3–16, или журнал “Информатика и образование”, 2006, № 3, с. 10–30).

<sup>2</sup> Кроме того, нельзя не учитывать вариативность программ в конкретных учебных заведениях.

<sup>3</sup> Был проверен текст первого вопроса билета № 2, опубликованный в № 11, 2002, с. 11–13 газеты.

## Билет № 1

1. Понятие информации. Виды информации, ее свойства, классификации по различным основаниям, проблема определения. Выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей. Информационные процессы. Передача информации в социальных, биологических и технических системах. Информационное взаимодействие в системе, управление, обратная связь.

Информация относится к фундаментальным, неопределяемым понятиям науки информатика. Тем не менее смысл этого понятия должен быть разъяснен. Предпримем попытку рассмотреть это понятие с различных позиций.

Термин *информация* происходит от латинского слова *informatio*, что означает *сведения, разъяснения, изложение*. В настоящее время наука пытается найти общие свойства и закономерности, присущие многогранному понятию *информация*, но пока это понятие во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности:

- **в быту** информацией называют любые данные, сведения, знания, которые кого-либо интересуют. Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п.;
- **в технике** под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов (в этом случае есть источник сообщений, получатель (приемник) сообщений, канал связи);
- **в кибернетике** под информацией понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы;
- **в теории информации** под информацией понимают сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Согласно Большому энциклопедическому словарю, *информация* — первоначально — сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т.д.); с сер. XX в. — общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму; одно из основных понятий кибернетики.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п. — см. билет № 2), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объем сообщения.

Информация может существовать в виде [7]:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов, и т.д.

*Свойства информации* (с точки зрения бытового подхода к определению информации):

**релевантность** — способность информации соответствовать нуждам (запросам) потребителя;

**полнота** — свойство информации исчерпывающее (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект или процесс;

**своевременность** — способность информации соответствовать нуждам потребителя в нужный момент времени;

**достоверность** — свойство информации не иметь скрытых ошибок. Достоверная информация со временем может стать недостоверной, если устаревает и перестанет отражать истинное положение дел;

**доступность** — свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным потребителем;

**защищенность** — свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения информации;

**эргономичность** — свойство, характеризующее удобство формы или объема информации с точки зрения данного потребителя.

Информацию следует считать особым видом ресурса, при этом имеется в виду толкование “ресурса” как запаса неких знаний материальных предметов или энергетических, структурных или каких-либо других характеристик предмета. В отличие от ресурсов, связанных с материальными предметами, информационные ресурсы являются неистощимыми и предполагают существенно иные методы воспроизведения и обновления, чем материальные ресурсы.

С этой точки зрения можно рассмотреть такие свойства информации:

- запоминаемость;
- передаваемость;
- воспроизводимость;
- преобразуемость;
- стираемость.

**Запоминаемость** — одно из самых важных свойств. Запоминаемую информацию будем называть макроскопической (имея в виду пространственные масштабы запоминающей ячейки и время запоминания). Именно с макроскопической информацией мы имеем дело в реальной практике.

**Передаваемость** информации с помощью каналов связи (в том числе с помехами) хорошо исследована в рамках теории информации К.Шеннона. В данном слу-

чае имеется в виду несколько иной аспект — способность информации к копированию, т.е. к тому, что она может быть “запомнена” другой макроскопической системой и при этом останется тождественной самой себе. Очевидно, что количество информации не должно возрастать при копировании.

*Воспроизводимость* информации тесно связана с ее передаваемостью и не является ее независимым базовым свойством. Если передаваемость означает, что не следует считать существенными пространственные отношения между частями системы, между которыми передается информация, то воспроизводимость характеризует неиссякаемость и неистощимость информации, т.е. что при копировании информация остается тождественной самой себе.

Фундаментальное свойство информации — *преобразуемость*. Оно означает, что информация может менять способ и форму своего существования. Копируемость есть разновидность преобразования информации, при котором ее количество не меняется. В общем случае количество информации в процессах преобразования меняется, но возрастать не может.

Свойство *стираемости* информации также не является независимым. Оно связано с таким преобразованием информации (передачей), при котором ее количество уменьшается и становится равным нулю.

Данным свойствам информации недостаточно для формирования ее меры, так как они относятся к физическому уровню информационных процессов.

В заключение отметим, что предпринимаются усилия ученых, представляющих самые разные области знания, построить единую теорию, которая призвана formalизовать понятие *информации* и *информационного процесса*, описать превращения информации в процессах самой разной природы. С момента возникновения кибернетики управление рассматривается применительно ко всем формам движения материи, а не только к высшим (биологической и социальной). Многие проявления движения в неживых — искусственных (технических) и естественных (природных) — системах также обладают общими признаками управления, хотя их исследуют в химии, физике, механике в энергетической, а не в информационной системе представлений. Информационные аспекты в таких системах составляют предмет новой междисциплинарной науки — синергетики.

Высшей формой информации, проявляющейся в управлении в социальных системах, являются знания. Это наддисциплинарное понятие, широко используемое в педагогике и исследованиях по искусственному интеллекту, также претендует на роль важнейшей философской категории. В философском плане познание следует рассматривать как один из функциональных аспектов управления.

Под *информационным* понимают процесс, связанный с определенными операциями над информацией, в ходе которого может измениться содержание информации или форма ее представления. В инфор-

матике к таким процессам относят *получение, хранение, передачу, обработку, использование* информации.

Вообще *информатика* (*informatics*, амер. *computer science*) — в широком смысле — отрасль знаний, изучающая общие свойства и структуру научной информации, а также закономерности и принципы ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования в различных областях человеческой деятельности; в узком смысле — отрасль знаний, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера.

*Получение информации* основано на отражении различных свойств объектов, явлений и процессов окружающей среды. В природе такого рода отражение выражается в *восприятии* с помощью органов чувств. Человек пошел дальше по этому пути и создал множество приборов, которые многократно усиливают природные способности к восприятию.

Человек воспринимает с помощью органов чувств следующую информацию:

- визуальная (восприятие зрительных образов, различение цветов и т.д.) — с помощью зрения;
- звуковая (восприятие музыки, речи, сигналов, шума и т.д.) — с помощью слуха;
- обонятельная (восприятие запахов) — с помощью обоняния;
- вкусовая (восприятие посредством вкусовых рецепторов языка) — с помощью вкуса;
- тактильная (посредством кожного покрова восприятие информации о температуре, качестве предметов и т.д.) — с помощью осязания.

Примеры получения информации:

- 1) динамик компьютера издает специфический звук, хорошо знакомый Васе, — следовательно, пришло новое сообщение по ICQ;
- 2) с вертолета пожарной охраны в глубине леса замечен густой дым — обнаружен новый лесной пожар;
- 3) всевозможные датчики, расположенные в сейсмологически неустойчивом районе, фиксируют изменение обстановки, характерное для приближающегося землетрясения.

*Хранение информации* имеет большое значение для многократного использования информации, передачи информации во времени. С точки зрения человека, различная информация, в зависимости от степени ее важности и ценности, может иметь разное по длительности время хранения. Некоторую информацию он хранит в течение всей жизни (а может и передать потомкам), другую же — от нескольких секунд до нескольких дней. Память человека не способна хранить всю получаемую информацию (следует иметь в виду, что получение информации не прекращается ни на секунду). Для долговременного хранения используются книги, в настоящее время — компьютерные носители внешней памяти и др. Следует заметить, что информация чаще всего хранится для неоднократной дальнейшей работы с ней. В этом случае

для ускорения поиска информация должна быть тем или иным образом упорядочена. В библиотеках это картотеки, при хранении с использованием компьютера — базы данных, информационно-поисковые системы и т.д., в простейшем случае — размещение информации в определенных папках. При указанных способах хранения информация хранится в знаковой форме.

*Передача информации* необходима для того или иного ее распространения. Простейшая схема передачи такова:

*источник информации — канал связи — приемник (получатель) информации*

Для передачи информации с помощью технических средств необходимо *кодирующее устройство*, предназначенное для преобразования исходного сообщения источника информации к виду, удобному для передачи, и *декодирующее устройство*, необходимое для преобразования кодированного сообщения в исходное.

При передаче информации необходимо учитывать тот факт, что информация при этом может теряться или искажаться, т.е. присутствуют *помехи*. Для нейтрализации помех при передаче информации зачастую используют помехоустойчивый избыточный код, который позволяет восстановить исходную информацию даже в случае некоторого искажения. Другой случай — преднамеренное искажение информации злоумышленниками. На этот счет тоже предусмотрены свои средства. Существует специальная наука, которая разрабатывает способы защиты информации, — криптология.

Основными устройствами для быстрой передачи информации на большие расстояния в настоящее время являются телеграф, радио, телефон, телевизионный передатчик, телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем.

*Обработка информации* подразумевает преобразование ее к виду, отличному от исходной формы или содержания информации.

Наиболее общая схема обработки информации такова:

*входная информация — преобразователь информации — выходная информация*

Процесс изменения информации может включать в себя, например, такие действия: численные расчеты, редактирование, упорядочивание, обобщение, систематизация и т.д.

Примеры изменения формы информации при обработке: перевод с одного языка на другой, двоичное кодирование изображения и т.д. Вообще чаще всего изменение формы информации предполагает наличие процесса кодирования и декодирования.

Частные примеры обработки информации:

1) в приведенном выше примере с сейсмологической станцией после получения информации о приближающемся землетрясении все полученные данные обобщаются, процесс землетрясения модели-

руется, и прогнозируются возможные его ход и последствия;

2) учителю приносят личные дела учащихся, поступивших в первый класс. На основе анализа этих материалов учитель составляет классный журнал, где список учащихся составлен в алфавитном порядке, заполнена необходимая справочная информация об учащихся и т.д.;

3) ученый-математик доказывает новую теорему, т.е. на основе имеющейся системы аксиом, определений и ранее доказанных теорем обосновывается новое утверждение.

Живые организмы и растения обрабатывают информацию с помощью своих органов и систем. Компьютер является устройством, которое по разработанным человеком программам производит автоматическую обработку информации. Чаще всего, с точки зрения человека, он действует по принципу “черного ящика”, т.е. для определенных наборов данных по указанной выше схеме позволяет получить соответствующие им выходные результаты (алгоритм обработки при этом неизвестен).

Результаты обработки информации в дальнейшем *используются* в тех или иных целях.

Деятельность человека, которая связана с процессами получения, преобразования, накопления, передачи и использования информации, управления, называют *информационной деятельностью*.

В заключение представим основные вехи в процессе развития и совершенствования информационной деятельности человека.

*Появление речи.* Значительно расширило возможности информационной деятельности человека, в особенности передачи информации.

*Возникновение письменности.* Дало возможность долговременного хранения информации и передачи накопленных знаний и культурных ценностей последующим поколениям.

*Изобретение книгопечатания.* Революция в мире тиражирования знаний, хранящихся в письменном виде. Расширение научной информации, развитие художественной литературы и т.д.

Возможность быстрого тиражирования книг приводит к росту количества библиотек, архивов, аккумулирующих знания человечества. Целенаправленная обработка информации по-прежнему остается прерогативой человека.

*Изобретение ЭВМ* — универсальных инструментов информационной деятельности. В последние десятки лет рост объема информации настолько велик, что это стало объективной предпосылкой появления такого рода инструментов. Практически во все сферы информационной (да и не только) деятельности человека внедряются компьютеры.

Разработка способов и методов представления информации, технологий решения повседневных и научных задач с использованием компьютеров стала важным аспектом деятельности людей многих профессий.

### Литература

1. Гейн А.Г., Сенокосов А.И., Шолохович В.Ф. Информатика: 7–9 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа, 1998.
2. Каймин В.А., Щеголев А.Г., Ерохина Е.А., Федюшин Д.П. Основы информатики и вычислительной техники: Пробный учебник для 10–11-х классов средней школы. М.: Просвещение, 1989.
3. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В., Сворень Р.А. Основы информатики и вычислительной техники: Учебник для средних учебных заведений. М.: Просвещение, 1993.
4. Семакин И., Залогова Л., Русаков С., Шестакова Л. Информатика: учебник по базовому курсу. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998.
5. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М.: БИНОМ, 2001, 464 с. (Введение в информатику, с. 13–16.)
6. Информатика. 7–8-е классы / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: ПитерКом, 1999, 368 с.
7. Шауцукова Л.З. Информатика: Учебник для 10–11-х классов. М.: Просвещение, 2000.
8. Гейн А.Г. Обязательный минимум содержания образования по информатике: и в нем нам хочется дойти до самой сути. // Информатика № 24, 2001, с. 3–9.
9. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е.В. Андреева, Л.А. Босова, И.Н. Фалина. М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2005, 328 с.

### 2. С помощью электронной таблицы смоделировать 100 исходов бросания игрального кубика. Сравнить результаты опыта с теоретическими значениями.

Проведем моделирование указанной в задании ситуации.

Для решения задачи необходимо сгенерировать 100 случайных целых значений из диапазона [1; 6] (на игральный кубике на соответствующих гранях записаны именно эти числа и при бросании — если он не упадет на ребро, что ничтожно маловероятно — выпадает именно одно из этих чисел).

Воспользуемся встроенным датчиком случайных чисел. Функция СЛЧИСЛО в Excel возвращает случайное значение из полуинтервала [0; 1). Умножив это значение на 6, прибавив единицу и отбросив дробную часть, как раз получим значение из нужного диапазона.

Например, для ячейки A2 (см. рисунок на с. 16) формула выглядит следующим образом:

=ЦЕЛОЕ(СЛЧИС()\*6;0)+1

Скопировав эту формулу в диапазон \$A\$2:\$A\$101, как раз получим 100 необходимых значений.

Проанализируем полученные значения. Для этого подсчитаем количество выпадений каждого из значений 1, 2, 3, 4, 5, 6. Можно воспользоваться функцией СЧЁТЕСЛИ, которая позволяет подсчитывать значения, удовлетворяющие определенному критерию.

Например, для ячейки C2, где подсчитывается число единиц, формула будет выглядеть так:

=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$2:\$A\$101;1)

Для других значений подсчет ведется аналогично. Ниже вычисляются относительные частоты выпадения каждого из значений. При большом количестве испытаний эти частоты становятся близкими к вероятности выпадения каждого из значений (в нашем случае все события являются равновероятными, вероятность выпадения каждого из чисел равна 1/6). 100 испытаний, которые мы провели, в данном случае недостаточно, поэтому относительные частоты порой значительно отличаются от теоретических значений.

Предлагаем читателю самостоятельно подобрать то количество испытаний, при котором теоретические данные и результаты опыта практически сравниваются.

Отметим, что поскольку работа ведется со случайными числами, то при каждом запуске Excel или при вводе каждой новой формулы значения пересчитываются. Поэтому, составив такую же таблицу, читатель может получить отличающиеся от наших результаты.

**Примечание.** Отметим, что для решения данной задачи можно было воспользоваться и другим приемом. Заполнение таблицы, а также обработка полученных опытных результатов могли осуществляться посредством скрипта на Visual Basic for Application. Очевидно, в тех школах, где данный язык изучался (например, если обучение велось по учебникам Н.Угриновича), приветствуется и скриптовый вариант решения.

### Варианты заданий

1. С помощью электронной таблицы смоделировать 500 исходов гаданий на ромашке по принципу “любит — не любит”. Сравнить результаты опыта с теоретическими значениями. Выяснить, при каком количестве испытаний экспериментальные данные становятся близки к теоретическим.

2. С помощью электронной таблицы смоделировать следующую ситуацию. Вы стоите на автобусной остановке и собираете статистику. Согласно графику движения, каждые 7 минут к остановке должен подходить автобус маршрута № 11. Определить, какой процент автобусов приходит вовремя, сколько опаздывает, сколько приходит раньше графика. Считать, что вероятность прийти согласно графику составляет 2/3, опоздать — 1/6, прийти раньше графика — 1/6. Провести моделирование для 100 автобусов. Сравнить экспериментальные данные с теоретическими.

3. Проверить гипотезу, что встроенный в табличный процессор датчик случайных чисел выдает последовательность равномерно распределенных случайных чисел. Для этого сгенерировать 2000 случайных чисел на полуинтервале [0; 1). Разбить полуинтервал на 10 равных частей, подсчитать количество случайных чисел, попавших в каждый из 10 получившихся полуинтервалов; при этом, согласно гипотезе, эти количества должны быть примерно одинаковыми. Объяснить, почему результат испытаний отличается от гипотезы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Бросание		1	2	3	4	5	6								
2	5	Количество выпаданий	14	22	19	18	14	13								
3	4	Относ. частота	0,14	0,22	0,19	0,18	0,14	0,13								
4	3	Теорет. значение	0,167	0,167	0,17	0,167	0,167	0,167								
5	6															
6	4															
7	1															
8	4															
9	4															
10	5															
11	2															
12	2															
13	6															
14	3															
15	3															
16	3															
17	2															
18	5															
19	1															
20	4															
21	3															
22	3															
23	4															
24	1															
25	2															
26	2															
27	1															
28	6															
29	3															
30	6															
31	6															
32	3															
33	3															
34	5															
35	5															

3. Построить таблицу истинности для заданного логического выражения (логическое выражение должно содержать не менее четырех логических операций, в том числе импликацию).

Построить таблицу истинности для данного логического выражения:  $\neg(A \wedge \neg B) \rightarrow C$ .

Для решения задачи будем согласно приоритету операций строить таблицу истинности последовательно, получив в конечном итоге результат для заданного выражения

A	B	C	$\neg B$	$A \wedge \neg B$	$\neg(A \wedge \neg B)$	$\neg(A \wedge \neg B) \rightarrow C$
И	И	И	Л	Л	И	И
И	И	Л	Л	Л	И	Л
И	Л	И	И	И	Л	И
И	Л	Л	И	И	Л	И
Л	И	И	Л	Л	И	И
Л	И	Л	Л	Л	И	Л
Л	Л	И	И	Л	И	И
Л	Л	Л	И	Л	И	Л

#### Варианты заданий

Построить таблицу истинности для заданного логического выражения:

а)  $(x \wedge z) \rightarrow (x \vee y)$ ;

б)  $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$ ;

в)  $(\bar{A} \vee \bar{B}) \rightarrow A$ ;

г)  $B \rightarrow A \vee B \wedge (B \vee C)$ ;

д)  $(\bar{B} \rightarrow \bar{A}) \vee (B \rightarrow A)$ .

#### Уважаемые коллеги!

Примерные ответы на профильные билеты будут публиковаться по два в номере. Мы не успеем завершить публикации в этом полугодии, и они продолжатся в январе. Пожалуйста, учитывайте это и не забудьте оформить подписку на первое полугодие 2007 г.



**Билет № 2**

**1. Понятие о кодировании информации. Универсальность дискретного (цифрового) представления информации. Позиционные и непозиционные системы счисления. Алгоритмы перевода из десятичной системы счисления в произвольную и наоборот. Связь между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления. Двоичная арифметика.**

Как мы уже знаем (см. билет № 1), предметом изучения для комплекса наук, называемого информатикой, является *информация*. Разные дисциплины информатики рассматривают те или иные аспекты действий над информацией — ее получение, передачу, обработку и т.д.; в современных учебниках информатики их принято называть *информационными процессами*.

Для любой операции над информацией (даже такой простой, как сохранение) она должна быть как-то представлена (записана, зафиксирована). Следовательно, прежде всего необходимо договориться об определенном способе представления информации, т.е. ввести некоторые обозначения и правила их использования (порядок записи, возможности комбинации знаков и др.). Когда все это аккуратно определено, используя указанные соглашения, информацию можно записывать, причем с уверенностью, что она будет однозначно воспринята. Вследствие важности данного процесса он имеет специальное название — *кодирование* информации.

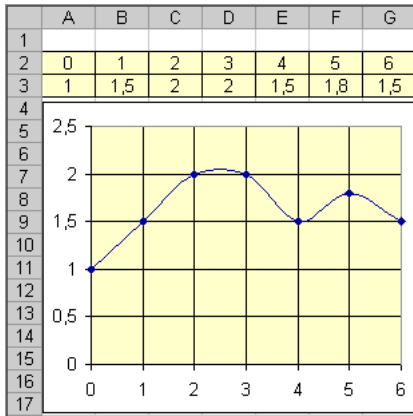
Кодирование информации необычайно разнообразно. Указания водителю автомобиля по проезду дороги кодируются в виде дорожных знаков, а также специальных индикаторных устройств (светофоров и всевозможных светящихся табло около них). Музыкальное произведение кодируется с помощью знаков нотной грамоты, для записи шахматных партий и химических формул также созданы специализированные нотации (системы записи). Менее стандартными, но легко интуитивно понимаемыми являются комбинации изображений солнышка и облаков, компактно описывающие погоду. Весьма специфическую азбуку флажков придумали моряки. Устная речь человека, которая служит одним из важных каналов передачи информации, состоит из стандартного набора звуков (имеющего свои особенности для каждого национального языка) в различных сочетаниях. Любой грамотный компьютерный пользователь знает о существовании кодеров символов ASCII, Unicode и некоторых других. Правила записи чисел в десятичной системе — это тоже способ кодирования, предназначенный для произвольных чисел. Географическая карта по определенным правилам кодирует информацию о рельефе местности и относительном расположении объектов, электрическая схема или сборочный чертеж — о соединении деталей. Высота столбика термометра или отклонение стрелки амперметра на фоне нарисованной шкалы представляют данные о температуре или силе тока и т.д.

Понятие кодирования используется в информатике необычайно широко, причем существуют даже разные уровни кодирования информации. Например, из практики известна проблема с выбором кодировки русских текстов; это своего рода теоретическая проблема — какие коды выбрать для каждой буквы. А вот пример другого свойства: при наличии некачественных дисководов и дискет информация где-то читается, а где-то нет. Здесь имеет значение другой уровень кодирования — физический: записываемая на дискету **двоичная** информация (в том числе представляющая собой те же тексты!) кодируется с помощью интенсивности намагничивания определенных мест магнитной поверхности, а проблемы возникают при попытке найти и распознать эти “магнитные пятна”. Подчеркнем, что если сопоставить приведенные примеры, то отчетливо видно, что проблема кодирования далеко не всегда непосредственно связана с рассмотрением какого-либо конкретного материального носителя. Если читатели пожелают подробнее познакомиться с “оттенками” использования термина *кодирование* в информатике, советуем обратиться к детальному аналитическому обзору А.Г. Гейна, опубликованному в газете в прошлом году (см. ссылку в списке литературы).

Теория кодирования информации является одной из дисциплин, которые входят в состав информатики. Она занимается вопросами экономичности (архивация, ускорение передачи данных), надежности (обеспечение восстановления переданной информации в случае повреждения) и безопасности (шифрование) кодирования информации.

Закодированная информация всегда имеет под собой какую-либо объективную основу, поскольку информация есть отражение тех или иных свойств окружающего нас мира. В то же время, одну и ту же информацию можно закодировать разными способами: число записать в десятичной или двоичной системе, данные о выпуске продукции по годам представить в виде таблицы или диаграммы, текст лекции записать на магнитофон или сохранить в печатном виде, собрание сочинений классика перевести и издать на всех языках народов мира. Существует два принципиально отличных способа представления информации: **непрерывный** и **дискретный**. Если некоторая величина, несущая информацию, в пределах заданного интервала может принимать **любое** значение, то она называется **непрерывной**. Наоборот, если величина способна принимать только **конечное число** значений в пределах интервала, она называется **дискретной**. Хорошим примером, демонстрирующим различия между непрерывными и дискретными величинами, могут служить целые и вещественные числа. В частности, между значениями 2 и 4 имеется всего одно целое число, но бесконечно много вещественных (включая знаменитое  $\pi$ ).

Для наглядного представления о сути явления дискретности можно также сравнить таблицу значений функции и ее график, полученный путем соединения соответствующих точек плавной линией.



Очевидно, что с увеличением количества значений в таблице (интервал дискретизации сокращается) различия существенно уменьшаются, и дискретизированная величина все лучше описывает исходную (непрерывную). Наконец, когда имеется настолько большое количество точек, что мы не в состоянии различить соседние, на практике такую величину можно считать непрерывной.

Компьютер способен хранить **только** дискретно представленную информацию. Его память, как бы велика она ни была, состоит из отдельных битов, а значит, по своей сути дискретна.

В заключение заметим, что сама по себе информация не является непрерывной или дискретной: таковыми являются лишь способы ее представления. Например, давление крови можно с одинаковым успехом измерять аналоговым или цифровым прибором.



Принципиально важным отличием дискретных данных от непрерывных является конечное число их возможных значений. Благодаря этому каждому из них может быть поставлен в соответствие некоторый знак (символ) или, что для компьютерных целей гораздо

лучше, определенное число. Иными словами, все значения дискретной величины могут быть тем или иным способом пронумерованы.

**Примечание.** Рассмотрим такую, казалось бы, “неарифметическую” величину, как цвет, обычно представляемую в компьютере как совокупность интенсивности трех базовых цветов RGB. Тем не менее, записанные вместе, все три интенсивности образуют единое “длинное” число, которое формально вполне можно принять за номер цвета.

Значение сформулированного выше положения трудно переоценить: оно позволяет любую дискретную информацию свести к единой универсальной форме — **числовой**. Не случайно поэтому в последнее время большое распространение получил термин “цифровой”, например, цифровой фотоаппарат. Заметим, что для цифрового фотоаппарата важно не столько существование дискретной светочувствительной матрицы из миллионов пикселей (в конце концов “химическая” фотопленка также состояла из отдельных зерен), сколько последующая запись состояния ячеек этой матрицы в числовой форме.

В свете сказанного выше вопрос об универсальности дискретного представления данных становится очевидным: дискретная информация любой природы сводится тем или иным способом к набору чисел. Кстати, данное положение лишний раз подчеркивает, что каким бы “мультимедийным” не выглядел современный компьютер, “в глубине души” он по-прежнему “старая добрая ЭВМ”, т.е. устройство для обработки числовой информации<sup>1</sup>.

**Примечание.** Здесь было бы очень уместно привести некоторые примеры методов дискретного кодирования данных: текстов, графики, звука. Для экономии мы не будем этого делать, лишь сошлемся на **билеты № 19–21**, где данные вопросы будут обсуждаться подробно. Тем, кто планирует свой будущий ответ на экзамене, советуем продумать примеры, которыми вы дополните свой рассказ.

Таким образом, проблема кодирования информации для компьютера естественным образом распадается на две составляющие: кодирование чисел и способ кодирования, который сводит информацию данного вида к числам. Согласно вопросу, мы здесь рассмотрим подробнее только первое направление.

Теоретической основой кодирования чисел является подробным образом развитая в математике теория систем счисления. **Система счисления** — это способ записи чисел с помощью фиксированного числа знаков. Последние имеют общепринятое название — **цифры**.

Системы счисления весьма разнообразны. Прежде всего они делятся на позиционные и непозиционные. **Позиционной** называется система счисления, в которой количественный эквивалент цифры зависит от ее положения в записи числа; в противном случае система является **непозиционной**. Большинство используемых на практике систем позиционно, поскольку именно для

<sup>1</sup> Для тех, кто не силен в английском языке, напоминаем, что computer и переводится как “вычислитель”.

них обеспечивается наиболее простая арифметика. В частности, используемая в быту система представления чисел позиционная (сравните значение цифры 2 в записи чисел 132 и 123!). Что же касается непозиционных систем, то сюда относятся хорошо известный римский способ записи чисел, а также унарная система, с которой вы, вероятно, встречались в первом классе (вспомните счетные палочки!).

В основе большинства систем счисления лежит принцип разложения по степеням некоторого целого числа<sup>2</sup>, которое называется *основанием* системы счисления. Для используемой в быту системы основанием служит число 10 и его степени (сотни, тысячи и т.д.); математики называют ее *десятичной*, или системой счисления с основанием 10. Попутно заметим, что для построенных рассматриваемым традиционным способом систем счисления основание равняется количеству различных цифр, требуемых для изображения произвольных чисел.

Важно понимать, что десятичная система счисления лишь одна из возможных и не имеет никаких принципиальных преимуществ перед системами с другими основаниями<sup>3</sup>. Например, двенадцатеричная денежная система значительно удобнее десятичной: английский шиллинг удастся поровну разделить между двумя, тремя, четырьмя, шестью и двенадцатью людьми, тогда как 10 рублей справедливо распределяется только на двоих, пятерых или десятерых.

Для производства электронной вычислительной техники значительное удобство представляет *двоичная* система. Для инженеров существенно проще создать электронные элементы с двумя устойчивыми состояниями, соответствующими базовым цифрам системы 0 и 1. Кроме того, все арифметические и логические (булевские) операции наиболее просто реализовываются именно на двоичной основе, а их теория разработана в мельчайших деталях. Заметим, что на преимущества двоичной системы при разработке ЭВМ Джон фон Нейман указывал в своей классической работе еще в 1946 году.

Кроме перечисленных достоинств, двоичная система имеет, конечно, и недостатки, среди которых в первую очередь необходимо назвать необходимость перевода данных из “человеческой” (десятичной) системы счисления в “машинную” (двоичную) и обратно, а также громоздкость записи двоичных чисел. Рассмотрим названные проблемы подробнее.

Поскольку с математической точки зрения системы счисления с любыми основаниями равноправны, существует единый алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую. Он заключается в последовательном делении рассматриваемого числа на основание системы счисления. К сожалению, алгоритм требует

<sup>2</sup> Строго говоря, это не единственно возможный способ, но для экзаменационных целей его явно хватит; заинтересованные читатели могут обратиться к указанным в списке литературы книгам.

<sup>3</sup> Кроме, разумеется, удобства счета на пальцах, но, по-видимому, современному образованному человеку это не требуется.

проведения арифметических действий в той системе счисления, в которой представлено исходное число, поэтому удобен лишь для перевода из десятичной системы в произвольную, но не наоборот.

Частным случаем указанного выше способа является перевод из десятичной системы счисления в двоичную, который нужен, чтобы узнать представление в компьютере произвольного десятичного числа. Опуская подробности<sup>4</sup>, напомним, как выглядит процесс перевода числа  $20_{10}$  в двоичный код:

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 2} \\ 20 \overline{) 10} \quad 2 \\ \hline 0 \quad 10 \overline{) 5} \quad 2 \\ \quad 0 \quad 4 \overline{) 2} \quad 2 \\ \quad \quad 1 \quad 2 \overline{) 1} \quad 2 \\ \quad \quad \quad 0 \quad 0 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad 0 \quad 1 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 1 \end{array}$$

Остается “собрать” итоговое двоичное число из остатков от деления, не забывая при этом, что старшие разряды получаются всегда позднее, чем младшие. В итоге получим:  $(20)_{10} = (10100)_2$ .

Что касается обратного перевода из двоичной системы в десятичную, то универсальный алгоритм деления на основание системы здесь также возможен, но, как уже говорилось, его непосредственная арифметическая реализация неудобна. Поэтому на практике используется иной алгоритм, базирующийся на другом универсальном свойстве, о котором уже упоминалось в связи с определением основания системы счисления. Речь идет о том, что запись произвольного числа в любой системе счисления суть его разложение по степеням основания. Для интересующего нас сейчас случая двоичной системы вычисления будут выглядеть, например, так:

$$(10100)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 16 + 4 = (20)_{10}.$$

Подчеркнем, что в приведенных выше примерах рассматривалась связь десятичной системы именно с двоичной только потому, что последняя применяется в компьютерах<sup>5</sup>. С математической точки зрения вместо двоичной можно взять систему с любым другим основанием.

Обратимся теперь к проблеме громоздкости двоичного кода. Если посмотреть на двоичное число, представляющее собой представление некоторого десятичного с весьма умеренным числом цифр (например, трех- или четырехзначного числа), то обнаружится, что выглядит это чрезмерно длинно. Более того, длинная “однообразная” цепочка из нулей и единиц очень плохо

<sup>4</sup> Вопрос этот настолько “затаскан”, что авторы не считают вправе тратить место на газетной странице, в 1001-й (в десятичной системе!) раз излагая то, что есть в любом учебнике.

<sup>5</sup> На самом деле применение алгоритмов перевода при практической реализации в компьютере обнаруживает целый ряд неожиданных особенностей; интересующихся читателей адресуем к статье одного из авторов, опубликованной в газете в этом году в номерах 9 и 10.

воспринимается глазами. Чтобы облегчить ситуацию, для более компактной записи используется восьмеричная или шестнадцатеричная система счисления. Особенностью данных оснований является тот факт, что и 8, и 16 есть степени двойки, а значит, перевод между ними и двоичной системой максимально прост. Учитывая, что  $8 = 2^3$ , а  $16 = 2^4$ , получаем, что каждая восьмеричная цифра объединяет ровно 3 двоичных разряда, а шестнадцатеричная — 4.

Отсюда немедленно следует алгоритм перевода из двоичной системы в восьмеричную (шестнадцатеричную):

- сгруппировать двоичные разряды **справа налево** по три (четыре); если в старшей (т.е. самой левой) группе битов не хватает, их можно дополнить слева незначащими нулями;

- заменить каждую из полученных групп соответствующей ей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

Например:

$$11010_2 = 0001\ 1010 = 1A_{16}.$$

Обратный переход еще проще: достаточно каждую восьмеричную (шестнадцатеричную) цифру заменить ее двоичным представлением, дополняя его при необходимости до трех (четырех) двоичных цифр нулями слева.

Для облегчения процессов перевода удобно составить таблицу соответствия между восьмеричными или шестнадцатеричными цифрами и их двоичными кодами.

Остается обсудить вопросы, связанные с двоичной арифметикой. Отметим, что арифметические действия в системах счисления с любыми основаниями производятся **по одинаковым правилам**. Единственное отличие состоит в том значении, при превышении которого возникает перенос в следующий разряд. В общепринятой десятичной системе “критическое” значение равно 10 (вспомните: “ $8 + 7 = 15$ , 5 пишем, 1 в уме”). В двоичной системе, где нет никаких цифр, кроме 0 и 1, перенос наступает, когда в разряде получается результат, равный 2 (или больше). Нетрудно сообразить, что минимальное значение, при котором возникает перенос, равно количеству цифр и, следовательно, основанию системы счисления.

В свете последнего вывода можно сформулировать правила арифметических операций, которые не зависят от применяемой системы счисления. Покажем, как это сделать на примере сложения.

*Сложение двух чисел в системе счисления с основанием  $N$  осуществляется поразрядно от младших разрядов к старшим (“справа налево”, если смотреть на запись числа). Когда сумма данного разряда  $S$  не превышает значения  $N$ , результат сложения является окончательным. Если же  $S \geq N$ , то происходит перенос в старший (“более левый”) разряд, причем каждая единица переноса уменьшает значение  $S$  на величину  $N$ .*

Можно сформулировать аналогичные правила и для остальных арифметических операций. После этого достаточно положить  $N = 2$ , и мы получим правила арифметики для двоичной системы.

**Пример.**

$$\begin{array}{r} + \quad 00110 \\ \quad \underline{01010} \\ \quad 10000 \end{array} \quad \text{или в десятичной системе} \\ 6 + 10 = 16$$

Для выполнения арифметических операций (сложение, вычитание, умножение, деление) в системе счисления с основанием  $P$  необходимо иметь соответствующие таблицы сложения и умножения. Для  $P = 2$  таблицы представлены ниже.

+	0	1	×	0	1
0	0	1	0	0	0
1	1	10	1	0	1

**Пример.** Сложить числа:

$$10000000100_{(2)} + 111000010_{(2)} = 10111000110_{(2)}.$$

$$\begin{array}{r} 10000000100 \\ + \quad \underline{111000010} \\ 10111000110 \end{array}$$

**Пример.** Выполнить вычитание:

$$110000011,011_{(2)} - 101010111,1_{(2)} = 110101011,111_{(2)}.$$

$$\begin{array}{r} 110000011,011 \\ - \quad \underline{101010111,1} \\ 110101011,111 \end{array}$$

**Пример.** Выполнить умножение:

$$100111_{(2)} \times 1000111_{(2)} = 101011010001_{(2)}.$$

$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad \times 100111 \\ \quad \quad \quad \times \underline{1000111} \\ \quad \quad \quad 100111 \\ \quad \quad + 100111 \\ \quad \quad \quad 100111 \\ \quad \quad \quad \underline{100111} \\ 101011010001 \end{array}$$

### Литература

1. Андреева Е.В., Фалина И.Н. Информатика: Системы счисления и компьютерная арифметика. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999, 256 с.
2. Андреева Е.В., Усатюк В.В., Фалина И.Н. Представление информации в компьютере. Информатика, 2005, № 13, с. 1–48.
3. Андреева Е.В., Босова Л.А., Фалина И.Н. Математические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2005, 328 с.
4. Гейн А.Г. Четыре года спустя, или Стандарт по информатике: и в нем нам хочется дойти до самой сути. Информатика, 2005, № 5, с. 3–11.
5. Еремин Е.А. Популярные лекции об устройстве компьютера. СПб.: ВHV-Петербург, 2003, 272 с. (см. п. 2.5.5).
6. Еремин Е.А. Непрерывная и дискретная информация. Информатика, 2004, № 42, с. 16–17.
7. Еремин Е.А. У компьютера своя информатика. Информатика, 2006, № 9, с. 37–40; № 10, с. 38.

8. Еремин Е.А., Шестаков А.П. Материалы для подготовки к устной итоговой аттестации по информатике в 11-м классе. Информатика № 9, 2003, с. 6–9.

9. Информационная культура: Кодирование информации. Информационные модели. М.: Дрофа, 2000, 208 с.

10. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. М.: Горячая линия — Телеком, 2003, 312 с.

11. Толстых Г.Д. Числа в математике, физике и информатике. Информатика и образование, 1997, № 8, с. 36–40.

12. Толстых Г.Д. Представление чисел: от абака до компьютера. Информатика и образование, 1998, № 1, с. 43–47.

13. Фомин С.В. Системы счисления (Популярные лекции по математике, вып. 40). М.: Наука, 1980, 48 с.

## 2. В векторном графическом редакторе построить чертеж, иллюстрирующий условие планиметрической задачи.

Среди векторных графических редакторов наиболее популярным является Corel Draw, поэтому велика вероятность выбора в качестве инструмента решения задачи именно этого редактора.

Поскольку технология создания рисунка в векторном редакторе обсуждается в одном из билетов (см. билет № 19), не будем здесь на этом останавливаться. Приведем лишь несколько примеров математических задач, которые можно использовать при формулировании данного задания.

### Варианты заданий

В векторном графическом редакторе построить чертеж, иллюстрирующий условие следующей планиметрической задачи.

1. Точка на гипотенузе, равноудаленная от обоих катетов, делит гипотенузу на отрезки длиной 30 и 40 см. Найдите катеты треугольника.

2. К окружности, вписанной в равнобедренный треугольник с основанием 12 см и высотой 8 см, проведена касательная, параллельная основанию. Найти длину отрезка этой касательной, заключенного между сторонами треугольника.

3. В равнобедренную трапецию вписан круг. Одна из боковых сторон делится точкой касания на отрезки длиной  $m$  и  $n$ . Определить площадь трапеции.

4. Три окружности разных радиусов попарно касаются друг друга. Прямые, соединяющие их центры, образуют прямоугольный треугольник. Найти радиус меньшей окружности, если радиусы большей и средней окружностей равны 6 и 4 см.

5. Каждая из трех равных окружностей радиуса  $r$  касается двух других. Найти площадь треугольника, образованного общими внешними касательными к этим окружностям.

## 3. Построить логическую схему для заданной таблицы истинности (таблица задана для трех переменных).

Построить логическую схему для заданной таблицы истинности:

A	B	C	F
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

Для решения задачи необходимо записать логический многочлен (конъюнктивный или дизъюнктивный), имеющий в качестве своей таблицы истинности заданную, а затем построить соответствующую ему логическую схему. Чаще всего полученный многочлен предварительно упрощают с целью минимизации количества используемых логических элементов. Очевидно, что поскольку предполагаются лишь эквивалентные преобразования, то результирующая схема будет эквивалентна той, которая была бы построена по исходному логическому выражению и, таким образом, будет соответствовать условию задачи.

Анализируя таблицу истинности, замечаем, что количество нулей и единиц в результате (значения переменной  $F$ ) одинаково, поэтому выбор конкретного способа построения может быть любым. Выберем дизъюнктивный многочлен.

Получаем (для сокращения записи знак конъюнкции пропущен, отрицание переменной обозначено горизонтальной черточкой сверху):

$$ABC \vee A\bar{B}\bar{C} \vee \bar{A}BC \vee \bar{A}\bar{B}C$$

Упростим это выражение:

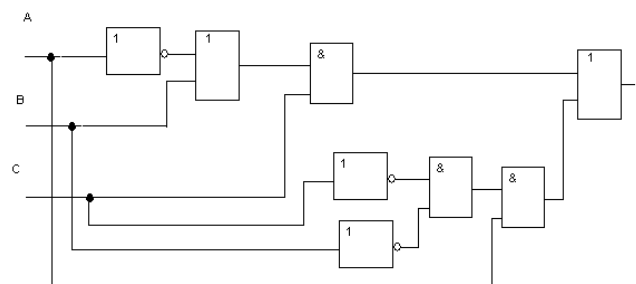
$$ABC \vee A\bar{B}\bar{C} \vee \bar{A}BC \vee \bar{A}\bar{B}C \equiv ABC \vee A\bar{B}\bar{C} \vee \bar{A}C(B \vee \bar{B}) \equiv$$

$$\equiv ABC \vee A\bar{B}\bar{C} \vee \bar{A}C \equiv C(AB \vee \bar{A}) \vee A\bar{B}\bar{C} \equiv$$

$$\equiv C(B \vee \bar{A}) \vee A\bar{B}\bar{C}$$

При преобразовании выражения использовались законы логики (см. билет № 8).

Построим соответствующую логическую схему:



**Варианты заданий**

Построить логическую схему для заданной таблицы истинности:

а)

$x$	$y$	$z$	$F$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1

б)

$x$	$y$	$z$	$F$
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	0

в)

$x$	$y$	$z$	$F$
1	1	1	0
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	1

г)

$x$	$y$	$z$	$F$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1

д)

$x$	$y$	$z$	$F$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	1

**Очередная брошюра — подписчикам бесплатно**

В октябре все подписчики "Информатики" бесплатно получают очередную брошюру Библиотечки "Первого сентября", серии "Информатика" "Эффективность алгоритмов".

Автор брошюры, Яков Наумович Зайдельман, хорошо знаком не только нашим читателям, но и всей стране по выступлениям в популярной интеллектуальной телепередаче "Своя игра".

В брошюре на наглядных и несложных задачах обсуждаются интересные и нетривиальные вопросы, связанные с эффективностью алгоритмов.

Как сравнить эффективность алгоритмов? Всегда ли существует эффективный алгоритм? Стоит ли вообще задумываться над вопросами эффективности, когда мощности современных компьютеров позволяют решать "в лоб" даже весьма громоздкие задачи?

Надеемся, брошюра не только доставит вам удовольствие, но и не раз пригодится при подготовке к урокам.



# Азы информатики.

## Выходим в Интернет

А.А. ДУВАНОВ,

г. Переславль-Залесский,  
kurs@robotland.pereslavl.ru

Продолжение. Начало см. в № 17, 18/2006

### Компьютерные сети. Академия-2. Локальные сети Ethernet

В этом разделе — описание принципов и алгоритмов работы локальных сетей на примере сетей Ethernet.

Ethernet — самый распространенный международный стандарт локальных сетей (несколько миллионов сетей с этой технологией по всему миру).

Разработкой стандартов локальных сетей занимаются рабочие группы IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers* — Институт инженеров электротехники и электроники) — международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники, мировой лидер в области разработки стандартов по радиоэлектронике и электротехнике. Эта общественная некоммерческая ассоциация профессионалов ведет свою историю с 1884 года, объединяет 380 000 индивидуальных членов из 150 стран (25% членов проживают вне США).

Ethernet — это не один, а целое семейство стандартов, имеющих разные пользовательские характеристики.

Если за основу сравнения этих стандартов взять скорость передачи данных и максимально возможное расстояние между двумя узлами (*диаметр сети*), то получим такую сравнительную таблицу:

Тип стандарта Ethernet	Скорость передачи данных	Максимальный диаметр сети
Ethernet	10 Мбит/с	2500 м
Fast Ethernet	100 Мбит/с	200 м
Gigabit Ethernet	1000 Мбит/с	200 м
10G Ethernet	10 Гбит/с	40 км

Сначала рассмотрим принцип построения локальных сетей на основе исторически первого варианта Ethernet (10 Мбит/с), который появился в конце 70-х годов как стандарт трех компаний — Digital, Intel, Xerox.

Эта технология, как и технологии Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, основана на понятии *разделяемой среды*: каждый узел получает все, что передается по сети; передачу выполняет только один узел, остальные ждут паузы для начала собственной передачи.

В основе технологии 10G Ethernet положен другой принцип: информация не “разбрасывается” по всей сети, а целенаправленно “проталкивается” от узла к узлу по направлению к пункту назначения. За продвижение данных в такой сети отвечают *маршрутизаторы*. Они определяют соседний узел, в который нужно передвинуть информационный пакет для приближения его к пункту назначения. Такие сети называются сетями с *коммутацией пакетов*.

#### Ethernet

На рис. 3.1 показана схема сети Ethernet на коаксиальном кабеле. Сегмент кабеля на концах оборудован *терминаторами* (“заглушками”) для поглощения распространяемого сигнала (на рисунке терминаторы нарисованы черными квадратиками).

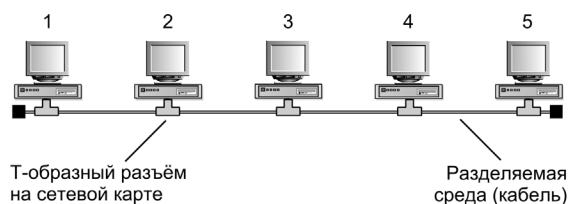


Рис. 3.1. Ethernet на общей шине

Кабель при помощи Т-образного разъема соединяет между собой сетевые адаптеры компьютеров.

#### Принцип работы

Любой участник может послать в сеть сообщение, но только тогда, когда в ней “тихо” — нет другой передачи.

Например, узел 2 (рис. 3.1) слушает сеть и стартует передачу, начиная ее адресами отправителя и получателя (“компьютер 2 передает сообщение для компьютера 4”).

Передача распространяется по кабелю в обе стороны (поглощаясь терминаторами на концах), и все участники слышат ее (в том числе и сам отправитель).

Все, кроме компьютера 4, игнорируют передаваемые данные, обнаружив чужой адрес получателя, а компьютер 4 принимает данные полностью.

Понятно, что при таком способе передачи нельзя допустить длительного захвата сети одним узлом. Если компьютер 2 задумает переслать компьютеру 4 большой файл, все остальные сетевые участники не скоро получат возможность начать передачу.

В силу этой причины сообщения передаются разделенными на *пакеты* (в технологии Ethernet они называются *кадрами*). Длина пакета лежит в диапазоне от 64 до 1518 байт.

Передавая один пакет, узел на некоторое время прерывает работу и, если в сети “тихо”, отправляет следующий пакет. Но паузой может воспользоваться другой узел и начать свой сеанс передачи. Таким образом, все узлы разделяют одну среду (кабель), имея равные возможности для посылки в сеть информационных пакетов.

### MAC-адреса

Узлы в сети Ethernet адресуются при помощи 6-байтового двоичного числа, называемого MAC-адресом (*Media Access Control* — управление доступом к носителю).

Обычно MAC-адрес записывают в виде шести пар шестнадцатеричных цифр, разделенных тире или двоеточиями, например, 10:A1:17:3D:56:AF.

Уникальный MAC-адрес “зашивается” в сетевой адаптер при его изготовлении. Он не может совпадать ни с каким другим MAC-адресом в мире и не может меняться во время эксплуатации устройства.

Распределением MAC-адресов между производителями оборудования занимается международная некоммерческая организация IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers* — Институт инженеров электротехники и электроники).

MAC-адрес состоит из 48 бит, таким образом, адресное пространство насчитывает  $2^{48}$  (или 281 474 976 710 656) адресов. Согласно подсчетам IEEE, этого запаса адресов хватит по меньшей мере до 2100 года.

### Коллизии

Компьютер 1 послушал сеть (свободна!) и начал передачу пакета (рис. 3.2).

\* В сетевых технологиях скорость передачи информации принято измерять в десятичном виде: приставки К, М, Г, Т обозначают умножение одного бита/с соответственно на  $10^3$ ,  $10^6$ ,  $10^9$ ,  $10^{12}$  (а не на  $2^{10}$ ,  $2^{20}$ ,  $2^{30}$ ,  $2^{40}$ ).

Как это ни покажется удивительным, но и “обычные” килобайты бывают не только двоичные (1 килобайт = 1024 байт), но и десятичные (1 килобайт = 1000 байт).

Например, производители жестких дисков часто указывают объем своих изделий в десятичных мегабайтах и гигабайтах. Так, если на жестком диске написано 100 Гб, то реально он может вместить только 93,13 двоичных гигабайт, а 6,87 Гб относятся к рекламному трюку!

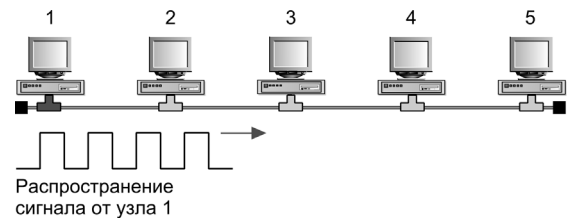


Рис. 3.2. Узел 1 начал передачу пакета

Сигнал не успел дойти до компьютера 5, когда тот тоже начал передачу, решив, что сеть свободна (рис. 3.3).

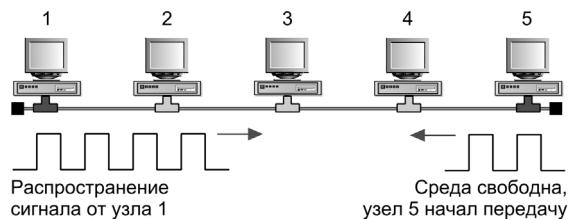


Рис. 3.3. Узел 5 тоже начал передачу пакета, решив, что сеть свободна

Понятно, что через некоторое время в сети произойдет наложение сигналов. Такая ситуация называется *коллизией*.

Когда передающая станция обнаружит несовпадение переданного в сеть сигнала с полученным из сети, она фиксирует коллизия и обрывает передачу пакета согласно протоколу Ethernet.

И компьютер 1, и компьютер 5 обрывают передачу, обнаружив коллизия.

Коллизия в сети Ethernet не является исключительным событием — это обычная рабочая ситуация.

Вопрос в том, как долго ждать узлу, чтобы попытаться вновь передать в сеть испорченный коллизией пакет? Если ждать фиксированный промежуток времени, то коллизия со 100%-ной вероятностью возникнет вновь (компьютеры 1 и 5 одновременно возобновят передачу, если одновременно прервали ее из-за коллизии).

В протоколе Ethernet пауза после обнаружения коллизии выбирается из интервала от 0 до 52,4 мс случайным образом.

Как это ни покажется странным, именно *случайная* пауза после коллизии обеспечивает работоспособность сети Ethernet. Этот простейший механизм обработки коллизий был предложен в далеких 70-х годах и успешно работает до сих пор!

### Диаметр сети

Что произойдет, если кабель длинный, а пакет маленький?

Коллизия может возникнуть после того, как узел завершит передачу пакета!



На рис. 3.4 показана именно такая ситуация. Коллизия происходит, когда узел 1 закончил передачу пакета:

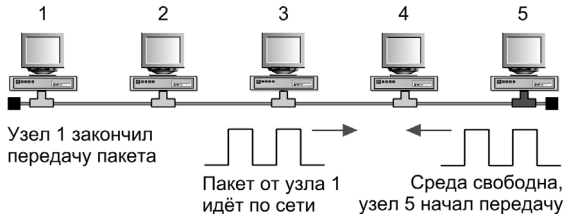


Рис. 3.4. Поздняя коллизия (коллизия после того, как узел закончил передачу пакета)

Такая коллизия называется *поздней*. При поздней коллизии пакет пропадает безвозвратно (узел 1 считает, что передача пакета произошла успешно, и удаляет его из своей буферной памяти).

Для нормальной работы сети необходимо, чтобы передающая станция могла обнаружить коллизия до того, как закончит передачу пакета в сеть. Такая коллизия называется *ранней*. При ранней коллизии узел передает испорченный пакет заново после случайной паузы.

Для предотвращения поздних коллизий приходится ограничивать длину кабеля величиной, при которой время передачи пакета наименьшей длины (64 байта) было бы больше удвоенного времени прохождения сигнала по всей длине кабеля.

Почему в расчет берется удвоенная длина кабеля?

Пусть узел 1, расположенный на одном конце кабеля, начал передачу пакета. Передача должна продолжаться все время, за которое первый переданный сигнал достигнет узла 5 на противоположном конце кабеля и вернется назад, искаженный коллизией (ведь может случиться, что узел 5 начнет свою передачу за мгновение до прихода к нему сигнала от узла 1). То есть необходимо учитывать прохождение сигнала по удвоенной длине кабеля.

Ограничение диаметра сети Ethernet величиной 2500 м как раз и основано на расчете такой длины кабеля, при которой в сети не могла бы возникнуть поздняя коллизия, даже при передаче самого короткого пакета между двумя крайними станциями. Стандарт называет величину 2500 м с хорошим запасом (более чем в три раза).

При передаче сигнала по кабелю возникает его ослабление (затухание). Приходится делить кабель на сегменты и соединять их между собой *повторителями*.

Повторитель (repeater) — это простое электронное устройство (без всякого программного обеспечения), которое усиливает сигнал при передаче его из одного сегмента кабеля в другой.

На рис. 3.5 показана сеть, в которой кабель состоит из трех сегментов, соединенных двумя повторителями:

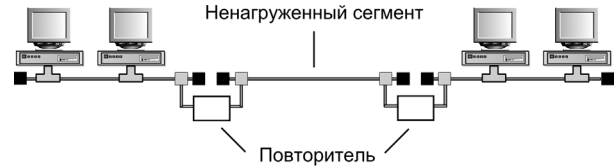


Рис. 3.5. Сеть с повторителями

Для разного типа кабеля стандарт определяет разные величины для максимальной длины сегмента:

Тип кабеля	Максимальная длина сегмента
Толстый коаксиальный кабель RG-8 или RG-11 (толстый коаксиал)	500 м
Тонкий коаксиальный кабель RG-58 (тонкий коаксиал)	185 м
Неэкранированная витая пара	100 м
Волоконно-оптический кабель	2000 м

**Стандарты физической среды**

В зависимости от типа используемого кабеля, технология Ethernet предусматривает несколько вариантов стандарта, основанных на свойствах физической среды передачи данных.

- ❑ 10Base-5 — коаксиальный кабель диаметром 0,5 дюйма, называемый “толстым”.
- ❑ 10Base-2 — коаксиальный кабель диаметром 0,25 дюйма, называемый “тонким”.
- ❑ 10Base-T — неэкранированная витая пара.
- ❑ 10Base-F — волоконно-оптический кабель.

Число 10 в указанных обозначениях обозначает битовую скорость передачи в этих стандартах — 10 Мбит/с.

**Стандарт 10Base-5**

В качестве передающей среды используется коаксиальный кабель диаметром 0,5 дюйма.

Кабель такой “толстый”, что в отличие от стандарта 10Base-2 (с кабелем диаметра 0,25 дюйма) его сложно подсоединять непосредственно к сетевому адаптеру компьютера. Поэтому “толстый” коаксиал соединяют с адаптером при помощи *трансивера* и дополнительного соединительного шнура на витых парах (длиной до 50 м) (рис. 3.6).

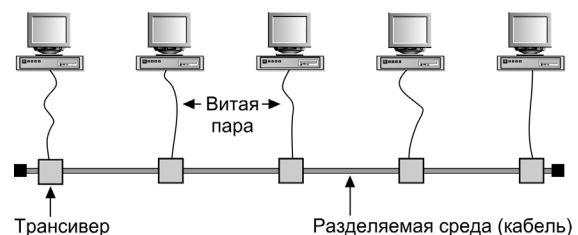


Рис. 3.6. Сеть на толстом коаксиале с трансиверами

Трансивер — это не просто механический соединитель (как Т-образный разъем для тонкого коаксиала). Фактически трансивер — это часть сетевого адаптера, вынесенного прямо на кабель (рис. 3.7). С кабелем трансивер обычно соединяется методом прокалывания.

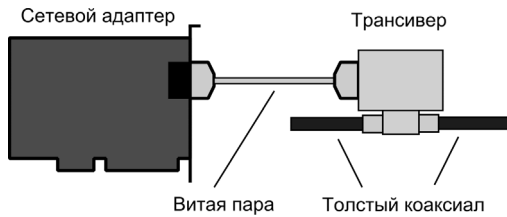


Рис. 3.7. Трансивер — часть адаптера, “вынесенного” на кабель

Сети по этому стандарту строятся по топологии общая шина, которую иллюстрируют все приведенные выше рисунки. Кабель делится на сегменты длиной не более 500 метров. Сегменты соединяются между собой повторителями.

К одному сегменту допускается подключение не более 100 станций, причем подключение выполняется в специально промаркированных точках на кабеле (маркеры располагаются через каждые 2,5 м).

Стандарт разрешает использовать в сети не более 4 повторителей и, соответственно, не более 5 сегментов кабеля (получается, что максимальный диаметр сети 10Base-5 не превышает 2500 м).

Только 3 сегмента из 5 могут быть нагруженными (с подключенными рабочими станциями). Между нагруженными сегментами должны быть ненагруженные. Максимальная конфигурация сети 10Base-5 показана на рис. 3.8.

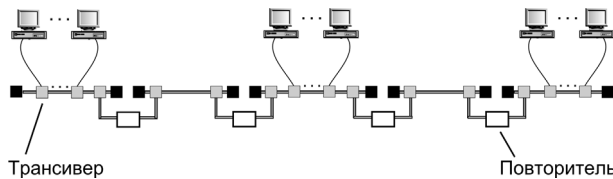


Рис. 3.8. Максимальная конфигурация сети 10Base-5

Говорят, что сеть Ethernet 10Base-5 строится по правилу 5–4–3: пять сегментов, четыре повторителя, три нагруженных сегмента.

Так как одно подсоединение к кабелю в сегменте занято повторителем, то для рабочих станций остается 99 кабельных маркеров. Таким образом, в такой сети может работать  $99 \times 3 = 297$  компьютеров.

#### Стандарт 10Base-2

В качестве передающей среды используется коаксиальный кабель диаметром 0,25 дюйма, более дешевый, но имеющий худшие характеристики.

Топология: общая шина (рис. 3.9).

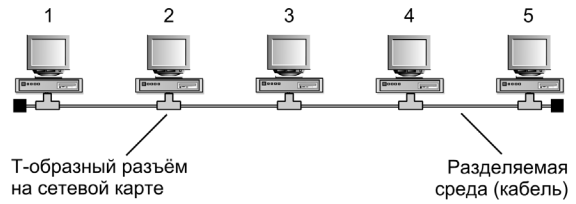


Рис. 3.9. Сеть на тонком коаксиале с Т-образными разъемами

На рис. 3.10 показан вид Т-образного разъема. Он подключается к сетевой карте и соединяет фрагменты кабеля:



Рис. 3.10. Т-образный разъем

По-прежнему работает правило 5–4–3: пять сегментов, четыре повторителя, три нагруженных сегмента.

Ниже приводится сравнительная таблица стандартов, основанных на “толстом” и “тонком” коаксиальном кабеле.

Параметр	10Base-5	10Base-2
Максимальная длина сегмента	500 м	185
Максимальный диаметр сети	2500 м	925 м
Маркировка подсоединений	через 1,5 м	через 1 м
Число узлов для одного сегмента	100	30

#### Стандарт 10Base-T

Среда передачи — две неэкранированные витые пары, то есть 4 проводника, скрученных попарно между собой. Одна пара работает на прием, другая — на передачу.

Соединение узлов топологически выглядит как звезда, в центре которой расположен хаб (hub, буквально — ступица колеса). Другие названия хаба: многопортовый повторитель, концентратор.

Сетевой кабель подсоединяется к хабу (рис. 3.11) при помощи портов (соединительных разъемов).



Рис. 3.11. Хаб

На рис. 3.12 показана сеть с хабом, у которого четыре порта. К каждому порту подсоединен сетевой адаптер рабочей станции.

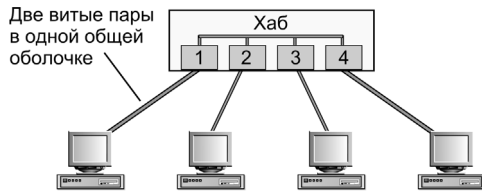


Рис. 3.12. Сеть, построенная по топологии звезда с хабом в центре

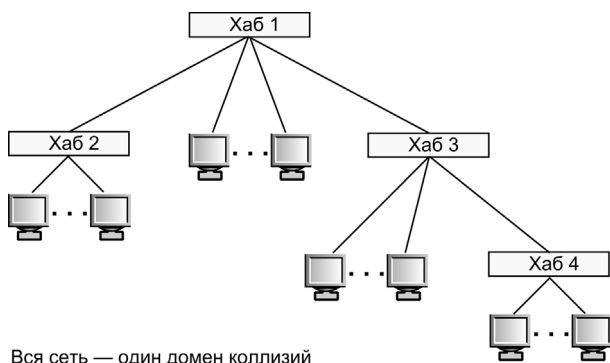
Несмотря на то что физические соединения в изображенной сети образуют звезду, принципиально она не отличается от сети с общей шиной: хаб объединяет компьютеры общей разделяемой средой. Говорят, что физическая топология сети — звезда, логическая — общая шина.

Сигнал, полученный с одного порта, транслируется на все другие порты (кроме порта, с которого он получен), и сеть работает по прежнему протоколу:

1. Если в сети “тишина”, можно начать передачу пакета.
2. Если обнаружена коллизия, нужно прекратить передачу.
3. Через случайную паузу нужно повторить передачу испорченного пакета.

Стандарт определяет длину сегмента (длину кабеля от станции до хаба) не более 100 метров.

Сеть можно расширить, соединяя хабы между собой (при помощи тех же портов) в древовидную структуру (рис. 3.13).



Вся сеть — один домен коллизий

Рис. 3.13. Древовидная сеть на хабах

Но и в этой сети по-прежнему одна разделяемая среда, то есть логически она работает как общая шина по старому алгоритму. Говорят, что вся сеть представляет собой один домен коллизий (все узлы этой сети конкурируют за общую разделяемую среду передачи).

Построение сети в виде дерева, листья которого — рабочие станции (или сервера), а остальные узлы — хабы, удобно на практике.

Разрыв сети на отдельной ветви не мешает работе других ветвей дерева (в отличие от соединений по общей шине), и, кроме того, иерархия соединений может повторять иерархию пользователей сети или их пространственного положения.

На рис. 3.14 приведена схема школьной сети Ethernet, в которой к корневому школьному хабу подсоединены хабы трех компьютерных классов и две рабочих станции — один компьютер в кабинете директора, другой в учительской.

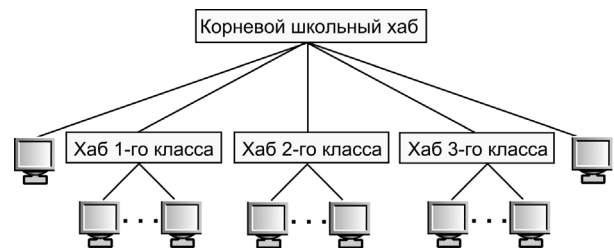


Рис. 3.14. Пример школьной Ethernet-сети на хабах

В стандарте 10Base-T работает правило четырех хабов: максимальное количество хабов между любыми двумя станциями сети не должно быть больше четырех (иначе сеть работать не будет из-за поздних коллизий).

Общее количество станций в сети 10Base-T не должно превышать числа 1024. Это количество, прописанное в стандарте, определяет предельную нагрузку сети, при которой она еще будет функционировать, несмотря на обилие возможных коллизий.

На рис. 3.15 показан пример сети, в которой это количество станций может быть достигнуто:

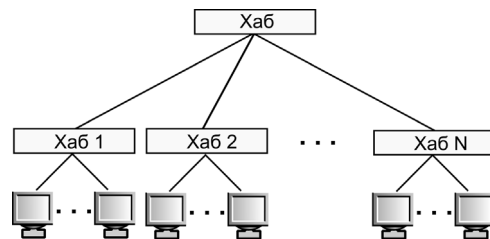


Рис. 3.15. Максимальная конфигурация сети на хабах

Из правила четырех хабов следует, что в сети 10Base-T между любыми двумя станциями не может быть более 5 сегментов. Получается, что максимальный диаметр такой сети не превышает  $5 \times 100 = 500$  м.

Диаметр сети может быть существенно увеличен, если в качестве соединительного устройства использовать не хаб, а *коммутатор* (рис. 3.16). Другие названия этого устройства: *мост* (bridge), *переключатель* (switch).

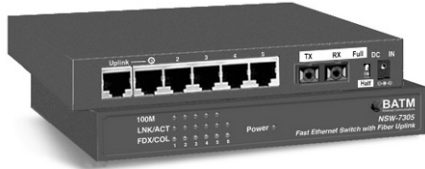


Рис. 3.16. Коммутатор

Коммутатор своими портами разбивает сеть на несколько частей, в каждой из которых — свой домен коллизий.

Происходит так потому, что коммутатор в отличие от хаба не транслирует полученный пакет на другие порты, если получатель находится на том же самом порту, с которого получен пакет.

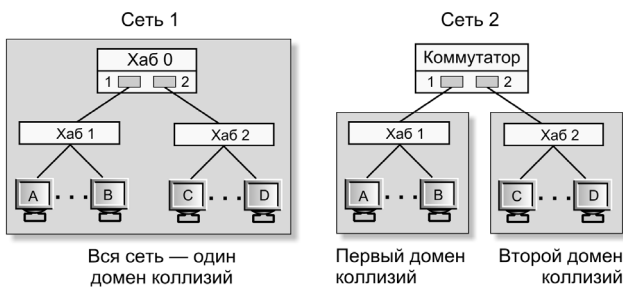


Рис. 3.17. Сеть 1 с хабом, а сеть 2 с коммутатором в корне дерева

Сеть 1 на рис. 3.17 построена полностью на хабах. Пакет от узла А для узла В будет распространяться хабами по всем направлениям и достигнет всех узлов этой сети. При этом передача, начатая любым другим узлом (например, С), может испортить пакет А (возникнет коллизия). Сеть 1 образует один домен коллизий.

В сети 2 корневой хаб заменен коммутатором. Пакет от узла А для узла В не будет передан коммутатором на порт 2 и не может быть причиной коллизии в подсети с хабом 2. Сеть 2 образует два домена коллизий. Правило четырех хабов будет работать отдельно для двух ее частей. Получается, что сети с коммутаторами можно строить очень большого диаметра, без угроз поздних коллизий и длительного ожидания паузы для начала передачи.

А что произойдет, когда узел А передает пакет для узла С в сети с коммутатором? Коммутатор обязан передать этот пакет в порт 2. Он сделает это по алгоритму работы рабочей станции. То есть дожидается тишины в этой подсети, затем начнет передачу. Если какой-то узел в подсети 2 тоже начнет посылку, возникнет коллизия, но она останется внутренним делом второго домена и не выйдет за его пределы.

Возникает вопрос: откуда коммутатор знает, что узел В подключен к порту 1 (и пакет к нему из порта 1 не надо транслировать на другие порты), а узел С подключен к порту 2 (и пакет к нему из порта 1 надо транслировать на порт 2)?

В отличие от хаба коммутатор обладает “интеллектом” (микропроцессором с программным обеспечением), который позволяет ему автоматически строить таблицу соответствий между узлами и портами (*таблицу маршрутизации*) и использовать ее при своей работе.

Рассмотрим алгоритм работы коммутатора на примере сети, изображенной на рис. 3.18.

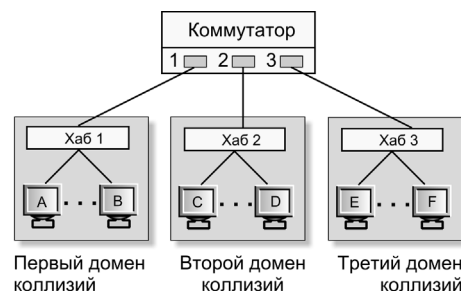


Рис. 3.18. Пример сети с коммутатором

В начальный момент (при включении питания) таблица маршрутизации коммутатора пуста.

Пусть узел А передает пакет для узла В. Пакет содержит не только адрес получателя, но и адрес отправителя. Когда пакет приходит на порт 1, коммутатор делает в таблице первую запись:

Адрес узла	Порт, по которому находится узел
A	1

Теперь коммутатор ищет в таблице строчку для узла В, чтобы решить, что делать с пакетом: игнорировать, если В расположен на том же порту, что и А, или транслировать пакет в порт, к которому подключен В.

Строки с узлом В в таблице еще нет. Коммутатор вынужден работать как хаб: он транслирует пакет к неизвестному адресату на все порты, кроме того порта, с которого пакет получен, то есть на порты 2 и 3.

Пусть теперь узел F передает пакет для узла А.

В таблице появляется новая строка:

Адрес узла	Порт, по которому находится узел
A	1
F	3

Коммутатор находит в таблице порт получателя и передает пакет в порт 1.

Таким образом, заполняется таблица маршрутизации, и коммутатор, начав как обычный хаб, быстро обучается, повышая свою “квалификацию”.

Еще большим интеллектом обладает устройство под названием *маршрутизатор* (другое название — роутер, от английского слова *router*).

Это устройство позволяет строить сети с ячеистой топологией и коммутировать в ней пакеты, выбирая наиболее рациональные маршруты.

### Стандарт 10Base-F

В качестве единой разделяемой среды передачи используется оптоволоконный кабель.

Сеть 10Base-F строится по тем же правилам и из тех же элементов, что и сеть 10Base-T.

По-прежнему работает правило четырех хабов для одного домена коллизий.

Максимальная длина сегмента сети — 2000 м. Максимальный диаметр одного домена коллизий — 2500 м. Максимальное число рабочих станций в нем — 1024.

### Fast Ethernet

Скорость передачи данных в сетях, построенных по этому стандарту, — 100 Мбит/с.

Логика работы сетей Fast Ethernet и Ethernet совершенно одинаковая. Все отличия лежат на физическом уровне построения сети.

В 10 раз увеличилась скорость передачи сигнала, значит, в 10 раз должен уменьшиться максимальный диаметр одного разделяемого сегмента (чтобы избежать в нем поздних коллизий).

Признаком свободного состояния среды в Fast Ethernet является передача специального *символа протоя источника* (а не отсутствие сигнала, как в стандарте классической Ethernet).

Коаксиальный кабель исключен из списка разрешенных сред передачи. Стандарт Fast Ethernet установил три спецификации:

□ 100Base-TX — неэкранированная или экранированная витая пара (две пары в кабеле).

□ 100Base-T4 — неэкранированная витая пара (четыре пары в кабеле).

□ 100Base-FX — волоконно-оптический кабель (с двумя волокнами).

Максимальные длины для кабельных сегментов приводятся в таблице:

Стандарт	Максимальная длина сегмента кабеля
100Base-TX	100 м
100Base-T4	100 м
100Base-FX	412 м (полудуплекс), 2 км (дуплекс)

(Полудуплексный канал работает на передачу и прием по очереди, а дуплексный — одновременно.)

Правило четырех хабов для Fast Ethernet превращается в правило одного или двух хабов (в зависимости от класса хаба).

#### 100Base-TX

Среда передачи — 2 витых пары в одной общей оболочке.

#### 100Base-T4

Среда передачи — 4 витых пары в одной общей оболочке.

Три пары используются для параллельной передачи сигнала со скоростью 33,3 Мбит/с (всего получается 100 Мбит/с), четвертая пара всегда “слушает” сеть на предмет обнаружения коллизий.

#### 100Base-FX

Среда передачи — оптоволоконный кабель с двумя волокнами.

### Gigabit Ethernet

Скорость передачи данных в сетях, построенных по этому стандарту, — 1000 Мбит/с.

Поддерживаются кабели, используемые в Fast Ethernet: волоконно-оптический, витая пара.

Для предотвращения поздних коллизий длина сегмента кабеля должна уменьшиться в 10 раз по сравнению со стандартом Fast Ethernet, но это было бы неприемлемо. Вместо этого в технологии Gigabit Ethernet увеличена длина минимального пакета с 64 до 512 байт и, кроме того, разрешено передавать несколько пакетов подряд (общий размер — не более 8192 байт). Конечно, это увеличивает ожидание паузы для начала передачи, но на скорости 1000 Мбит/с эта задержка не слишком существенна.

Для поддержки заявленной скорости передачи в технологии Gigabit Ethernet применяются и некоторые другие технические решения, но структура сети остается прежней:

□ дерево разделяемых сред;

□ для соединения узлов в одном домене коллизий используются хабы;

□ коммутаторы и маршрутизаторы соединяют домены коллизий.

### 10G Ethernet

Скорость передачи данных в сетях, построенных по этому стандарту, — 10 000 Мбит/с.

Технология построения сети 10G Ethernet принципиально отличается от других Ethernet-технологий.

Сети 10G Ethernet — это сети с *коммутацией пакетов*.

Если в сетях с разделяемыми средами пакет, переданный одной станцией, поступает на все другие станции, то в коммутируемых сетях пакет следует от передающей станции к станции назначения по маршруту,

который уточняется по мере продвижения пакета от одного маршрутизатора к другому.

Сеть с разделяемыми средами, построенная только на хабах и коммутаторах, должна иметь строго иерархическую структуру: на схеме соединений не должно быть циклов.

Сеть, приведенная на рис. 3.19, имеет иерархическую структуру. Между любыми двумя узлами существует ровно один путь, например, путь от А к Б пролегает через узлы: А—2—1—3—5—Б:

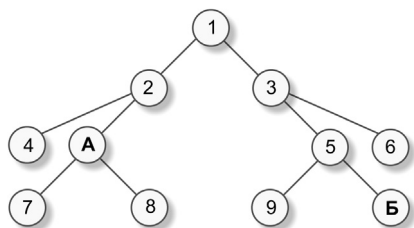


Рис. 3.19. Иерархическая сеть

На рис. 3.20 показана сеть с циклом. Между узлами А и Б теперь имеются два пути: А—2—1—3—5—Б и А—5—Б.

Сети с коммутацией пакетов могут иметь ячеистую структуру, в которой между двумя станциями может существовать два и более вариантов прохождения пакета.

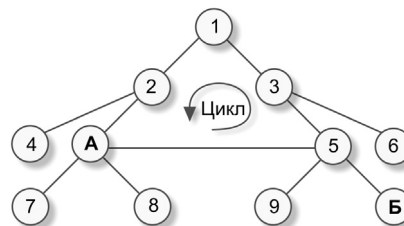


Рис. 3.20. Ячеистая сеть

Ячеистые сети более надежны: если один маршрут перестает работать по техническим причинам, для доставки пакета выбирается другой.

Сети с коммутацией пакетов имеют большую пропускную способность по сравнению с сетями на разделяемых средах (пакеты не транслируются во все стороны, а следуют строго к пункту назначения; станции передают, не дожидаясь тишины в сети).

В качестве проводящей среды в сетях 10G Ethernet используют оптоволоконный кабель и кабель с витыми парами.

Длина сегмента оптического кабеля может достигать 40 км, а длина сегмента витой пары — 100 м. Причина ограничения длины кабеля теперь не в поздних коллизиях (при коммутации пакетов коллизий не бывает), а в затухании сигнала при его прохождении по кабелю.

*Продолжение следует*

## САМАЯ ГОРЯЧАЯ ТЕМА

сегодняшнего российского образования  
во всех газетах Издательского дома «Первое сентября»

Кем бы вы ни работали в школе, какой бы предмет вы ни преподавали,  
на какую бы из наших газет вы ни подписывались,

**в январе 2007 года** вы получите

**специальный тематический выпуск  
«ПРОФИЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

нормативные документы, опыт работы коллег,  
особенности преподавания в профильных и непрофильных классах,  
элективные курсы, двухуровневые учебники,  
предпрофильная подготовка и многое другое.

**Подробный анонс — в следующем номере**

Следите за нашей информацией!

# Групповая форма работы

В.П. АРСЛАНЬЯН,

Москва

Не так давно коллеги из редакции принесли мне письмо. Учитель писал: «Недавно я давала открытый урок на высшую аттестационную категорию, и при обсуждении мне был задан вопрос об особенностях групповой формы работы. Это было связано с тем, что в ходе урока мною были использованы некоторые элементы групповой работы, поскольку, естественно, мне хотелось показать, что я владею методическими приемами, стимулирующими творческий и интеллектуальный потенциал учащихся, навыками эффективной работы с классом. Однако вразумительно ответить на вопрос я не смогла, поняв, что мне не хватает теоретических знаний, что я не владею необходимой терминологией. Литературу найти в нашем поселке не смогла, поэтому обращаюсь в редакцию газеты».

Такие письма не редкость. Поэтому мы решили обобщить эти вопросы, систематизировать имеющуюся информацию и предложить вашему вниманию ответы на некоторые из них. А иллюстрация — за вами. Мы будем рады, если вы поделитесь с коллегами своими примерами организации выполнения конкретных учебных заданий с использованием групповой формы работы.

**Каковы признаки групповой работы?** Не любое совместное выполнение на уроке задания группой учащихся класса можно назвать групповой формой организации работы. Это происходит, если выполняются следующие условия:

— на данном уроке класс делится на группы для решения конкретных учебных задач, в идеале — учащиеся сами распределяются по группам в зависимости от своих симпатий и поставленной перед ними задачи;

— состав группы не может быть неизменным, он должен быть таким, чтобы с максимальной эффективностью для коллектива могли реализоваться учебные возможности каждого члена группы;

— каждая группа получает задание или выбирает его самостоятельно из числа заданий, предложенных учителем, и выполняет его сообща под руководством коллективно выбранного лидера группы;

— учитывается и оценивается вклад в выполнение задания каждого члена группы.

**Каковы «плюсы» групповой формы работы?** Безусловно, такая форма активизации потенциала класса имеет ряд достоинств. Во-первых, повышается учебная и познавательная мотивация учеников. Во-вторых, снижается уровень тревожности, страха оказаться неуспешным, некомпетентным в решении каких-то задач. В-третьих, в группе выше обучаемость, эффективность усвоения и актуализации знаний. При совместном выполнении задания происходит взаимообучение, поскольку каждый ученик вносит свою лепту в общую работу.



Ну и, наконец, не стоит забывать о том, что задача школы не сводится только к развитию мыслительных навыков, расширению кругозора, обучению основам теоретических знаний. Школа также должна содействовать личностному росту каждого ученика, развитию его коммуникативных навыков, которые окажутся не менее востребованными в дальнейшей жизни каждого ученика. Именно групповая работа способствует улучшению психологического климата в классе, развитию толерантности, умению вести диалог и аргументировать свою точку зрения.

**Каковы «минусы» и трудности организации групповой работы на уроке?** Часто учащиеся объединяют в группы по принципу «сильный—слабый». При таком объединении не выигрывает ни тот, ни другой: слабый большей частью получает знания, которыми делится с ним сильный. Нередко более слабый ученик просто не решается высказывать свое мнение, полагаясь на то, что более успешный в учебе одноклассник лучше знает, как решить стоящую перед ними задачу. Поэтому объединение партнеров с разным интеллектуальным уровнем целесообразно только в редких случаях и требует определенной организации — надо так организовать совместную деятельность таких партнеров, чтобы она вынуждала работать всех. Например, это произойдет, если результат оценивается по тому, насколько активны были все ученики. Либо задание для группы дается таким образом, что каждый получает свой «участок работы», и достичь результата можно только при условии, что каждый выполнит свой фрагмент общего задания. Еще один способ максимально активизировать всех учеников в группе: вначале предложить решить задачу самостоятельно, затем обсудить в группе каждое индивидуальное решение (не вынося критических оценок) и в конце выработать одно решение от группы.



**Всегда ли применима групповая форма работы на уроке?** Безусловно, нет. Прежде всего для такой работы необходим определенный *уровень интеллектуального развития*, от которого зависит не только усвоение заданного содержания, но и рассмотрение его в разных аспектах, что может обеспечить выдвижение гипотез в ходе поиска решения, критичность к ним, развитие и анализ гипотез других участников. Важным также является определенный *уровень компетенции в учебном предмете*, что позволит ученику справиться с поставленной задачей. Необходимо учитывать и *уровень познавательной активности*, то есть любознательность, интерес к окружающему миру, потребность в открытии нового, в интеллектуальном напряжении. И наконец, немаловажным является *социометрический статус ученика* (его авторитет среди одноклассников), поэтому желательно, чтобы в каждой рабочей группе были ученики с достаточно высоким статусом и принимающие такую форму работы. Учащиеся старшей школы с большей готовностью работают в группе. Однако и в средних классах имеет смысл вводить такие формы работы и формировать навык совместного решения проблемных ситуаций и задач. Тогда в старших классах ребята будут уже подготовлены, и групповая работа не вызовет сопротивления или несерьезного отношения, не будет восприниматься как пауза для отдыха “пока решают другие”.

**Как распределить учащихся по группам?** Величина групп может варьироваться от 3 до 6 человек. Состав группы должен зависеть от содержания и характера предстоящей работы. При этом не менее половины должны составлять ученики, способные успешно заниматься самостоятельной работой. Группы формируются в зависимости от уровня обученности, внеурочной информированности по данному предмету, совместности учащихся — это позволит им взаимно дополнять и компенсировать достоинства и недостатки друг друга. Не следует объединять в одну группу негативно настроенных друг к другу учащихся.

**Как организовать работу группы?** Организовать группы и раздать им задания — недостаточно для того, чтобы была организована групповая работа.

Если у учащихся нет опыта групповой работы, учитель должен четко сформулировать задания для каждой

группы, план и этапы работы. Со временем они должны научиться делать это самостоятельно. Если кроме этого учитель еще оговаривает задания для каждого члена группы, тогда от результатов выполнения каждого будет зависеть успех всей группы. Для каждой группы можно подобрать задания разного уровня сложности или предложить одну задачу для всех групп. Чтобы создать ситуацию успеха и повысить мотивацию, начинать групповую работу лучше с опорой на те умения и знания, которые есть у учащихся.

**Важно обозначить правила работы в группе и определить систему оценок:** будет ли оцениваться вклад каждого участника либо результат работы группы в целом; по каким показателям будет производиться оценка и т.д. Например, учитель (или наблюдатели от класса) может отслеживать и оценивать то, как участники слушают друг друга, помогают друг другу, вместе решают возникшую проблему. Можно включить некоторый элемент соревнования между группами. Также необходимо оговорить, что процесс выполнения задания в группе должен осуществляться на основе обмена мнениями, оценками. Или другой вариант: каждый ученик получает свое задание, от успешности выполнения которого будут зависеть общий результат и оценка работы группы. И здесь важно, чтобы другие члены группы не брали на себя выполнение тех частных задач, с которыми не справились другие, а оказывали лишь частичную консультативную помощь в выполнении отдельного фрагмента.

**Как подвести итоги?** В конце занятия выработанные каждой группой решения обсуждаются всем классом. Обязательно должен быть заключительный этап работы с подведением итогов, когда учитель (или класс, или группа наблюдателей) выносит *решение о результатах выполнения заданий и работе групп*. Таким образом оценивается не только результат решения задачи, но и работа группы. Оценка работы группы не должна приводить к конфликтам и обесцениванию результатов работы отдельных групп или учеников.

**Какие задания можно предложить для групповой работы?** Это могут быть задачи с недоопределенным условием, не имеющие решения, имеющие несколько ответов, с лишними данными и т.д. Можно предложить задачи на доказательство, поскольку они часто представляют наибольшую трудность для учащихся, а совместная работа помогает увидеть множество путей и вариантов аргументации при решении таких задач. Отдельным группам можно дать задание решить задачу разными способами (например, арифметическим и алгебраическим). Групповая форма работы может быть эффективной при проверке домашних заданий.

Поскольку групповые формы работы способствуют решению не только образовательных задач, но и воспитательных, они должны обязательно применяться хотя бы время от времени, причем независимо от особенностей класса и навыков проведения таких уроков у учителя.



# ГОДОВЫЕ ПОДШИВКИ ГАЗЕТ НА КОМПАКТ-ДИСКАХ

- БИБЛИОТЕКА В ШКОЛЕ • БИОЛОГИЯ • ГЕОГРАФИЯ • ДОШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ •
- ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ • ИСТОРИЯ • ЛИТЕРАТУРА • НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА • РУССКИЙ ЯЗЫК •
- СПОРТ В ШКОЛЕ • УПРАВЛЕНИЕ ШКОЛОЙ • ХИМИЯ • ШКОЛЬНЫЙ ПСИХОЛОГ •

## ПОЛНАЯ ПОДБОРКА МАТЕРИАЛОВ ЗА 2005 ГОД ПОВТОРНЫЙ ТИРАЖ ПОДШИВОК ЗА 2003 и 2004 гг.

Удобная система навигации и поиска: материалы можно выбрать по тематике, рубрике или по номеру газеты

Для пользователей любого уровня: «включи и работай» — не требуются установка и место на винчестере

Компакт-диск пригоден для работы на компьютерах даже устаревшей конфигурации (Windows-95 и выше)

**Стоимость диска, включая доставку, 490 рублей** — вдвое дешевле годовой подписки на бумажную версию. Рассылка производится только на территории РФ



**Внимание! На одном диске — подшивка одной газеты + бонус**

### Новинка 2005 года. ТЕМАТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ

- 1 Газета «Школьный психолог» — все материалы по теме «ТРЕНИНГ В ТЕОРИИ И НА ПРАКТИКЕ»
- 2 Газета «Школьный психолог» — все материалы по теме «ТЕСТ СО ВСЕХ СТОРОН»
- 3 Газета «Литература» — все материалы по теме «КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ТЕМАМ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ СОЧИНЕНИЙ»



**Стоимость тематического сборника 290 рублей** (включая доставку)

**КУПОН** ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ!

ФАМИЛИЯ

ИМЯ

ОТЧЕСТВО

ИНДЕКС  АДРЕС

**ЭТИ ДИСКИ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ:**

- заполнив купон и отправив его в конверте с пометкой «Книга — почтой» по адресу: ИД «Первое сентября», ул. Киевская, д. 24, г. Москва, 121165
- заказав по телефону: (499) 249-47-58
- заказав на сайте: [www.1september.ru](http://www.1september.ru)

	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Библиотека в школе	x	___ шт.	___ шт.
Биология	___ шт.	___ шт.	___ шт.
География	___ шт.	___ шт.	___ шт.
Дошкольное образование	x	___ шт.	___ шт.
Здоровье детей	x	x	___ шт.
История	___ шт.	___ шт.	___ шт.
Литература	___ шт.	___ шт.	___ шт.
Начальная школа	x	___ шт.	___ шт.
Русский язык	___ шт.	___ шт.	___ шт.
Спорт в школе	x	x	___ шт.
Управление школой	x	x	___ шт.
Химия	___ шт.	___ шт.	___ шт.
Школьный психолог	___ шт.	___ шт.	___ шт.

### ТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИСКИ

Газета «Школьный психолог» «Тренинг в теории и на практике»	___ шт.
Газета «Школьный психолог» «Тест со всех сторон»	___ шт.
Газета «Литература» «Консультации по темам экзаменационных сочинений»	___ шт.

# ВНИМАНИЕ! ПОДПИСКА-2007

## Все наши газеты в каталоге агентства «РОСПЕЧАТЬ» «Газеты, журналы»



И НОВАЯ ГАЗЕТА

**КЛАССНОЕ РУКОВОДСТВО  
И ВОСПИТАНИЕ  
ШКОЛЬНИКОВ**  
индекс 19651

Выходит с января 2007 года.

Пилотный выпуск вы получили  
вместе с этим номером вашей газеты.

**СПРАШИВАЙТЕ НА ЛЮБОЙ ПОЧТЕ РОССИИ**

# НАЧАЛКА

газета-клуб для всех,  
кто учит информатике  
маленьких детей



№ 13 (1–15 октября)

## Развитие пространственных представлений на занятиях информатики в детском саду

О.В. Волошина,  
Москва

Преподавание информатики в дошкольном отделе-нии НОУ “Средняя общеобразовательная школа “Знай-ка” проводится с 1999 года. В основу курса информа-тики для дошкольников легла программа, разрабо-танная профессором Ю.А. Первиным. Общеизвестно, что дети, обладающие развитым логическим мыш-лением, хорошей памятью, устойчивым вниманием, легко усваивают школьную программу. Для успешного обучения в школе детям важен не столько набор знаний, сколько развитое мышление, умение полу-чать знания, использовать имеющиеся навыки для решения различных учебных задач. Психологами по-казано, что некоторые структуры мышления (напри-мер, логическое и пространственное мышление) оп-тимально формировать в возрасте от 4 до 10 лет. Поэтому курс информатики на дошкольном этапе обучения рассматривается как развивающий курс.

Основными задачами курса являются:

- начало формирования и развития логического мышления и пространственного восприятия;
- развитие памяти, произвольного внимания;
- расширение кругозора, развитие творческого во-ображения и образного мышления;
- развитие функции планирования и математиче-ского мышления;
- формирование поискового характера обучения.

Курс информатики для дошкольников рассчитан на два года обучения (для старшей и подготовитель-ной групп детского сада). Значимым моментом с точки зрения оценки результатов обучения детей в рамках

курса является тот факт, что большая часть выпуск-ников дошкольного отделения становятся учениками начальной школы “Знайка”. Это позволяет судить об уровне успешности школьного обучения достаточно большой группы детей, освоивших курс информатики в детском саду, а также сравнивать его с результатами обучения и уровнем развития общеучебных функций у детей, не имеющих такой подготовки. Сравнитель-ный анализ ежегодно проводится также по результа-там освоения обоими группами учеников курса ин-форматики для начального звена школы.

Анализ опыта преподавания курса информатики показывает, что этот курс можно и нужно проводить при подготовке детей в школу. Включенные в него разделы, с одной стороны, позволяют закрепить зна-ния и умения, полученные на других занятиях в рам-ках общей программы подготовки дошкольников, а с другой стороны, развить те навыки, развитие которых в рамках традиционного подхода вызывает опреде-ленную трудность.

Так, одним из самых необходимых навыков явля-ется навык ориентации в пространстве. Его развитие у детей в возрасте 5–7 лет проводится в двух основ-ных направлениях: ориентация на листе (в том числе в клеточку), ориентация в окружающей обстановке (группе, классе, улице). Описываемый ниже опыт работы относится ко второму году обучения, занятия проводятся в подготовительной группе детского сада. Пропедевтикой этих занятий является выполнение развивающих заданий на компьютере, знакомство со стрелками, курсором, проводимые на первом году обучения и закрепляемые в подготовительной группе (второй год). Подробно останавливаться на ориента-ции на листе считаем нецелесообразным, поскольку материал, относящийся к этой теме, хорошо изложен в методической литературе. Отметим только, что та-кие занятия проводятся по традиционной схеме — графический диктант на листе в клетку [3, 4], далее



используется программа “Фантазия-1” с заданиями различного уровня трудности. Выпускники детского сада, как показывает оценка сформированности общеучебных навыков на начальной стадии обучения в школе, значительно легче осваивают правила выполнения заданий в тетрадях.

Остановимся подробнее на развитии навыка ориентации в окружающей обстановке. В рамках программы дошкольного образования этому разделу уделяется очень мало внимания, хотя навык этот формируется значительно дольше, чем ориентация на плоскости, а только развитое пространственное восприятие позволит детям успешно освоить программу средней школы, и в первую очередь математику.

Однако на интегрированных занятиях с применением компьютерных технологий есть возможность начать раннее формирование этого навыка [2]. Этому посвящены занятия по знакомству с планом окружающего пространства. Игровая (не компьютерная) часть занятия проводится по методике Л.А. Венгера (“Кукла Маша купила квартиру”) [1]. После знакомства с принципом построения плана дети переходят к работе на компьютере (программа Flat). Для проведения занятия потребуется: игрушечная мебель, макет комнаты, вырезанные из картона фигуры, соответствующие виду игрушечной мебели сверху, кукла, игрушечный мишка, лист бумаги, фломастер.

Примерный план первого занятия:

“Ребята, сегодня к нам в гости пришла кукла Маша. Она купила новую квартиру. Но посмотрите, сможет ли Маша жить в этой квартире? (Дети обсуждают, что ей нужна мебель, помогают Маше купить необходимую мебель в магазине и расставляют ее в новой квартире.) На новоселье Маша пригласила Мишку. Мишке очень понравилась Машина комната, в ней

так удобно расставлена мебель. Мишка решил расставить так же мебель у себя в комнате. Но вернулся к Маше очень грустный, по дороге он забыл, как стоит мебель у Маши. Как же Мишке помочь? Давайте, ребята, сделаем план”. Далее учитель объясняет основные правила изображения предметов на плане и совместно с детьми рисует план Машинной комнаты. После того как дети нарисовали план, проводится дидактическая игра “К Маше в комнату залетел жучок”. Под мебель прячется изображение жучка, а на плане в этом месте кладется метка. Ребенку необходимо по плану угадать, где сидит жучок, и найти его. После игры учитель подводит итог, еще раз кратко обсуждает с детьми, как и зачем был нарисован план. Далее дошкольники пе-

реходят в компьютерный класс и выполняют задание в программе Flat. Учитель просит детей расставить мебель в своей комнате. Продолжительность всего интегрированного занятия — 25–30 минут. Работе на компьютере отводится 10–15 минут.

Несколько последующих занятий проводятся по аналогичной схеме. Ребята составляют план комнаты или расставляют мебель по уже имеющемуся плану.

После усвоения дошкольниками материала задача усложняется. Дети выполняют план учебного класса на листе, а затем выполняют его компьютерную версию. Существенным достоинством используемой программы, на наш взгляд, является совмещение на экране плана комнаты и его трехмерного изображения, что позволяет детям непосредственно видеть объект на плане и в пространстве.

По данной теме для усвоения материала в течение учебного года целесообразно провести 2–4 занятия.

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, что применение компьютерных технологий на самом раннем этапе обучения помогает эффективно решать сложную задачу всестороннего развития дошкольника.

#### Список литературы

1. Венгер Л.А., Дьяченко О. и др. Игры и упражнения по развитию умственных способностей у детей дошкольного возраста: Книга для воспитателя детского сада. М.: Просвещение, 1989, 127 с.
2. Горбиц Ю.М., Чайнова Л.Д., Поддьяков Н.Н. и др. Новые информационные технологии в дошкольном образовании. М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 1998, 328 с.
3. Ерофеева Т.И., Павлова Л.Н., Новикова В.П. Математика для дошкольников. М.: Просвещение, 1992, 192 с.
4. Информатика в начальном образовании № 3, 2001.

# В мир информатики

# 78 (1–15 октября)

Газета для пытливых учеников  
и их талантливых учителей

## Игра "Быки и коровы" в среде Microsoft Excel

*Кто сам пилит свои дрова, тот согревается  
дважды<sup>1</sup>.*

*Кто сам программирует свои компьютерные  
игры, тот наслаждается дважды<sup>2</sup>.*

В нашей газете были опубликованы материалы, посвященные программированию игры "Быки и коровы" [1–2]. В настоящей статье мы рассмотрим методу моделирования этой игры средствами программы Microsoft Excel.

Напомним правила игры. Компьютер генерирует четырехзначное число, в котором все цифры различны. Играющий пытается отгадать это число, делая несколько попыток. После каждой попытки компьютер проводит анализ ответа и сообщает о степени совпадения введенного числа с задуманным, которая характеризуется количеством "коров" и количеством "быков". "Бык" — это цифра в ответе, совпадающая по разряду с такой же цифрой отгадываемого числа. "Корова" — цифра в числе играющего, имеющаяся в загаданном числе, но не совпадающая с ней по разряду. Например, если загадано число 5391, то число 9345 содержит одного "быка" (цифра 3) и две "коровы" (5 и 9). Для чисел 4710 и 7148 — соответственно имеем ноль "быков" и три "коровы". Если играющий сдается — он должен ввести 0.

На рис. 1 представлен вид рабочего листа в начале новой игры (после щелчка на кнопке с надписью "Новая игра").

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>"Быки и коровы"</b>		<b>Новая игра</b>				
2							
3	Компьютер "задумал" 4-значное число, в котором все цифры различны						
4							
5	Введите это число:		<input type="text"/>	и щелкните на кнопке справа		<b>Да</b>	
6							
7	Количество попыток		0				

Рис. 1

<sup>1</sup> Французская поговорка.

<sup>2</sup> Из книги Арсак Ж. Программирование игр и головоломок. М.: Наука, 1985.

Видно, что на листе имеются две кнопки<sup>3</sup>, по щелчку на каждой из которых должны выполняться какие-то действия. Как известно [3], действия, выполняемые по щелчку на кнопках, оформляются в виде программ, написанных на языке программирования Visual Basic for Application (VBA). Если вы не знакомы с этим языком, не пугайтесь — для создания нашей игры потребуются простейшие операторы языка VBA, в том числе известные вам по другим языкам программирования (например, оператор присваивания, условный оператор и оператор цикла). Упомянутые чуть выше программы называют "макросами". Чтобы создать макрос, необходимо:

1) выбрать пункты меню **Сервис | Макрос | Макросы** (тот же результат можно получить, нажав одновременно клавиши **Alt** и **F8**);

2) в появившемся диалоговом окне **Макрос** в поле **Имя макроса**: ввести имя макроса и щелкнуть на кнопке **Создать** — появится окно кода с заголовком макроса и его завершающей конструкцией:

```
Sub ИмяМакроса ()
```

```
End Sub
```

Окно кода появляется также при создании новой кнопки (см. ниже).

По щелчку на кнопке с надписью "Новая игра" производятся следующие действия:

1) очищаются ячейки **C5** (число, которое вводит играющий) и **C7** (количество сделанных играющим попыток отгадать задуманное число);

2) генерируется случайное четырехзначное число, в котором все цифры различны (имя переменной величины — **ЗадуманноеЧисло**);

3) переменной **НомерПопытки** присваивается нулевое значение;

4) указатель активной ячейки (его часто называют "курсором") устанавливается на ячейку **C5**.

Соответствующий макрос имеет вид:

```
Sub НоваяИгра ()
'Очищаем ячейки C5 и C7
Range("C5").Value = ""
Range("C7").Value = ""
```

<sup>3</sup> О том, как разместить на листе кнопку, будет рассказано ниже.

```
"Перенастраиваем" датчик случайных чисел
Randomize
Do
'Генерируем случайное 4-значное число
ЗадуманноеЧисло = 1000 + RND * 8999
'Выделяем его цифры и записываем их в массив
ЦифрыЗадуманногоЧисла(1) = ЗадуманноеЧисло \ 1000
'Обращаем внимание на использование скобок
ЦифрыЗадуманногоЧисла(2) = (ЗадуманноеЧисло Mod 1000) \ 100
ЦифрыЗадуманногоЧисла(3) = (ЗадуманноеЧисло Mod 100) \ 10
ЦифрыЗадуманногоЧисла(4) = ЗадуманноеЧисло Mod 10
Loop Until ЦифрыЗадуманногоЧисла(1) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(2) And ЦифрыЗадуманногоЧисла(1) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(3) And ЦифрыЗадуманногоЧисла(1) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(4) And ЦифрыЗадуманногоЧисла(2) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(3) And ЦифрыЗадуманногоЧисла(2) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(4) And ЦифрыЗадуманногоЧисла(3) <> ЦифрыЗадуманногоЧисла(4)
НомерПопытки = 0
Range("C5").Activate
End Sub
```

Прокомментируем приведенный макрос.

1. Запись `Range("C5").Value` (и подобные) означает значение, записанное в ячейке с адресом C5. Это значение может использоваться в любом месте программы — в операторе присваивания (в его левой или правой частях), в условном операторе и т.д.

2. Запись `Range("C5").Activate` соответствует установке указателя активной ячейки на ячейку C5.

3. Для получения случайного четырехзначного числа используется функция `RND`. Так как цифры этого числа должны быть различными, то число генерируется до соблюдения этого условия (применяется оператор цикла с постусловием).

4. Для хранения значений цифр используется массив с именем `ЦифрыЗадуманногоЧисла` из четырех элементов. Поскольку эти значения понадобятся для определения числа “быков” и “коров” после ввода игроком ответа (в другом макросе), массив должен быть описан не в макросе `НоваяИгра`, а как глобальный — перед всеми макросами. Также глобальными должны быть переменные `ЗадуманноеЧисло` и `НомерПопытки`:

```
Option Explicit
Dim ЦифрыЗадуманногоЧисла(1 To 4),
НомерПопытки, ЗадуманноеЧисло As Integer
Внимание! Запись Option Explicit предусматривает, что все использованные в макросах перемен-
```

ные величины должны быть объявлены (описаны) перед их использованием. Это связано с очень важным вопросом, на котором остановимся подробнее. Дело в том, что в программах на языке Бейсик (во всех его вариантах) объявление переменных величин не является обязательным. Такое положение может привести к ошибкам в программе. Например, в следующей программе нахождения корней квадратного уравнения:

```
...
diskr = b * b - 4 * a * c
if diskr < 0 then
PRINT "Уравнение корней не имеет"
ELSE
x1 = (- b + SQR(diskr)) / (2 * a)
x2 = (- b - SQR(diskr)) / (2 * a)
...
```

— значения величин `x1` и `x2` будут определены неправильно (почему — подумайте самостоятельно). Конечно, в приведенном примере ошибку найти не сложно, а в других случаях это может потребовать значительно больше времени (и нервов). Поэтому мы рекомендуем всегда использовать директиву **Option Explicit**.

Вернемся к оформлению листа. Текст в ячейках A1, A3, A5, D5 и A7 вводится “вручную” (а не с помощью макроса). Ячейку C5 желательнее оформить с рамкой вокруг нее.

Теперь о том, как разместить на листе кнопки (см. рис. 1). Это можно сделать следующим образом:

1) вывести на экран панель инструментов **Формы** (**Вид | Панели инструментов | Формы**);

2) на появившейся панели выбрать элемент управления **Кнопка**;

3) “нарисовать” мышью кнопку нужного размера в нужном месте;

4) в появившемся окне Назначить макрос объекту: ввести имя макроса, который будет выполняться по щелчку на кнопке (если такого макроса еще нет), и щелкнуть на кнопке **Создать** в окне либо выбрать ранее созданный макрос из приведенного перечня и щелкнуть на кнопке **ОК**.

Вторую кнопку можно получить путем копирования первой созданной на листе (изменив затем макрос, “привязанный” к первой кнопке).

Чтобы разместить на кнопке соответствующую надпись, щелкните на ней правой кнопкой мыши, в появившемся контекстном меню выберите пункт **Изменить надпись** и введите нужный текст. Стиль символов на кнопках устанавливается так же, как для “обычного” текста.

Действия игроющего заключаются в следующем. Он вводит число в ячейку C5, после щелкает мышью на

кнопке с надписью “Да”. Если ответ правильный, то выводится соответствующее сообщение и число сделанных до отгадывания попыток (см. рис. 2), если нет — определяется и выводится количество “быков” и “коров” (см. рис. 3). Макрос, “привязанный” к только что упомянутой кнопке, оформляется так:

```
Sub ОчереднаяПопытка()
```

```
'Описываем локальные переменные величины
```

```
Dim Ответ, ЦифрыОтвета(1 To 4), ЧислоБыков, ЧислоКоров, i, j As Integer
```

```
'Увеличиваем значение величины НомерПопытки
```

```
НомерПопытки = НомерПопытки + 1
```

```
'и выводим его в ячейке C7
```

```
Range("C7").Value = НомерПопытки
```

```
'Считываем число-ответ
```

```
Ответ = Range("C5").Value
```

```
'и сравниваем его с задуманным числом
```

```
If Ответ = ЗадуманноеЧисло Then
```

```
MsgBox("Правильно! Число попыток = " + STR$(НомерПопытки))
```

```
Else
```

```
If Ответ = 0 Then
```

```
MsgBox("Вы сдались!")
```

```
Else 'Игра продолжается
```

```
'Определяем цифры в ответе
```

```
'и записываем их в массив ЦифрыОтвета
```

```
ЦифрыОтвета(1) = otvet \ 1000
```

```
ЦифрыОтвета(2) = (otvet Mod 1000) \ 100
```

```
ЦифрыОтвета(3) = (otvet Mod 100) \ 10
```

```
ЦифрыОтвета(4) = otvet Mod 10
```

```
'Подсчитываем количество "быков"
```

```
For i = 1 To 4
```

```
If ЦифрыОтвета(i) = ЦифрыЗадуманного Числа(i) Then
```

```
ЧислоБыков = ЧислоБыков + 1
```

```
End If
```

```
Next i
```

```
'и количество "коров"
```

```
For i = 1 To 4
```

```
For j = 1 To 4
```

```
If ЦифрыОтвета(i) = ЦифрыЗадуманного Числа(j) And i <> j Then
```

```
ЧислоКоров = ЧислоКоров + 1
```

```
End If
```

```
Next j
```

```
Next i
```

```
'Выводим результат
```

```
MsgBox("Число быков = " + STR$(ЧислоБыков) + " Число коров = " + STR$(ЧислоКоров))
```

```
'Готовимся принять новое число
```

```
Range("C5").Activate
```

```
End If
```

```
End If
```

```
End Sub
```

### Примечания

1. Функция STR\$ используется для преобразования числового значения в строковую величину.

2. Оператор MsgBox обеспечивает вывод информации на экран.

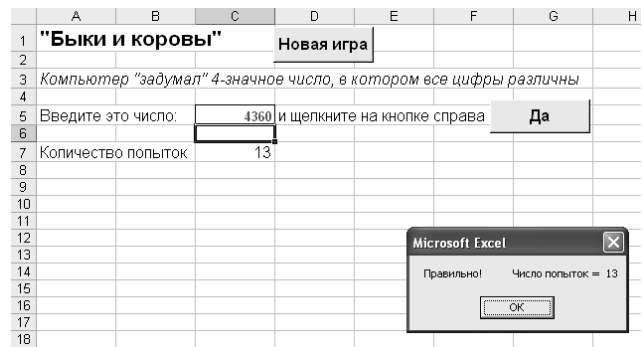


Рис. 2

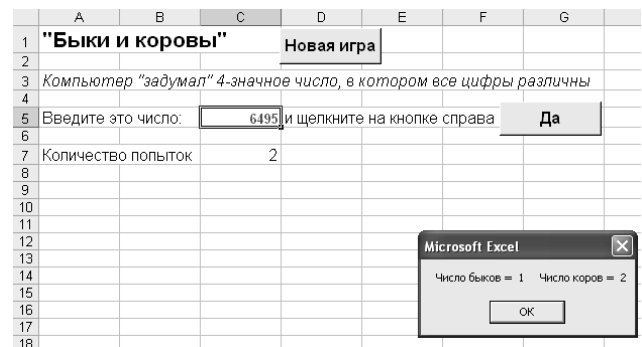


Рис. 3

В заключение заметим, что в дальнейшем мы рассмотрим методику моделирования средствами программы Microsoft Excel (в том числе с использованием языка программирования VBA) и более сложных игр.

### Литература

1. Компьютерная игра “Быки и коровы”. / “В мир информатики” № 60 (“Информатика” № 19/2005).
2. Ответы, решения, разъяснения. / “В мир информатики” № 70 (“Информатика” № 5/2006).
3. Макросы. / “В мир информатики” № 48 (“Информатика” № 1/2005).
4. Моделирование простейших игр в Microsoft Excel. / “В мир информатики” № 61 (“Информатика” № 20/2005).

## История информатики

### Самосчеты Буняковского

В 1867 г. Владимир Яковлевич Буняковский (1804—1889) предложил прибор для сложения и вычитания, названный им “самосчетами”. Устройство прибора следующее. Металлический круг, по краю которого нанесены трижды цифры от 0 до 9, может вращаться вокруг своей оси. Около каждой цифры приделаны изогнутые стержни с шаровидными косточками на концах. При помощи любой из этих 30 косточек круг можно поворачивать. Над верхней половиной круга имеется дугообразная полоса с двумя рядами чисел: крупные числа — 1, 2, ..., 14 и более мелкие, идущие в обратном порядке, — 14, 13, ..., 2, 1. Крупные числа употребляются при сложении, мелкие — при вычитании. По диаметру проходит планка с окнами считки. На планке имеются кнопки для поворота колес считки (например, для установления прибора в исходное положение). На цифровом колесе между цифрами 0 и 9 находится по зубцу (всего три зубца), которые входят в зацепление с зубцами правого колеса считки, поворачивая его каждый раз на один зубец. В окне считки при этом появляется соответствующее число. Десятки передаются при помощи длинного пальца.

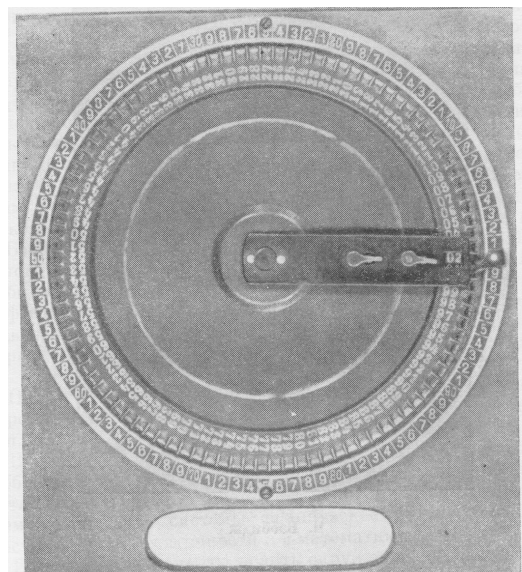


Самосчеты Буняковского

Прибор помещен в деревянном ящике, в котором вмонтированы еще маленькая грифельная доска и счеты. Непосредственно на приборе можно складывать и вычитать числа, не превышающие 14. Действия с большими числами происходят поразрядно. Емкость прибора 999. Если прибавить еще одно колесо, то легко сделать емкость 9999. Буняковский разработал ряд приемов для работы на самосчетах.

Для вычитания самосчеты удобны при вычитании из одного числа целого ряда других. При вычитании только одного числа из другого самосчеты не дают преимущества в скорости по сравнению с вычитанием на бумаге.

В.Я. Буняковский высоко оценивал русские счеты на заседании физико-математического отделения Академии наук 14 февраля 1867 г., когда обсуждались его самосчеты. В своем выступлении он сказал: “Мы едва ли ошибаемся, утверждая, что ни один из существующих арифметических снарядов и из тех, которые со временем будут придуманы, не вытеснит из всеобщего у нас употребления простых русских счетов”. Свои самосчеты Буняковский рассматривал как усовершенствованные счеты. В протоколе заседания 14 февраля отмечалось близкое сходство нового вычислительного устройства с общепотребительными счетами, поэтому его назвали “русские самосчеты”. Наименование это оправдывается тем, что, с одной стороны, в приборе постановка цифр имеет большое сходство с перекидыванием косточек на счетах, а с другой стороны, числа как бы складываются сами.



Видоизмененные самосчеты Буняковского





Буныковский применил свои самосчеты для вычисления средних месячных и годовых температур, а также расчета средних показателей барометра. Самосчеты Буныковского можно использовать для сложения большого числа малых слагаемых.

Конструктивно прибор имеет существенные недостатки. Отложенные числа при малейшем толчке могут быть сбиты. Нет противоинерционного приспособления.

В Политехническом музее в Москве хранятся самосчеты, принадлежавшие В.Я. Буныковскому, о чем свидетельствует приложенная записка: “Самосчеты академика В.Я. Буныковского. Подарены Музею вдовой его Екатериной Николаевной через неперменного члена Императорского Общества любителей Естествознания и Астрономии Владимира Георгиевича фон-Бооль”.

Из-за своих недостатков самосчеты распространения не получили. Но вскоре был изготовлен компактный прибор, который является видоизмененными самосчетами Буныковского. Этот прибор был обнаружен в 70-х годах прошлого столетия.

Усовершенствованные самосчеты Буныковского предназначены для сложения большого числа двузначных слагаемых, но на них можно (хотя менее удобно) производить вычитание. Емкость прибора  $10^4$ . При-

бор состоит из вращающегося латунного диска, укрепленного на деревянной доске, и неподвижного металлического кольца с нанесенными числами (от 1 до 99).

Прибор удобен для сложения большого количества небольших чисел. Размеры прибора  $24,5 \times 21 \times 0,7$  см. До нашего времени дошло два экземпляра этих усовершенствованных самосчетов, один из которых хранится в Петрозаводском краеведческом музее, а другой — в Политехническом музее.

О самосчетах Буныковского упоминают почти всегда, когда касаются истории математики в России в XIX в. Схема работы этого прибора также приводится очень часто. Это один из наиболее известных счетных приборов. Правда, ими никто, кроме самого автора, по-видимому, не пользовался.

#### Литература

1. Абак в России. / “В мир информатики” № 67, 69 (“Информатика” № 2, 4/2006).
2. Русские счеты. / “В мир информатики” № 75 (“Информатика” № 10/2006).
3. Усовершенствованные счеты. / “В мир информатики” № 76 (“Информатика” № 17/2006).
4. Апокин И.А., Майстров Л.Е. Развитие вычислительных машин. М.: Наука, 1974.

## Задачник

### Буквенный ребус

Решите, пожалуйста, буквенный ребус:

$$\begin{array}{r}
 \text{К Н И Г А} \\
 + \text{К Н И Г А} \\
 \hline
 \text{К Н И Г А} \\
 \hline
 \text{Н А У К А}
 \end{array}$$

Как обычно, одинаковые цифры зашифрованы одинаковыми буквами, разные цифры — разными буквами.

Ответ присылайте в редакцию.

\* \* \*

Бухтияров Дмитрий, средняя школа поселка Сахзавод, Ливенский р-н Орловской обл. (учитель информатики в письме, к сожалению, не указан), прислал правильные ответы на задания, опубликованные в статьях “Четыре карточки” и “Числа в две строки” (см. газету-вкладку “В мир информатики” № 73 / “Информатика” № 8/2006).

Кучкина Екатерина, Мальковский Павел, Мотина Юлия и Потлова Татьяна, средняя школа села Речица Ливенского р-на Орловской обл., учитель **Потлова О.А.**, представили правильные ответы на указанные только

что задания, а также привели признаки делимости чисел в различных системах счисления (см. статью “О признаках делимости” в газете-вкладке “В мир информатики” № 73 / “Информатика” № 8/2006).

Правильные ответы на вопросы, заданные в статьях “Непростой кубик” и “Рональд, Жак и Джордж” (они были опубликованы в газете-вкладке “В мир информатики” № 74 / “Информатика” № 9/2006), прислал Гайсин Рашид, Уфа, Республика Башкортостан, школа № 18, учитель **Искандарова А.Р.**

Максимов Борис, средняя школа села Качикатцы Хангалусского улуса, Республика Саха (Якутия), учитель **Яковлева М.Д.**, прислал правильный ответ на вопрос, заданный в статье “Рональд, Жак и Джордж”, решение буквенного ребуса “Как получается молоко” (см. газету-вкладку “В мир информатики” № 73 / “Информатика” № 8/2006), а также ответ на задание в статье “Числа в две строки”.

Решения ряда задач получены по электронной почте от адресанта [polymer\\_service@uraltc.ru](mailto:polymer_service@uraltc.ru) (других сведений об учащемся в письмах нет).

Дорогие ребята! Просим вас быть внимательными при оформлении ответов на публикуемые в нашей газете задания.

## Школа программирования

### Основы программирования на Visual Basic

Продолжение. Начало см. “В мир информатики” № 69–73 (“Информатика” 4–8/2006)

Н.М. Тимофеева, г. Обнинск Калужской обл.

#### Пример программирования № 5 “Вычисление объема”

##### Постановка задачи

Разработайте программу для вычисления объема конуса по известным значениям длин его высоты и радиуса основания.

##### План решения

На рис. 1 показан предлагаемый дизайн экрана:

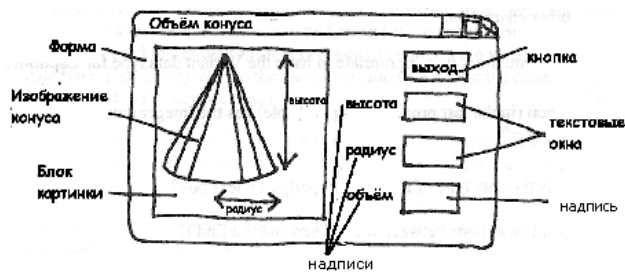


Рис. 1

Назначение каждого элемента управления:

- 1) блок картинка — для изображения конуса;
- 2) текстовые окна — для ввода значений исходных параметров;
- 3) надписи — одна для показа вычисленного объема, остальные — для описания исходных параметров;
- 4) кнопка — для завершения программы по щелчку на ней.

Каждое из двух текстовых окон будет иметь одинаковые подпрограммы, реагирующие на событие “Нажатие клавиши **Enter**”. N – S-диаграмма для разработки подпрограмм [1]:

Клавиша <b>Enter</b> нажата?	
Истина	Ложь
Рассчитать значение объема	
Показать значение объема в соответствующей надписи	

Обращаем внимание на то, что в отличие от предыдущего проекта, где для каждого окна была написана отдельная процедура обработки события “Нажатие клавиши **Enter**”, здесь мы разработаем общую для всех окон подпрограмму.

Подпрограмма для кнопки будет аналогична разработанным во всех предыдущих проектах.

##### Создание интерфейса

Перед началом работы в Visual Basic вам нужно нарисовать конус, для чего воспользуйтесь программой Windows Paint или другим графическим редактором. Изобразите на рисунке также размеры конуса (см. рис. 1). Сохраните созданный рисунок.

Запустите Visual Basic, начните новый проект, разместите на форму четыре надписи, два текстовых окна, кнопку и блок картинка (**PictureBox**) — см. рис. 2.

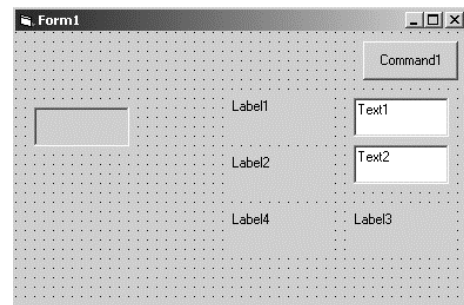


Рис. 2

##### Установка свойства

Установите следующие свойства в форму элементов управления:

Form1	
Caption	Объем конуса
Label1	
Caption	Высота
Label2	
Caption	Радиус
Label3	
Name	lblОбъем
BorderStyle	1 – Fixed Single
Caption	0
Label4	
Caption	Объем
Text1	
Name	txtВысота
Text	0
Text2	
Name	txtРадиус
Text	0
Command1	
Name	cmdВыход
Caption	Выход

Используя свойство `Picture` (Картинка) элемента управления **PictureBox** (Блок картинки), укажите путь к файлу, содержащему изображение конуса, которое вы предварительно нарисовали, чтобы вставить это изображение.

Если вы хотите, чтобы ваша форма была какого-либо другого цвета, установите свойство формы `BackColor` по вашему выбору (двойным щелчком по выбранному цвету на палитре или на одном из системных цветов). При этом вам нужно будет установить значение свойства `BackColor` для всех трех надписей в 0 – `Transparent` (Прозрачный).

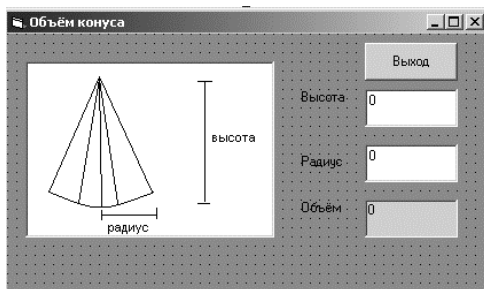


Рис. 3

### Написание кода

Как и в предыдущем проекте, код, реагирующий на событие `KeyPress` (Нажатие на клавишу), будет одинаковым для обоих текстовых окон. Когда нажата клавиша `Enter` в любом из текстовых окон, процедура обработки события должна обеспечивать вычисление объема и присваивание вычисленного значения свойству `Caption` надписи `lblОбъем`. В таких случаях удобно создать общую процедуру, которой могут совместно пользоваться обе событийные процедуры. Выберите пункт **Add Procedure** (Добавить процедуру) из меню **Tools**:

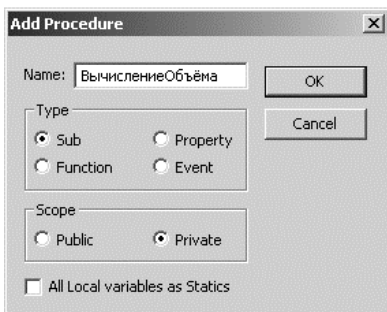


Рис. 4

Введите в поле **Name** имя процедуры `ВычислениеОбъема` и нажмите клавишу "OK". Потом введите код общей процедуры:

```
Private Sub ВычислениеОбъема ()
Const Pi = 3.14      'Объявляем константу
'Вычисляем значение объема
```

```
V = 1 / 3 * Pi * Val(txtРадиус.Text) ^ 2 *
Val(txtВысота.Text)
```

```
'И выводим его в надписи lblОбъем
lblОбъем.Caption = Format(V, "#,##0.0")
End Sub
```

Теперь коды событийных процедур для текстовых окон становятся намного проще:

```
Private Sub txtВысота_KeyPress(KeyAscii As
Integer)
```

```
'Если нажата клавиша <Enter>,
If KeyAscii = 13 Then
```

```
'Отменяем возвращаемый символ
KeyAscii = 0
```

```
'Вызываем общую процедуру ВычислениеОбъема
ВычислениеОбъема
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub txtРадиус_KeyPress(KeyAscii As
Integer)
```

```
'Если нажата клавиша <Enter>,
If KeyAscii = 13 Then
```

```
'Отменяем возвращаемый символ
KeyAscii = 0
```

```
'Вызываем общую процедуру ВычислениеОбъема
ВычислениеОбъема
```

```
End If
```

```
End Sub
```

Оцените преимущества использования общей процедуры, сравнив приведенные варианты с использовавшимися для текстовых окон в предыдущем проекте.

### Сохранение проекта

Создайте папку **ПРИМЕР5** и сохраните в ней форму и проект под именами *конус.frm* и *конус.vbp*.

### Тестирование приложения

- Запустите программу.

- Обратите внимание, что объем вычисляется только тогда, когда вы нажимаете клавишу `Enter`.

### Взгляд назад

Проверьте, что программа выполняет все, что было задано при постановке задачи. Как вы думаете, пользователю понятно, как работает эта программа? Как бы вы могли сделать работу пользователя более понятной? Продумайте еще раз каждый шаг.


### Пояснения


- Вы можете использовать элемент управления **PictureBox** (Блок картинки), чтобы добавить готовые картинки, которые вы создали сами. При этом, однако, вам, возможно, придется изменить размер блока для изображения, которое вы собираетесь вставить. Свойство `Picture` (Картинка) элемента управления **PictureBox** устанавливается для графических файлов. В Visual Basic можно работать с различными графическими форматами файлов: *bmp*, *jpg*, *ico*, *gif* и др.

- Так же, как и в предыдущем проекте, вместо текстового окна для представления результата вычислений была выбрана надпись.

▪ *Общие процедуры* используются тогда, когда несколько событийных процедур имеют один и тот же код. Вы, вероятно, теперь поняли, что мы могли бы воспользоваться этим в предыдущем примере программирования, в котором три процедуры содержали одинаковый код.

▪ В общей процедуре *ВычислениеОбъема* была объявлена константа (в отличие от переменной величины): `Const Pi = 3.14`. Значение константы не может изменяться в процедуре, в которой она определяется. При объявлении константы сразу задается и ее имя, и ее значение.

▪ Событие `KeyPress`, как и другие события, имеет готовую оболочку процедуры его обработки, которая вам предоставляется. Это так называемый “шаблон кода”. В заголовке предусмотрены также все необходимые аргументы. Аргументы — это входные точки для информации, входящей в процедуру извне. Говорят, что информация **передается** в процедуру через ее аргументы. Аргументом процедуры `txtРадиус_KeyPress` (как и процедуры `txtВысота_KeyPress`) является `KeyAscii`. Каждый раз, когда нажимается клавиша, этому аргументу передается целое значение. Каждая клавиша на клавиатуре ассоциируется с некоторым значением (так называемым “ASCII-кодом”). Клавише  соответствует целое число 13.

▪ Оператор присваивания `KeyAscii = 0` отменяет символ, который был напечатан. Без этой строки был бы сигнал при нажатии клавиши .

▪ В этом примере появляется операция возведения в степень (^). В Visual Basic  $x^2$  записывается как `x ^ 2`.

▪ Формула для вычисления объема имеет вид:

$$V = 1 / 3 * Pi * Val(txtРадиус.Text) ^ 2 * Val(txtВысота.Text)$$

Значение объема форматируется таким образом, чтобы после десятичной точки была одна цифра. `lblОбъем.Caption = Format(V, "#,##0.0")`

Причем если значение объема превышает тысячу, то вставляется разделитель — в формате для этого используется запятая.

▪ И снова функция `Val` обеспечивает защиту от ввода ошибочных данных. Улучшенный способ для подтверждения ввода числовых данных — использование функции `IsNumeric`. Эта функция возвращает значение `True` или `False` в зависимости от того, является ли ее аргумент числом или нет. Например, `IsNumeric(txtРадиус.Text)` будет иметь значение `True`, если введено числовое значение свойства `Text` текстового окна `txtРадиус`. Посмотрите, как эта функция могла бы быть использована в гораздо более строгой процедуре *ВычислениеОбъема*:

```
Private Sub ВычислениеОбъема()  
Const Pi = 3.14
```

```
If IsNumeric(txtРадиус.Text) And  
IsNumeric(txtВысота.Text) Then  
V = 1 / 3 * Pi * Val(txtРадиус.Text) ^ 2 *  
Val(txtВысота.Text)  
lblОбъем.Caption = Format(V, "#,##0.0")  
Else  
Beep  
lblОбъем.Caption = "Ошибка ввода"  
End If  
End Sub
```

Таким образом, объем будет вычислен и выведен только в том случае, если содержимое обоих текстовых окон есть числа.

### Вопросы и задания для проверки знаний

1. В каком случае целесообразно использовать общую процедуру?

2. Почему для отображения значения объема используется надпись, а не текстовое окно?

3. Какой аргумент используется в шаблоне кода для процедуры обработки события “Нажатие на клавишу”? Как этот аргумент получает значение?

4. Программа использует в качестве константы величину  $g$  со значением 9,8. Напишите строку кода для объявления этой величины.

5. В Visual Basic приоритет выполнения арифметических операций такой же, как и в математике: сначала скобки, потом возведение в степень, далее умножение и деление (слева направо), потом сложение и вычитание (слева направо). Вычислите значения следующих выражений:

а)  $5 - 4^2$ ;

б)  $12^2 + 5^2$ ;

в)  $(13 - 9)^{(8 \text{ Mod } 3)}$ ;

г)  $8 \setminus 5 * 2^3$ ;

д)  $9 - (6^3 \text{ Mod } 2)$ .

6. Числовая функция `Sqr` возвращает квадратный корень числа (при условии, что ее аргумент — неотрицательное число). Каково значение следующего выражения: `Sqr(7^2 + 24^2)`?

7. Усовершенствуйте рассмотренный проект путем применения функции `IsNumeric`.

8. Вернитесь к примеру программирования 4 и улучшите его путем применения общей процедуры.

9. Ваши приложения будут выглядеть лучше, если в качестве фона вы будете использовать полный экран выбранного цвета. Это может быть достигнуто добавлением другой формы (**Add Form** из меню **Project** или соответствующая кнопка на панели инструментов). Установите следующие свойства: для свойства `BackColor` формы **Form2** установите цвет по вашему выбору (двойным щелчком по палитре), `BorderStyle` установите в 0 - None и `WindowState` в 2 - Maximized. Потом добавьте следующий код для формы **Form2**:

```
Private Sub Form_Activate()  
Form1.Show 1  
End Sub
```

После этого нужно установить форму **Form2** в качестве формы, появляющейся при запуске приложения. Из меню **Project (Проект)** выберите пункт **Project Properties... (Свойства Проекта...)** и в появившемся диалоговом окне в качестве **Startup Object (Объект загрузки)** выберите **Form2**.

Для надежности вам следует установить свойство **ControlBox** формы **Form1** в **False**.

10. Если бы программа вычисляла объем сферы ( $V = 4/3\pi r^3$ ) после ввода значения радиуса, то какой оператор присваивания надо было бы написать, чтобы

рассчитать его значение? Пользуясь указанной формулой, разработайте приложение (с соответствующей графикой) для вычисления объема сферы.

**Литература**

1. Тимофеева Н.М. Диаграммы Насси — Шнайдермана. / “В мир информатики” № 67 (“Информатика” № 2/2006).

**От редакции.** Пожалуйста, присылайте разработанные проекты и ответы на вопросы в редакцию. Ваша активность будет учтена при подведении итогов учебного года в нашей газете.

**“Ломаем” голову**

**Судоку**

Как вы, наверное, знаете, в последнее время в изданиях, публикующих кроссворды, сканворды и другие головоломки, появились головоломки, называемые *судоку* (такое название имеет японское происхождение). Перед вами судоку — квадрат  $9 \times 9$ :

			4		9			
	8			2		7		
	2		5		7	1		6
3			8				6	
7	6						3	1
	1				6			2
2		5	9		8		4	
		9		7			1	
			6	5				

Он разбит на 9 квадратиков  $3 \times 3$ . Задача состоит в том, чтобы заполнить пустые клетки таким образом, чтобы в каждом квадратике, в каждой строке и каждом столбце “большого” квадрата был полный набор цифр от 1 до 9.

Ясно, что такую задачу путем подбора не сделаешь. Судоку можно решить только путем логических умозаключений.

В ряде случаев решение очевидно:

7	6	5		8	2	9	3	1
---	---	---	--	---	---	---	---	---

4
1
5
8
2
3
9
6

8	2	3
7	9	
5	4	6

Однако такие ситуации встречаются, как правило, в конце решения.

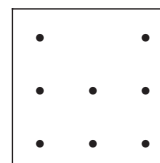
Можно привести несколько методов, которые применяются для нахождения цифры в какой-то клетке. Прежде чем излагать их, договоримся столбцы таблицы при рассмотрении их слева направо обозначать буквами *a, b, c, d, e, f, g, h* и *i*, а строки — числами от 1 до 9 (при счете снизу вверх). Тогда координаты отдельной клетки можно задавать в виде *b2, i9* и т.п.

9			4		9			
8		8		2		7		
7		2		5		7	1	6
6	3			8				6
5	7	6						3 1
4		1			6			2
3	2		5	9		8		4
2			9		7			1
1				6	5			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i> <i>i</i>

Итак, несколько методов решения.

**1. Исключение цифр, которые не могут быть записаны в клетке**

Например, рассмотрев цифры, которые не могут быть записаны в клетке *d5*, можно понять, что в этой клетке можно записать только одну цифру — 2. Некоторые любители судоку записывают “невозможные” цифры в виде точек в клетке:



**Примечание.** На рисунке клетка показана в увеличенном масштабе.

Можно также наоборот — записывать (например, карандашом) в клетке только те цифры, которые мо-

гут быть представлены в ней. Если такая цифра одна, то она и должна быть записана в этой клетке. Если “возможных” цифр несколько, то и это будет полезным (потом из них будет отобрана единственная цифра). Так удобно поступать, когда “возможных” цифр немного — не более четырех.

Записав найденную цифру (2), можно аналогичным методом установить цифру в клетке  $f5$  — это 4.

**2. Нахождение клеток для двух оставшихся цифр путем исключения клетки для одной из них**

9			4		9			
8		8		2		7		
7		2		5		7	1	6
6	3			8				6
5	7	6		2		4		3 1
4		1		7		6		2
3	2		5	9		8		4
2			9		7			1
1			6		5			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i> <i>i</i>

Рассмотрим столбец  $d$ . В нем остались незаписанными цифры 1 и 3. Видно, однако, что в клетке цифра 1 не может быть представлена. Следовательно, 1 нужно записать в  $d8$ , а 3 — в  $d2$ .

Этот метод можно применять и для строк, и для квадратиков, в которых остались незаполненными две клетки:

							7	
3	9		1	2	5	8		4
6		8						
1	2	3						
4	7							

Конечно, ситуации, при которых используются оба приведенных метода, также встречаются, как правило, в конце решения.

**3. Определение единственно возможной клетки квадратика, в которой может быть записана некоторая цифра**

Рассмотрим квадратик в центре приведенного в начале статьи sudoku. Где в нем может быть записана цифра 7? В столбцах  $e$  и  $f$  и в строке 5 она уже представлена, следовательно, единственно возможная клетка для этой цифры —  $d4$ . Еще пример:

			5					
						7		
5								
						5		

Где в правом среднем квадратике может быть записана цифра 5?

Этот метод удобно применять в случаях, когда в строке, в столбце или в квадратике остались незаполненными 2–4 цифры:

				7				
			5	1				
			2		6			7
				3	4			

#### 4. Учет наличия “сдвоенных” цифр

Этот метод используется в случаях, когда методом исключения (см. выше) установлено, что в клетке может быть записана одна из *нескольких* еще неиспользованных цифр. Например, установлены *возможные* цифры в трех клетках:

2	8		2	8				2	5
								8	

Две цифры будем называть “сдвоенными”, если их (и только их) можно записать в две некоторые клетки. В только что приведенном примере сдвоенными являются цифры 2 и 8.

Можно понять, что во второй справа клетке может быть записана только цифра 5. Предлагаем читателям доказать это утверждение с помощью законов логики<sup>4</sup>.

Другой пример — если возможные цифры следующие:

3	4		1	4					3	4
			7							

— то можно убедиться, что в третьей слева клетке цифра 4 записана быть не может. Доказательство этого факта также предлагаем читателям провести самостоятельно.

<sup>4</sup> Доказательство присылайте в редакцию.

В общем случае рассматриваемый метод можно сформулировать так: если в строке, в столбце или в квадрате имеются сдвоенные цифры, то они не могут быть представлены ни в одной из остальных клеток строки, столбца или квадрата.

### 5. Учет наличия “строенных” цифр

Этот метод аналогичен предыдущему, но связан с тремя цифрами. Три цифры  $x$ ,  $y$ ,  $z$  будем называть “строеными”, если их (и только их) можно записать в три некоторые клетки:

$x$	$y$				$x$	$y$			$x$	$y$			
$z$					$z$				$z$				

Здесь также можно доказать, что ни одна из этих цифр не может быть представлена ни в одной из остальных клеток строки (аналогично — столбца или квадрата). Это же правило распространяется и на такой вариант возможного расположения цифр  $x$ ,  $y$ ,  $z$ :

$x$	$z$					$x$	$y$					$y$	$z$	
-----	-----	--	--	--	--	-----	-----	--	--	--	--	-----	-----	--

Присылайте в редакцию также полное решение приведенного выше sudoku. Все приславшие правильное решение будут награждены дипломами.

## Внимание! Конкурс

### Конкурс № 51 для учащихся

Предложите способ определения задуманного кем-либо натурального числа  $N$ , большего 600 и не превышающего 1000, с помощью десяти вопросов, на которые задумавший должен отвечать лишь “да” или “нет”. Вопросы типа “Задуманное число больше 800?”, в которых фигурируют слова “больше”, “больше либо равно”,

“меньше”, “не меньше”, “превышает” и т.п., задавать нельзя.

Ответ отправьте в редакцию до 1 ноября по адресу: 121165, Москва, ул. Киевская, д. 24, “Первое сентября”, “Информатика” или по электронной почте: [inf@1september.ru](mailto:inf@1september.ru). Пожалуйста, четко укажите в ответе свои фамилию и имя, населенный пункт, номер и адрес школы, фамилию, имя и отчество учителя информатики.

Ответы на задания конкурса № 44 прислал также Горшенин Андрей, г. Лениногорск, Республика Татарстан, школа № 8, учитель Кашапова Р.М.



Учительская  книга

#### ВЫСТАВКА-ПРОДАЖА КНИГ ВЕДУЩИХ ИЗДАТЕЛЬСТВ СЕМИНАРЫ И ВСТРЕЧИ С МЕТОДИСТАМИ И АВТОРАМИ УЧЕБНИКОВ

- 6 ноября** § **Управление школой, здоровье детей и гуманитарные предметы**  
(русский язык, литература, история, МХК, музыка, изобразительное искусство)
- 7 ноября** § **Предметы естественно-научного цикла**  
(география, биология, химия, физика, математика, информатика)
- 8 ноября** § **Иностранные языки**
- 9 ноября** § **Начальная школа**
- 10 ноября** § **Дошкольное образование**  
**Педагогика, психология, воспитание**  
**Технология, физкультура, ОБЖ, школьная библиотека**

Подробное расписание будет опубликовано в следующем номере газеты и на сайте [www.1september.ru](http://www.1september.ru)

Все мероприятия фестиваля пройдут с 11.00 до 17.00 в Московском городском доме учителя по адресу: Москва, ул. Пушечная, дом 4, строение 2. Проезд: станция метро «Кузнецкий мост»



## “КАК ЭТО ДЕЛАЮ Я”

### Методический конкурс для учителей информатики

Дорогие коллеги!

Мы продолжаем наш методический конкурс. В прошлом номере было опубликовано задание 7-го тура “Информатика в профиль”. Результаты этого тура и ваши материалы на эту тему будут опубликованы в тематическом выпуске “Профильная школа” (№ 2/2007). А сегодня мы предлагаем вашему вниманию задание очередного тура.

**ЗАДАНИЕ ВОСЬМОГО ТУРА  
“ПРОГРАММЫ, КОТОРЫЕ МЫ  
ВЫБИРАЕМ”.**  
Часть I: организация учительского труда

Учителя информатики (что, конечно, неудивительно) первыми среди своих коллег начали использовать компьютеры для облегчения повседневного учительского труда. Уж электронные журналы в Excel наверняка все из нас пробовали делать.

С этой точки зрения название очередного тура конкурса не вполне точное (нам просто очень хотелось сделать его красивым) — как правило, мы не просто выбираем программы, но и пишем их сами. Или дорабатываем “под себя” готовые продукты.

Отметим, что в этот раз нас интересуют именно средства организации труда. А программы, непосредственно используемые на уроках, в учебном процессе станут темой следующего тура.

#### ФОРМАТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОНКУРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материалы принимаются только в электронном виде в формате Microsoft Word. Объем основного текста (с уче-

том пробелов) — не более 6000 знаков. Дополнительные материалы (в частности, примеры программ) можно оформлять в виде приложений. Объем приложений не ограничен.

Материалы можно присылать на электронных носителях или по электронной почте.

Почтовый адрес: 121165, Москва, ул. Киевская, д. 24, “Первое сентября”, “Информатика”.

Электронный адрес:  
[inf@1september.ru](mailto:inf@1september.ru).

В теме (subject) электронных писем, пожалуйста, указывайте “Методический конкурс, восьмой тур”.

Вместе с материалами, пожалуйста, присылайте краткую информацию о себе, в обязательном порядке включающую: фамилию, имя, отчество, полное название учебного заведения, в котором вы преподаете, стаж работы. Пожалуйста, указывайте также максимально полную контактную информацию: полный почтовый адрес (с индексом), электронный адрес, телефоны (с кодом населенного пункта). (Эта информация не будет опубликована, но она может потребоваться редакции для оперативной связи.)

#### КЛЮЧЕВЫЕ СРОКИ

Срок отправки материалов восьмого тура — до 15 ноября 2006 г. (для “бумажных” писем дата отправки фиксируется по штемпелю предприятия-отправителя).

Результаты восьмого тура будут опубликованы в № 3/2007. На сайте “Информатики” материалы будут размещаться по мере поступления.

Задание следующего тура будет опубликовано в № 20.

**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ  
«ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»**  
главный редактор —  
А.С. Соловейчик

ГАЗЕТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА  
**Первое сентября**  
гл. ред. — Е.В. Бирюкова,  
индекс подписки — 32024;  
**Английский язык**  
гл. ред. — Е.В. Громушкина,  
индекс подписки — 32025;  
**Библиотека в школе**  
гл. ред. — О.К. Громова,  
индекс подписки — 33376;  
**Биология**  
гл. ред. — Н.Г. Иванова,  
индекс подписки — 32026;  
**География**  
гл. ред. — О.Н. Коротова,  
индекс подписки — 32027;  
**Дошкольное образование**  
гл. ред. — М.С. Аромштам,  
индекс подписки — 33373;  
**Здоровье детей**  
гл. ред. — Н.В. Семина,  
индекс подписки — 32033;  
**Информатика**  
гл. ред. — С.Л. Островский,  
индекс подписки — 32291;  
**Искусство**  
гл. ред. — М.Н. Сартан,  
индекс подписки — 32584;  
**История**  
гл. ред. — А.Л. Савельев,  
индекс подписки — 32028;  
**Литература**  
отв. сек. — С.Ф. Дмитренко,  
индекс подписки — 32029;  
**Математика**  
и. о. гл. ред. — Л.О. Рослова,  
индекс подписки — 32030;  
**Начальная школа**  
гл. ред. — М.В. Соловейчик,  
индекс подписки — 32031;  
**Немецкий язык**  
гл. ред. — М.Д. Бузова,  
индекс подписки — 32292;  
**Русский язык**  
гл. ред. — Л.А. Гончар,  
индекс подписки — 32383;  
**Спорт в школе**  
гл. ред. — О.М. Леонтьева,  
индекс подписки — 32384;  
**Управление школой**  
гл. ред. — Я.А. Сартан,  
индекс подписки — 32652;  
**Физика**  
гл. ред. — Н.Д. Козлова,  
индекс подписки — 32032;  
**Французский язык**  
гл. ред. — Г.А. Чесновицкая,  
индекс подписки — 33371;  
**Химия**  
гл. ред. — О.Г. Блохина,  
индекс подписки — 32034;  
**Школьный психолог**  
гл. ред. — И.В. Вачков,  
индекс подписки — 32898.

Гл. редактор  
С.Л. Островский  
Зам. гл. редактора  
А.И. Сенокосов  
Редакция  
Е.В. Андреева  
Д.М. Златопольский (редактор  
вкладки “В мир информатики”)  
Л.Н. Картвелишвили  
С.Б. Кишкина  
Н.П. Медведева  
Ю.А. Первин (редактор вкладки  
“Началка”)  
Корректор Дизайн и верстка  
Е.Л. Володина Н.И. Пронская

©ИНФОРМАТИКА 2006  
Выходит два раза в месяц  
При перепечатке ссылка  
на ИНФОРМАТИКУ обязательна,  
рукописи не возвращаются

#### Адрес редакции и издателя:

Киевская, 24, Москва, 121165  
тел. 8-499-249-48-96  
Отдел рекламы: 8-499-249-98-70

#### ИНДЕКС ПОДПИСКИ

для индивидуальных подписчиков 32291  
комплекта изданий 32744

Тел.: 8-499-249-31-38, 249-33-86. Факс 8-499-249-31-84

#### Учредитель: ООО “Чистые пруды”

Зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати.  
ПИ № 77-7230 от 12.04.2001.  
Отпечатано в ОИД “Медиа-Пресса”,  
ул. Правды, 24, Москва, ГСП-3, А-40, 125993  
Тираж 6500 экз.  
Срок подписания в печать по графику 15.09.2006.  
Номер подписан 15.09.2006.  
Заказ № 615519  
Цена свободная

Internet: [inf@1september.ru](mailto:inf@1september.ru)  
WWW: <http://www.1september.ru>