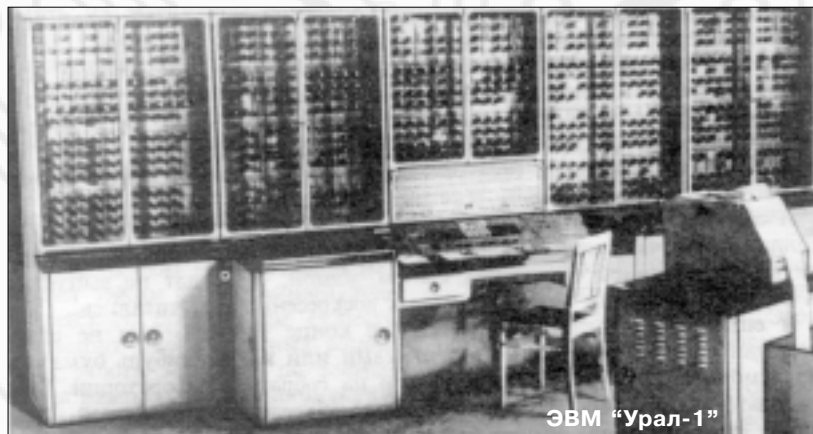


ИНФОРМАТИК



ЭВМ "Урал-1"

Опережая IBM

35 лет назад (в 1964 году) было запущено в серийное производство семейство отечественных полупроводниковых ЭВМ "Урал" (второе поколение ЭВМ).

Некоторые идеи разработчиков машин "Урал" появились раньше концепции IBM 360

В семейство полупроводниковых ЭВМ "Урал" вошли три машины: "Урал-11", "Урал-14" и "Урал-16". А первые модели серии — "Урал", "Урал-2", "Урал-3" и "Урал-4" — были ламповыми (ЭВМ первого поколения) [1].

Самая первая модель — "Урал" (1955 г.) по своим техническим параметрам относилась к малым ЭВМ и имела сравнительно невысокую стоимость. Она обладала развитой системой команд с безусловной и условной передачей управления, системой сигнализации и ручным управлением, позволявшим корректировать программы в ходе их отладки и (при необходимости) вмешиваться в процесс выполнения программы.

В машинах "Урал-2", "Урал-3" и "Урал-4" использовалась память на ферритовых сердечниках, была расширена емкость внешних запоминающих устройств на барабане и магнитной ленте, применялся значительно расширенный набор устройств ввода-вывода.

В середине 1960-х годов на единой конструктивной, технологической и схемной базе был создан ряд программно- и аппаратно-совместимых моделей "Урал-11", "Урал-14" и "Урал-16" различной производительности. Эти полупроводниковые ЭВМ имели гибкую блочную структуру и позволяли формировать вычислительные системы, состоящие из нескольких машин. Предусматривалась возможность резервирования отдельных устройств (для повышения надежности).

Основу системы математического обеспечения последних моделей ЭВМ "Урал" составляла универсальная программа-диспетчер, выполнявшая роль операционной системы. В состав математического обеспечения входил также автокод АРМУ, обеспечивавший полную совместимость программ для моделей "снизу вверх". Библиотека программ формировалась из программ, составленных на языках АРМУ, АЛГОЛ 60, АЛГАМС, АЛГЭК [2]. В последней модели семейства — машине "Урал-16" (1967 г.) успешно прошла испытания операционная система, обеспечивающая пакетную обработку данных [3].

Окончание читайте на с. 16

Читайте в номере

Уроки 2–10

В.М. Нечаев. Электронные таблицы и базы данных. Занятие 3. Метеорологические наблюдения

Сумеют ли ваши ученики обработать на компьютере данные, в частности, данные метеорологических наблюдений, которые они сами же и вели? В любом случае покажите им, как это делается. Кто знает, может быть, какая-то важная закономерность, ускользавшая до сих пор от внимания взрослых метеорологов, откроется кому-нибудь из ребят!

Официальные документы 11–15

Материалы сборника. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по информатике

Образцы итоговых заданий по оценке качества подготовки выпускников основной школы по информатике. Для чего нужна системная дискета? Как записать числа 4 и 7 в двоичной системе счисления? Чего не надо делать при включенном компьютере? Какой "минимальный" объект используется в векторном графическом редакторе? Продолжаем публиковать задания для оценки подготовки школьников.

Тематический выпуск

А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман. Материалы нового учебника «Информатика 10–11»

ВНИМАНИЕ!

Очередная встреча редакции с читателями состоится 26 ноября в г. Кирове. Место и время встречи можно уточнить у регионального представителя "Информатики" Окулова Станислава Михайловича по телефонам (8332) 67-88-04 (раб.), 62-78-23 (дом.).

Электронные таблицы и базы данных

В.М. Нечаев

Продолжение. Начало в № 36, 41/99

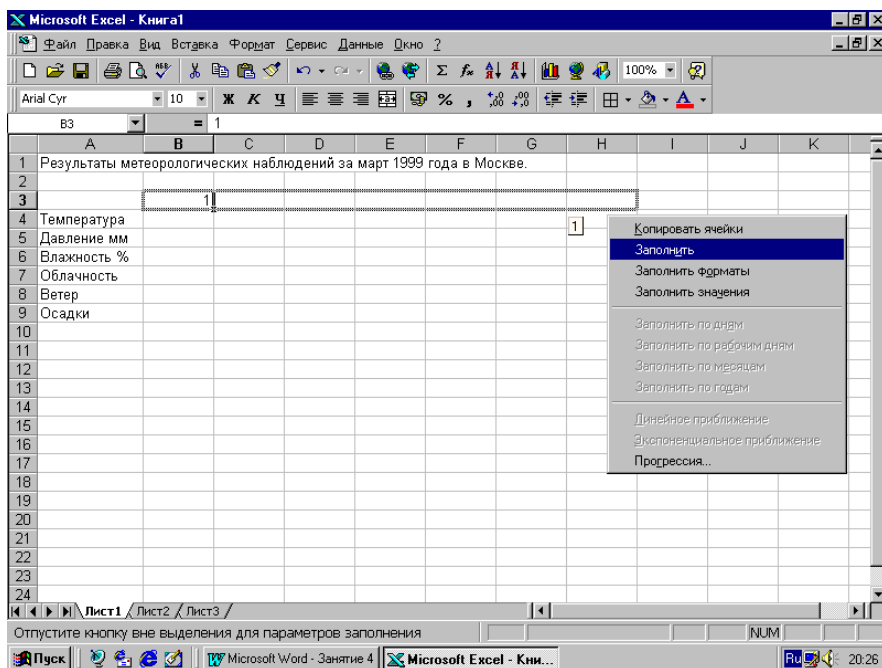
Занятие 3. Метеорологические наблюдения

Автозаполнение

В течение всего учебного года по заданию школьного учителя юный натуралист ведет записи в дневнике погоды. Методично, день за днем, не пропуская ни одного дня, он снимает показания физических приборов: термометра, барометра и гигрометра в своей домашней мини-лаборатории. Показания снимаются по возможности в один и тот же определенный час, чтобы исключить влияние суточных колебаний. Не они интересуют юношу, в котором угадываются задатки будущего ученого, а именно годовой цикл изменения указанных параметров, а в еще большей степени — их взаимосвязь. Возможно, предполагает он, имеется какая-то зависимость между изменениями температуры воздуха, его влажностью, атмосферным давлением, характером облачности, количеством осадков и т.п. Кто знает, быть может, какая-нибудь закономерность, до сих пор ускользавшая от внимания взрослых метеорологов, откроется его пытливому и свежему взгляду!

Полученные данные вводятся в таблицу, для каждого месяца отдельно. По горизонтали откладываются числа месяца, а под каждым из них — результаты измерений. Причем поскольку числа идут по порядку, то целесообразно использовать *автозаполнение*.

Вписываем в “стартовую ячейку” первое число месяца, затем сразу наводим указатель мыши на правый нижний угол этой же ячейки. Указатель при этом меняет свой вид — становится тонким черным крестиком. В этот момент надо нажать клавишу мыши, только не левую, как обычно, а правую, и, не отпуская ее, провести мышью в сторону, на расстояние, соответствующее нужному количеству клеточек.



Почему правую? Потому что при ее нажатии появляется так называемое контекстное меню. А при использовании левой клавиши выполняется лишь одна-единственная, хотя и чаще всего заказываемая операция из этого перечня. Например, в данном случае после нажатия правой клавиши мы должны выбрать или копирование содержимого первой ячейки во все выделенные (при использовании левой клавиши именно это бы и произошло безо всяких предупреждений), или же заполнение их тем или иным образом, может быть, даже с помощью прогрессии, если уж речь идет о числах.

Но сейчас нам нужно как раз простое заполнение, “понимаемое” программой как заполнение последовательными натуральными числами. То есть если теперь щелкнуть (на сей раз, с помощью левой клавиши) по выбранной строчке меню, то в соседних с единицей клетках окажутся следующие за ней двойка, тройка, четверка и т.д. До семерки включительно, как легко сообразить.

Но ведь дней-то даже в феврале, самом коротком месяце, в четыре раза больше! Ясно, что на одном листе весь месяц не уместится...

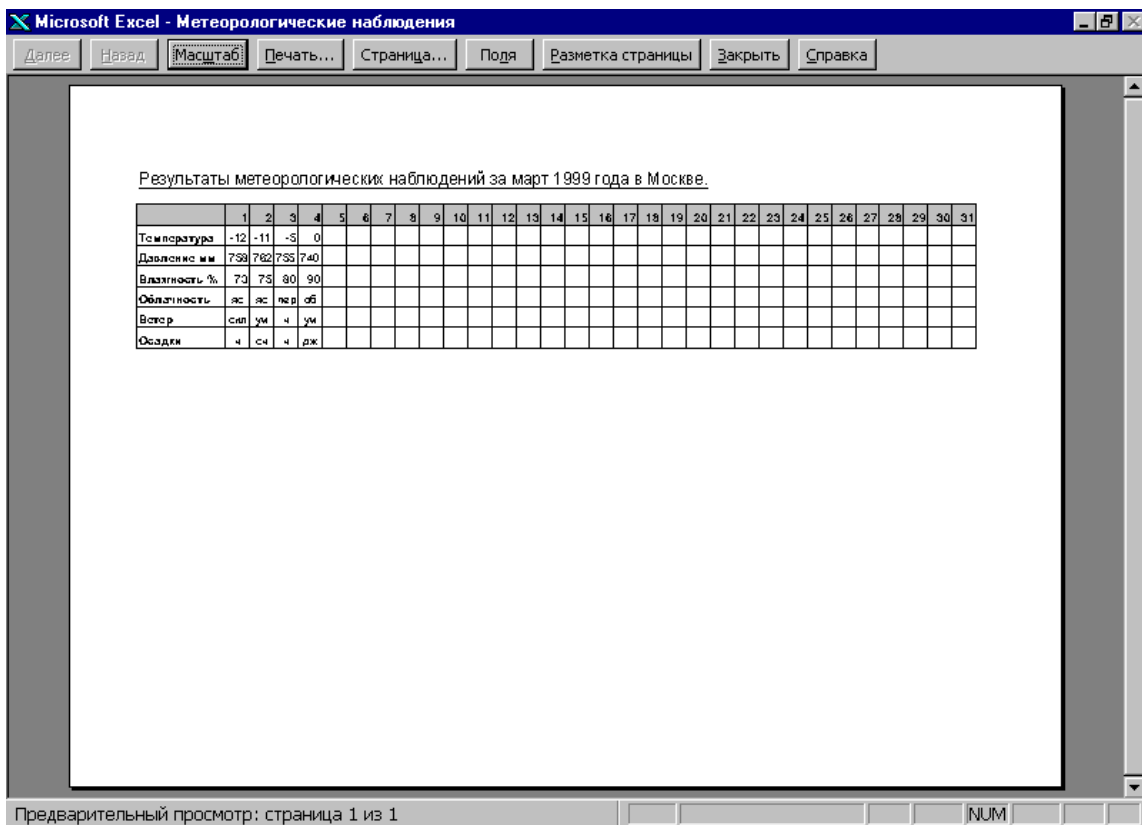
Параметры страницы

Чтобы уместить все данные за месяц на одном листе, поменяем его ориентацию с обычной, книжной, на альбомную. Для этого обратимся к меню **Файл** и выберем пункт **Параметры страницы**. Там на первой же закладке, имя которой **Страница**, есть соответствующая *радиокнопка*.

После ее нажатия продолжим автозаполнение с седьмого числа — так, чтобы достичь последнего дня месяца. А чтобы легче было следить, до какого значения уже дошли, лучше выделить не одну клетку с числом 7, а две клетки вместе — с числами 6 и 7, и только затем начинать протягивать клетки вправо, “взявшись” мышью за тот же, что и ранее, уголок. Причем теперь можно использовать не правую, а левую клавишу — программа поймет, что требуется не копировать, а заполнять (это будет видно благодаря маленькому желтому счетчику).

После того, как будет достигнуто значение 31, отпускаем мышшь и тут же, пока выделение еще не снято, чтобы не терять времени, задаем для всех отмеченных столбцов ширину, которая гораздо меньше установленной в настоящий момент. В меню **Формат** обращаемся к третьему пункту **Столбец** и дальше к пункту **Ширина**. Теперь требуется ввести соответствующее число с клавиатуры; пусть это будет 3. Такую же ширину надо установить и для столбцов с **B** по **F** включительно. Что же касается столбца **A**, то тут с самого начала для ширины было задано число 13.

Предварительный просмотр можно сделать сейчас, а можно и чуть позже, после того, как осуществляются разливка таблицы и выбор подходящего (имеются в виду размер, жирность, подчеркивание) шрифта для всех ее заголовков. Высоту строк также немного увеличим (до 15).



Данных в таблице пока еще мало, но уже пора подумать о методах их обработки и анализа. Сами по себе голые цифры мало о чем говорят, да и наполовину пустой лист выглядит не очень привлекательно. В нижней его половине так и хочется разместить графики, отображающие некоторые метеорологические параметры в их динамике. Кроме того, большой интерес представляют результаты статистической обработки данных наблюдений: максимальные, минимальные, среднемесячные температуры, давление и влажность; количество ясных и облачных дней и т.д.

Было бы логичным поместить эти значения вместе с общими показателями, причем не в конце таблицы (справа), а, наоборот, в начало, слева, чтобы они всегда были видны. Но тогда придется вставить для них три дополнительных столбца. Выделяем три уже существующих столбца **B**, **C** и **D** и заказываем в меню **Вставка** пункт **Столбцы**. Выделенные объекты вместе со своим содержимым сдвигаются вправо, а на их прежнем месте появляются три новых столбца. Сразу же уменьшаем их ширину до 3 и смотрим, помещается ли таблица на одном листе. Оказывается, нет: последние дни месяца выходят за пунктир. Однако есть еще небольшой резерв для увеличения области печати — поля листа.

Решетки в клетках

В том же диалоговом окне Параметры страницы раскроем вторую закладку, которая так и называется — Поля. Подходящие для нашего случая значения, соответствующие левому и правому полям, оказываются равными единице, их и надо указать. Заодно следует поставить галочку (или, как говорят, поднять флажок) для горизонтального центрирования на странице.

Теперь все готово для работы и можно приступить к вводу формул в ячейки только что вставленных столбцов. Так, в ячейки B4, C4 и D4 для нахождения наибольшего, наименьшего и среднего значений температуры надо вставить статистические функции МАКС, МИН и СРЗНАЧ соответственно. Ввод не обязательно начинать со знака “равно”, можно сразу использовать кнопку Вставка функции и выбирать нужные функции из списка. Аргументом для каждой из них будет служить один и тот же диапазон (E4:A14).

Однако в клетке D4 вместо ожидаемых цифр мы увидим после ввода формулы наклонную решетку. Дело в том, что здесь средним значением оказалось число с дробной частью и оно не помещается полностью в свою клеточку из-за недостаточной ширины столбца D. Если эта самая дробная часть нас интересует, то следует немного увеличить ширину. Но скорее всего такая точность представления результата нам ни к чему, и тогда надо просто изменить числовой формат и для этой, и (на будущее) для двух нижележащих ячеек, заказав ноль десятичных знаков после запятой.

После изменения формата приступаем к копированию формул для температуры в строки с давлением и влажностью. Делать это можно сразу для всех трех клеток вместе, так как ссылки в них относительные. Выделяем область (B4:D4) и протягиваем ее за уголок вниз на два шага, используя левую клавишу мыши. И с этим все, осталось только проверить, как меняются рассчитываемые значения при добавлении новых показаний.

Впрочем, нет, не все. Ведь нам просто повезло, что к моменту ввода формул кое-какие исходные данные уже были внесены в клетки столбцов E, F, G, H. А если бы таблица готовилась заранее, до 1 марта, когда еще никаких реальных измерений не производилось? Ведь тогда при вычислении среднего значения случилось бы непредусмотренное — деление на ноль! Попробуем сейчас искусственно создать такую ситуацию: удалим на время все показания, например, для влажности за четыре прошедших дня. Тогда в клетке D6 снова появится неприятная решетка и ее уже так просто, с помощью изменения формата, не удалишь. Потому что дело не в формате, а, видимо, в том, что программа посылает нам соответствующее сообщение, но для него не хватает заданной ширины. Расширим, опять-таки на время, столбец.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ј	К	Л	М	Н	О	Р	Т	U	V	W	X	Y			
1	Результаты метеорологических наблюдений за март 1999 года в Москве.																								
2																									
3		Нб	Нм	Ср	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	Температура	0	-12	-7	-12	-11	-5	0																	
5	Давление мм	762	740	754	758	762	755	740																	
6	Влажность %	0	0	#ДЕЛ/0!																					
7	Облачность				яс	яс	пер	об																	
8	Ветер				сил	ум	н	ум																	
9	Осадки				н	сн	н	дж																	
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									

Так оно и есть — деление на ноль. В общем-то ничего страшного нет, поскольку при вводе первого же результата измерения сообщение об ошибке исчезнет. Но все же это не порядок, и хотелось бы исправить ситуацию, хотя бы из соображений эстетики.

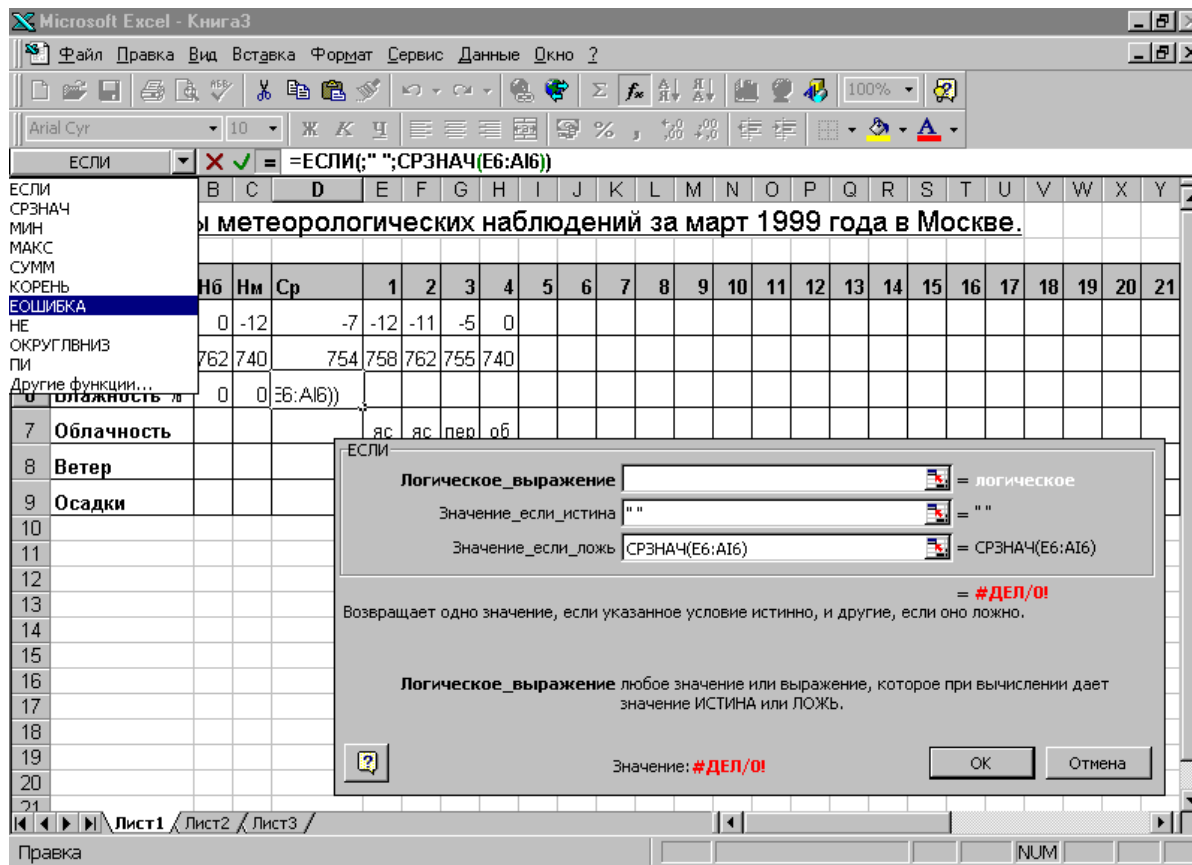
Вложение функций

Очень часто при вводе той или иной функции возникает потребность указать в качестве ее аргумента не просто адреса каких-нибудь ячеек, а другую встроенную функцию. Вот, например, сейчас в ячейку D6 хочется ввести функцию ЕСЛИ, которая бы в зависимости от обстоятельств выводила на экран либо действительно среднее значение, либо, допустим, просто пробел. Получается довольно сложная формула, причем ее структура должна быть примерно такова: =ЕСЛИ("условие";СРЗНАЧ(Е6:А16);" пробел"). Более того, вполне вероятно, что и при формировании условия придется вставить функцию, которая, кстати, может внутри себя потребовать ввода следующей, и т.д. Между прочим, в нашем случае именно это и произойдет. Само "условие" будет выглядеть, в вольном пока что изложении, так: "Если при вычислении среднего значения не получится какой-либо ошибки".

В более строгой записи: НЕ(ЕОШИБКА(СРЗНАЧ(Е14:О14))). Здесь использованы две новые встроенные функции, логическая НЕ и ЕОШИБКА из категории "Проверка свойств и значений" (она выдает значение "истина" при возникновении любой ошибки). Итого, с учетом самой первой функции, четырехуровневое вложение. Это уже, конечно, слишком. То есть, в общем-то, ничего страшного, ограничений на уровень вложенности нет, но все-таки нельзя ли как-нибудь попроще? Пожалуйста, можно обойтись без НЕ, но только надо поменять местами второй и третий аргументы главной функции: =ЕСЛИ(ЕОШИБКА(СРЗНАЧ(Е6:А16));" ";СРЗНАЧ(Е6:А16)). "Если произойдет ошибка при вычислении среднего значения, то вывести пробел, а если нет — то само среднее значение" — вот как это звучит по-русски. Вводить такую громоздкую формулу можно и вручную, стараясь не запутаться в скобках и точках с запятой. Но есть, конечно, и более удобный способ.

Ячейка D6 в строке формул представлена введенным уже выражением для среднего значения. Выделим саму функцию, т.е. все, кроме знака равенства, и щелкнем по кнопке с ножницами на панели инструментов. Выражение переместится из строки формул в буфер; скоро оно нам потребуется. Следующий шаг — не покидая ячейки, заказать обычным способом вставку функции ЕСЛИ. Появится знакомая уже карточка с тремя полями ввода, но хитрость состоит в том, что заполнять их лучше в обратном порядке, снизу вверх.

В третье поле переносим из буфера ту самую функцию для среднего значения, затем во второе поле вводим пробел (можно даже и без кавычек) и, наконец, переходим в первое, чтобы поместить туда еще одну функцию. Но уже не так, как обычно, взяв ее с панели инструментов, а "через" дополнительный список слева сверху. Если нужной функции там нет, то ищем ее среди "Других".



В итоге место карточки "ЕСЛИ" займет другая, для функции ЕОШИБКА с одним-единственным полем ввода. Останется лишь поместить в него содержимое буфера еще раз.

Ну а потом надо скопировать полученную формулу в две клетки, лежащие выше.

Анализ текста

Для представления трех других метеорологических параметров используются не числа, а буквенные пометки. При статистической обработке их надо не усреднять, а просто считать: сколько дней на протяжении месяца ветер был сильный, сколько дней — умеренный; сколько раз шел снег, а сколько — дождь. Для этого есть отличная функция СЧЕТЕСЛИ, при употреблении которой потребуется указать два аргумента — *что* именно считать и *где* искать то, что надо считать: СЧЕТЕСЛИ("диапазон"; "условие"). Например, чтобы подсчитать количество ясных дней, укажем диапазон (E7:A17), а в качестве условия зададим образец искомого текста — "яс".

В ответ мы получим, естественно, число — допустим, 12. Оно и отобразится в клетке B7, куда вводилась функция. Однако только мы одни и будем знать, что 12 относится к ясным дням, а не к облачным, поскольку никаких пояснений к числу нет. Хорошо было бы поместить это самое пояснение (скажем, те же буквы "яс") у числа, перед ним или после него, неважно, но только рядом, в той же клетке B7. Но как же это сделать? Ведь в одной ячейке не должна содержаться разнородная информация. В ячейке может быть или только число, или только текст, или только формула. Таковы требования электронной таблицы.

	Нб	Нм	Ср	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4 Температура	4	-12	0	-12	-11	-5	0	-1	0	2	2	2	4	3	2	3	0	-1	-1	0	2	4	3		
5 Давление мм	765	738	751	758	762	755	740	742	747	745	758	765	764	760	749	749	743	741	738	742	750	755	753		
6 Влажность %	95	63	76	73	75	80	90	90	95	78	80	82	71	65	65	63	70	70	65	73	77	82	79		
7 Облачность	яс 10	пер 5	об 5	яс	яс	пер	об	об	об	пер	яс	яс	яс	пер	пер	яс	яс	пер	яс	об	об	яс	яс		
8 Ветер	сил 4	ум 12	н 4	сил	ум	н	ум	ум	ум	н	ум	ум	н	н	сил	сил	ум	ум	ум	ум	ум	ум	сил		
9 Осадки	сн 3	дж 2	н 15	н	сн	н	дж	н	сн	сн	н	н	н	н	дж	н	н	н	н	н	н	н	н	н	

Выход из положения есть. Надо представить число 12 в текстовом формате (с помощью функции ТЕКСТ) и добавить к нему спереди поясняющие буквы (посредством функции СЦЕПИТЬ). Вообще получается довольно сложно, но пора привыкать к использованию вложенных функций.

Начинаем с вставки функции СЦЕПИТЬ. В ее карточке в первое поле вводим в кавычках "яс ", именно так, с парой пробелов (они потребуются потом, когда для формата ячейки будет заказано выравнивание с переносом по словам, чтобы запись занимала две строчки). Затем во второе поле (а сцеплять можно сколько угодно звеньев) вставляем функцию ТЕКСТ, выбрав ее из списка, который располагается слева сверху. Появится новая карточка с двумя полями. Заполнять ее будем, двигаясь опять-таки снизу вверх; вообще при вложении функций чаще всего именно так и удобнее поступать. Сначала в поле Строка_формат мы вводим ноль и тем самым заказываем подходящую для данного случая текстовую форму числа, а именно такую, при которой количество знаменослов, зарезервированных для текстового представления, определяется целой частью числа (если оно однозначное, то одно знаменослов, если двузначное — то два). В верхнее же поле с именем Значение надо ввести еще одну, последнюю функцию СЧЕТЕСЛИ, опять-таки выбрав ее из списка. С последней карточкой трудностей не должно быть.

Аналогичные формулы надо ввести и в остальные восемь клеток. Формулы можно не составлять заново, а копировать из одной клетки в другую, только потом придется подкорректировать адреса диапазонов и "образцы" текста. И напоследок следует придать таблице "приличный" вид: подобрать высоту для нижних строк, сделать для таблицы жирную рамку, использовать заливку и т.д.

Листы в книге

Чтобы продолжать вести наблюдения, не нужно заново формировать таблицы для следующих месяцев; уже имеющуюся таблицу можно целиком копировать на другие рабочие листы, внося лишь необходимые поправки в название. Такое тиражирование легко выполнить обычным для Windows образом, через буфер обмена. Выделяем всю таблицу щелчком по левой верхней клетке, там, где как бы пересекаются обозначения для столбцов — А, В, С, ... и для строк — 1, 2, 3..., и используем кнопку Копировать, имеющуюся на стандартной панели инструментов. Затем переходим на Лист2, закладка которого видна внизу, и, поместив курсор в ячейку А1, щелкаем по соседней кнопке Вставить. А потом переходим на Лист3 и опять щелкаем по кнопке Вставить. Необходимо заметить, что при копировании таблицы параметры страницы на новый лист почему-то не переносятся и их надо указывать заново.

Рабочих листов в книге можно сразу создать столько, сколько потребуется, а можно добавлять такие листы по мере надобности. Стоит лишь раскрыть меню Вставка и выбрать пункт Лист, как внизу к имеющимся изначально трем ярлычкам присоединится новый, Лист4. Причем раз вставка производилась, когда активным был первый лист, то новый заслонит его собой и рабочее поле окажется чистым. Но пугаться не стоит — это уже другое рабочее поле, а прежнее, от объекта Лист1, никуда не пропало, оно просто переместилось на задний план, и его легко открыть снова, щелкнув по соответствующему ярлычку внизу.

Чередование листов можно менять как угодно: «ухватившись» за ярлычок мышью, надо перетаскивать его вправо или влево и там, где нужно, отпускать. Для большей наглядности листы следует переименовать. Чтобы сделать это, достаточно щелкнуть по ярлычку с помощью правой (контекстной) клавиши мыши, выбрать пункт Переименовать и, когда текущее имя выделится черным цветом, ввести какое-либо другое. В нашем случае в качестве новых имен подойдут названия месяцев. Поскольку месяцев в году много, все ярлычки не уместятся на отведенном для них месте, однако там же, слева внизу, имеются стрелки прокрутки.

Microsoft Excel - Метеорологические наблюдения

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно ?

Arial Cyr 14 Ж К Ц

A1 = Результаты метеорологических наблюдений за апрель 1999 года в Москве.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ј	К	Л	М	Н	О	Р	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	Результаты метеорологических наблюдений за апрель 1999 года в Москве.																									
2																										
3		Нб	Нм	Ср	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4	Температура	0	0																							
5	Давление мм	0	0																							
6	Влажность %	0	0																							
7	Облачность	яс	пер	об																						
8	Ветер	сил	ум	н																						
9	Осадки	сн	дж	н																						
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										

Март Апрель Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь

Готово NUM

Менять название месяца в самой таблице удобно, используя строку формул, только предварительно надо привести курсорную рамку на ячейку А1, в которой указан весь заголовок. Щелкнув по этой строке, мы можем производить с ее содержимым обычные текстовые операции: удаление ненужных фрагментов, вставку новых.

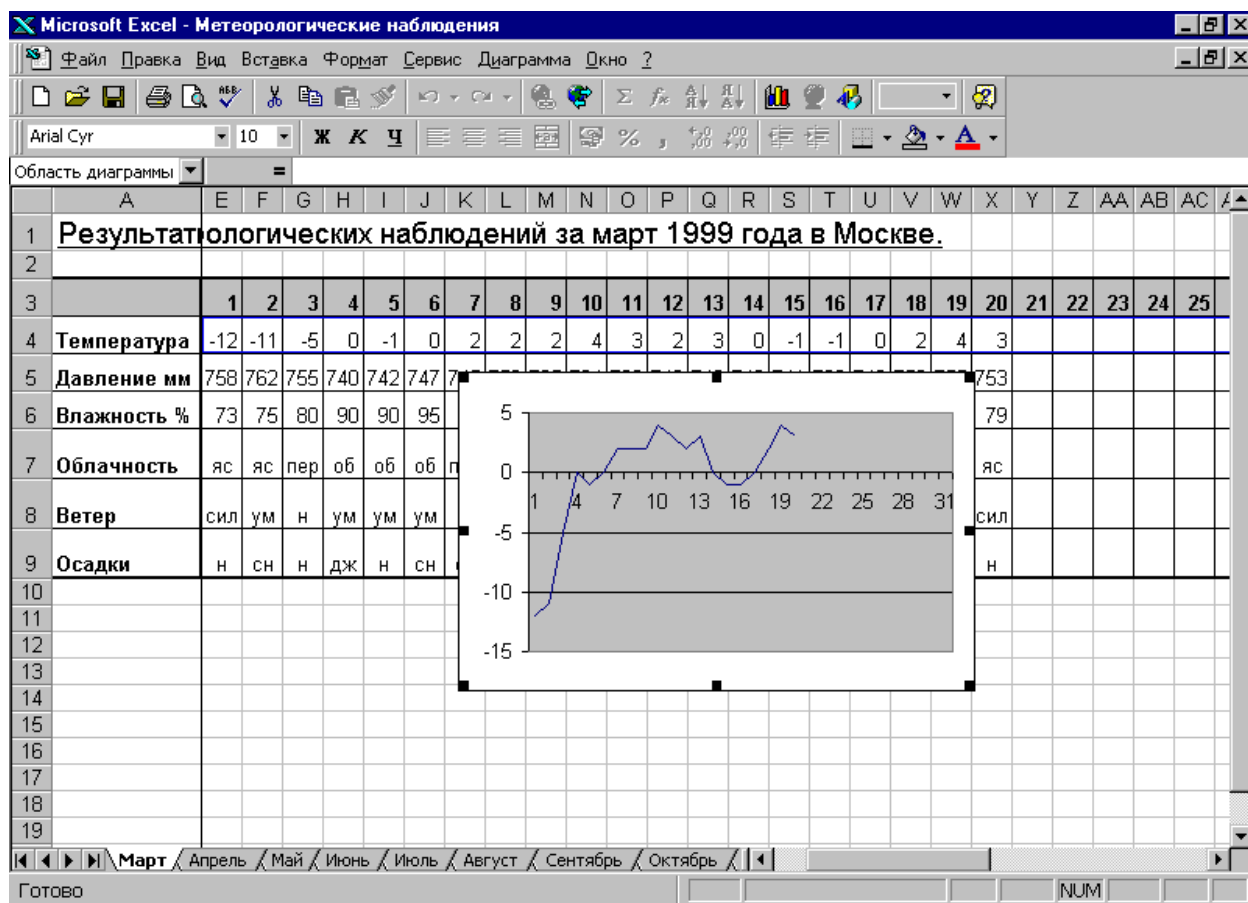
И последнее. Когда будут вноситься данные для последних чисел месяца, очевидно, сдвинется влево и названий строк не станет видно. Это нехорошо, так как здесь легко можно сбиться. Чтобы такого не происходило, выделим весь столбец В и закажем специальный режим прокрутки, вызываемый из меню Окно с помощью команды Закрепить области. Весь лист как бы разобьется вертикальной линией на две части, и прокрутке будет подлежать одна лишь правая часть, которая со столбца В и начинается; столбец А останется на месте.

Построение графиков

Изменения температуры, давления и влажности на протяжении всего периода наблюдений хотелось бы для наглядности представить в виде графиков. По оси X будут откладываться числа месяца, а по оси Y — результаты измерений; и вот как раз с их выделения следует начать.

Начнем с графика температуры. Выделив ячейки (E4:A14), щелчком по значку Мастер диаграмм стандартной панели инструментов. Раз это мастер, то следствием такого действия будет появление целой серии (а точнее, четырех) диалоговых окон, с помощью которых мы должны разъяснить, какую именно диаграмму требуется построить. Сначала надо задать ее тип — пусть это будет “график”, а затем выбрать вид — укажем самый первый, отображающий развитие процесса во времени. Тут же, с помощью кнопки Просмотр результата, прикинем, как это будет выглядеть, и, убедившись, что пока все хорошо, пойдем Далее. Наш случай довольно простой, и поэтому можно идти Далее и, так сказать, со второй карточки, посвященной “источнику данных”, и с третьей, где описаны параметры диаграммы.

Впрочем, нет, на третьей все же сделаем маленькую остановку, чтобы отказаться от одной пока что лишней детали, предлагаемой по умолчанию. А именно, снимем галочку Добавить легенду в одноименной же закладке и уже после этого пойдем Далее. Четвертая карточка Размещение диаграммы является последней, дальше идти некуда, и надо дать команду Готово, если, конечно, мы согласны поместить график не на каком-либо другом листе, а тут же, на текущем, благо место для этого еще имеется.



Полученный график, как легко заметить, далек от совершенства. Не будем на первый раз обращать внимания на отсутствие деталей, которые были сознательно пропущены ради простоты при построении диаграммы. Но все равно, во-первых, она плохо расположена, поскольку закрывает собой исходные данные, а во-вторых, размер самой диаграммы подобран неудачно. Сразу и внесем поправки, пока только что вставленный объект находится в рамочке выделения. Хотя выделить — это не проблема, и в дальнейшем достаточно одиночного щелчка.

Область диаграммы (то, что это именно она, а не какая-нибудь ее составная часть, надо внимательно “отслеживать”, используя всплывающие вблизи курсорной стрелки подсказки) растянем по горизонтали и чуть сузим по вертикали, чтобы “примерно” покрыть область (B10:Z16). Размеры меняем, зацепившись мышью за маленькие черные квадратики, расставленные по периметру, а для перемещения цепляем любую внутреннюю точку (но только именно области диаграммы).

Аналогично строим диаграммы для атмосферного давления в области (B17:Z24) и влажности воздуха в области (B25:Z32). Размер для нижнего поля, задаваемый в параметрах страницы, придется немного уменьшить. Слева от графиков, в столбце А, осталось свободное место, которое можно заполнить пояснениями и разлиновать, чтобы пояснения вписались в общую картину.



ИНФОРМАТИКА 10—11

**А.Г. Гейн,
Н.А. Юнерман**

Выпуск 2

*Продолжение.
Начало в № 40/99*

Глава 2. Компьютерное моделирование

Мир, окружающий нас, огромен. Его разнообразие поражало человека уже много веков назад. Сейчас мы к этому привыкли. Но каждый раз, оставляя в стороне повседневную суету, мы снова очарованы гармонией окружающего мира.

Гармонию мира пытается передать в своих произведениях художник. Языком науки пытается описать гармонию мира ученый. И если им удастся уловить самое существенное в том маленьком фрагменте мировой картины, который стал объектом их внимания, получается шедевр, получается открытие.

Впрочем, умение выделить самое существенное бесполезно для каждого из нас. Ведь тогда не будут растрчены по пустякам силы и средства, отчетливо будет обозначена цель и намечены пути к ее достижению, появится возможность оценить перспективы и последствия. Информационные технологии и компьютер здесь — помощники человека. О том, как их использовать, и рассказывается в этой главе.

§ 7. О задачах и моделях

Начнем с простого примера.

Вы приехали в большой, не знакомый вам город. Вам надо добраться к другу, который переехал недавно на новую квартиру, где вы еще не были.

Выйдя из здания вокзала, вы, не думая (это самое главное предположение в нашем мысленном эксперименте!), садитесь в транспорт — трамвай, троллейбус, автобус или метро. Все так же не думая, проезжаете несколько остановок, выходите, садитесь на другой вид городского транспорта или идете пешком и т.д. При таких ваших действиях очень мало шансов, что друг вас дождется.

Мы, однако, хотим привлечь ваше внимание не к прописным истинам типа “Сначала думай — потом делай”, “Семь раз отмерь — один раз отрежь” и т.п., а к тому, как вы будете решать стоящую перед вами жизненную задачу.

Самое легкое решение — попросить друга встретить вас на вокзале. Тогда больше и думать ни о чем не надо — друг сам предложит нужный маршрут. Что ж, такой метод — воспользоваться чьим-то готовым решением — достаточно распространен: от кулинарии до высших политических сфер. И в этом нет ничего зазорного — ведь потому и бесценен опыт человечества, что не нужно каждому заново, “с нуля”, решать все жизненные задачи.

Если же друг не может вас встретить или вы хотите своим приездом сделать ему сюрприз, то решать эту жизненную задачу придется иначе.

Можно, к примеру, взять транспортную схему города (т.е. план города с нанесенными на него линиями движения транспорта) и прокладывать маршрут

по этой схеме. Каждому ясно, что произошло: задача нахождения пути к дому приятеля заменена другой задачей — найти маршрут на транспортной схеме.



Рис. 8. Фрагмент транспортной схемы Москвы

Транспортная схема — это, конечно, не сам город, а его упрощенное представление с помощью условных обозначений. Но в ней отражено то существенное, что позволит вам решить задачу — построить маршрут до дома вашего друга.

Замена одного объекта (процесса или явления) другим, но сохраняющим все существенные свойства исходного объекта (процесса или явления), называется моделированием, а сам заменяющий объект называется моделью исходного объекта.

Даже если вы и знаете, как добираться к другу, то все равно решение этой задачи присутствует в вашем сознании не в виде реальных улиц, трамвайных или троллейбусных вагонов, а в виде некоторого представления о том, какими улицами идти и номерами каких транспортных маршрутов вам придется воспользоваться. Иными словами, в своей памяти вы храните решение — но не исходной жизненной задачи, а... ее модельной переформулировки!

Вообще, какую бы жизненную задачу ни взялся решать человек, первым делом он строит модель — иногда осознанно, а иногда и нет. Ведь бывает так — вы напряженно ищете выход из трудной ситуации, пытаетесь нащупать, за что можно ухватиться. И вдруг приходит озарение... Что же произошло? Это сработало замечательное свойство нашего разума — умение безотчетно, словно по какому-то волшебству, уловить самое важное, превратить информационный хаос в стройную модель стоящей перед человеком задачи.

Как видите, с моделями вы имеете дело ежедневно, ежечасно и, может быть, даже ежеминутно. Вы скорее всего никогда об этом не задумывались, по-



сколько построение моделей для человека так же естественно, как ходьба или умение пользоваться ножом и вилкой.

Разница же в том, что ходить, пользоваться ножом и вилкой вас довольно долго учили, и теперь вы хорошо умеете это делать. А вот искусством строить модели вы наверняка овладевали стихийно, сами того не подозревая. Потому и получаются у вас иногда удачные решения жизненных задач, а иногда не очень — ведь разные модели одной и той же жизненной задачи могут приводить к весьма различным результатам. Вы и сами в этом скоро убедитесь, выполняя лабораторные работы № 6 и № 7.

Вопросы и задания

1. Что означает термин “моделирование”?
2. Что такое модель объекта, процесса или явления?
3. Укажите, какие модели вы обычно используете для решения следующих задач:
 - а) купить билет в кино;
 - б) скомплектовать волейбольную команду;
 - в) испечь торт.

Приведите свои примеры жизненных задач и моделей, используемых для их решения.

§ 8. Как устроены модели

Вряд ли со словом “модель” вы впервые встретились, читая предыдущий параграф.

Любой самолет, прежде чем отправиться в свой первый испытательный полет, пройдет в виде уменьшенной своей копии, т.е. модели, сохраняющей геометрическую форму, через аэродинамическую трубу, чтобы подтвердить свои летные качества.

Без карт, т.е. моделей земной поверхности, не отправится в плавание ни один капитан морского судна.

В кабине космонавтов расположен маленький глобус — модель нашей планеты. В каждый момент времени он показывает, над какой точкой земной поверхности пролетает сейчас космический корабль.

А с какими только моделями не сталкиваетесь вы на уроках в школе! Это карты и глобусы на уроках географии, модели атомного строения веществ на уроках химии, муляжи на уроках биологии и многое другое.

Общая черта, присущая этим моделям, состоит в том, что они копируют исходный объект. Они делаются из совсем иного материала, чем исходный объект, зачастую более дешевого. Они, как правило, не тех размеров, что моделируемый объект, — более удобных для человека, работающего с ними. Они вообще могут быть *виртуальными*, то есть созданными как образ на экране компьютера или других специальных устройств, позволяющих не только увидеть объект, но и ощутить его теми или иными органами чувств.

Но люди в своей работе и повседневной жизни часто пользуются совсем иными моделями.

Представьте, что вам предстоит поездка по железной дороге из одного города в другой. Вы пришли в билетные кассы выбрать подходящий поезд и купить билет. Вас скорее всего интересуют время отправления, продолжительность пребывания в дороге, время прибытия и, быть может, стоимость поездки. Конечно, забавно понаблюдать за моделькой поезда, который на ваших глазах проедет по макету местности от вашего города до пункта назначения. Потом можно посмотреть, как другой поезд по тому же или другому маршруту пройдет до места назначения. (Скажем, от Москвы до Екатеринбурга курсирует около десятка поездов, причем одни из них идут через Казань, а другие — через Киров.) Но скорее всего вы удовлетворитесь простым расписанием движения поездов, в котором найдете всю интересующую вас информацию.

Расписание движения поездов — это тоже модель. Но совсем иного вида. В ней просто указаны интересующие вас *характеристики объекта* — в данном случае поезда, следующего из некоторого пункта “А” в некоторый пункт “Б”. Вместо слова “характеристики” нередко употребляют слово “**параметры**”.

*Модель, представляющая объект, процесс или явление набором параметров и связей между ними, называется **информационной моделью**.*

Вскрыть связи между параметрами информационной модели — это зачастую едва ли не самая сложная часть в построении модели, возникающая после того, как определены ее параметры. Ведь, скажем, составление расписания движения поездов в том и состоит, чтобы связать воедино время прибытия и отправления каждого поезда с каждой станции так, чтобы не произошло столкновений, заторов и каждый поезд был обслужен (успели сойти и войти пассажиры, залита свежая вода, подвезены свежие продукты и т.д.). Мы и пытаться не будем описать все имеющиеся здесь связи между многочисленными параметрами.

Но чтобы вопрос о связях между параметрами модели стал яснее, давайте рассмотрим модель всем хорошо известного процесса — равномерного прямолинейного движения. Каковы параметры этого процесса? Все их знают — это постоянная скорость v , время t и путь S , пройденный телом за это время. Связь между этими параметрами напишет даже восьмиклассник:

$$S = vt.$$

Если же рассматривать другой процесс — равноускоренное прямолинейное движение, то параметров будет четыре: начальная скорость v_0 , постоянное ускорение a , время t и путь S , пройденный телом за это время. Связь между этими параметрами тоже, наверное, многие помнят:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

В этих информационных моделях есть важная особенность: значения параметров — это числа, а связь между ними представлена в виде равенства, иными словами, функциональной зависимостью.



Информационная модель, в которой параметры и зависимости между ними выражены в математической форме, называется **математической моделью**.

Рассмотренные два примера — это простейшие математические модели. Математика сегодня ушла так далеко, что оперирует не только с числами, а зависимости выражает не только на языке равенств и неравенств. Но мы не будем в нашем курсе так далеко заходить в математические дебри, и в рассматриваемых нами математических моделях параметры всегда будут числовыми, а связи между ними будут записываться равенствами и неравенствами.

Разумеется, информационная модель вовсе не обязана быть математической. Что, к примеру, представляет из себя информационная модель обычного школьного класса? Один из очевидных параметров этой модели — фамилия и имя ученика. Его значение — это, конечно, не число, а пара слов (в данном случае собственных имен) языка той страны, где располагается школа. Другой естественный параметр — дата рождения. В нашей стране даты принято указывать тремя парами цифр, разделенными точкой: первая пара указывает число, вторая — номер месяца, третья пара — две последние цифры года рождения. Этот параметр тоже вряд ли можно назвать числовым. Более того, может быть выбрана и другая форма записи даты рождения, например, 9 ноября 1979 г. Связь между этими параметрами такой модели довольно проста: каждому значению первого параметра соответствует в точности одно значение второго параметра. Эту связь удобнее всего представить в виде таблицы. Например, такой:

Параметр

Значения параметра

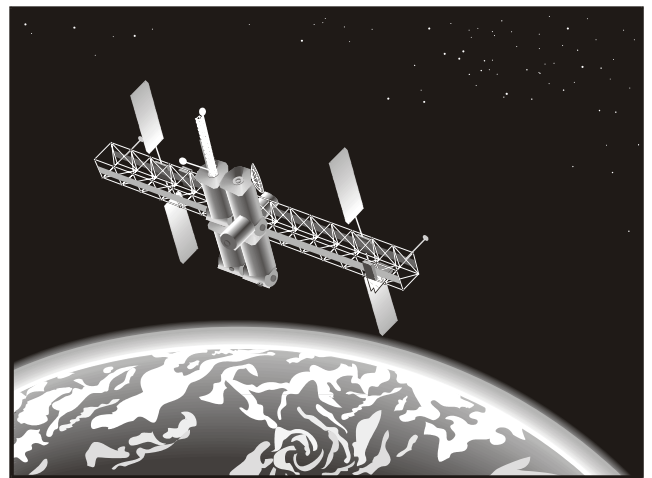
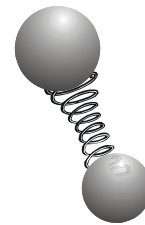
Фамилия, имя	Дата рождения
Алексеев Андрей	25 июля 1980 г.
Борисова Белла	9 ноября 1979 г.
Васильев Валерий	29 февраля 1980 г.
...	...

Конечно, параметров, описывающих школьный класс, может быть довольно много. Если записывать их, как и выше, в виде таблицы, то такая таблица может иметь много разных столбцов. Да и таблица для такой информационной модели может потребоваться далеко не одна. Как вы знаете, для работы с такими таблицами существуют специальные программы: базы данных и системы управления базами данных (сокращенно СУБД). Вы знакомились с ними в курсе информатики, который изучался вами в 7 — 9-м классах.

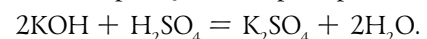
И вообще, мы уделяем особое внимание информационным моделям потому, что для работы именно с этими моделями можно использовать компьютер. Ведь компьютер — основной инструмент современных информационных технологий, и, значит, его сфера применения — решение задач на основе информационных моделей.

Вопросы и задания

1. Для чего человеком используются модели? Приведите примеры моделей и укажите, как они используются в деятельности человека.
2. Приведите примеры моделей, с которыми вам приходилось иметь дело на уроках в школе.
3. Что называют информационной моделью объекта, процесса или явления?
4. Как устроена информационная модель?
5. Какую модель называют математической?
6. Почему информационные модели играют особую роль в современных применениях компьютера?
7. Какие математические модели вы изучали на уроках физики, рассматривая объекты, процессы и явления, изображенные на следующих рисунках?



8. Часто моделью химической реакции выступает уравнение этой реакции. Например,



Является ли эта модель информационной? Если да, то укажите параметры этой модели и связи между ними.

9. Какие параметры для информационной модели вашего класса вы бы предложили?

10. Одним из тех, благодаря кому в российской школе появилась информатика, был академик А.П. Ершов.



А.П. Ершов



Ему принадлежат слова: “Понимание необходимости и способность к построению информационной модели должны стать глубинной составляющей инженерно-технического мышления специалиста”. Обдумайте эти слова. Попытайтесь привести примеры, которые подтверждают эту мысль. В какой мере этот тезис можно было бы распространить на специалистов гуманитарного профиля?

§ 9. Рождение модели

В § 7 мы уже рассказывали, что к моделям человек обращается тогда, когда ему нужно решить какую-нибудь жизненную задачу. Это вовсе не те задачи, которые собраны в ваших школьных задачниках по математике, физике, химии и т.д. Они потому и названы жизненными, что возникают в повседневной жизни человека. Что подарить другу на день рождения и как вывести страну из экономического кризиса? Чем лучше кормить рыбок в домашнем аквариуме и как уберечь планету от экологической катастрофы? Как организовать веселый школьный вечер и что надо сделать, чтобы улучшить жизнь в вашем городе, поселке, деревне? Разнообразие жизненных задач, возникающих перед человеком и обществом, огромно.

Что общего у всех таких задач? А то, что *их решение надо начинать с определения того, какие факторы существенны для задачи, а какими можно пренебречь*. Факторов, воздействующих на интересующий нас объект, процесс или явление, как правило, очень много, и человек не в состоянии даже перечислить их все. Поэтому и приходится выделять весьма небольшое их количество — только те, которые представляются существенными.

Рассмотрим, к примеру, задачу о выборе подарка другу на день рождения. Желание друга на первый взгляд кажется здесь весьма существенным фактором. Но вы знаете, что он мечтает о собственном автомобиле. В действие вступает другой фактор — ваши финансовые возможности. И именно этот фактор, а не мечта друга, может оказаться существенным при выборе для него подарка.

Итак, выбор существенных факторов — первый шаг к решению задачи. И, значит, это первый шаг к созданию модели.

Поскольку нас интересуют в первую очередь информационные модели, то каждый выделенный нами фактор нужно описать одним или несколькими параметрами. Ясно, к примеру, что ваши финансовые возможности будут описываться одним числовым параметром — количеством денег, которые вы готовы выделить на приобретение подарка. А, скажем, финансовые возможности какого-нибудь банка, определяющие его жизнеспособность, будут описываться целым рядом параметров, в число которых входят и наличный фонд, и вложения в ценные бумаги, и предоставленные кредиты другим организациям, и т.п.

Для фактора “Желание друга” соответствующий параметр может быть задан списком, содержащим названия этих желаний. Если же желание друга выражено в форме “Подарите мне что-нибудь красивое”, то вряд ли удастся указать подходящий параметр. Понятие красоты, как и другие эстетические категории, не *формализуемо*, т.е. не может быть сведено к некой совокупности однозначно определенных параметров, действуя над которыми по заданному алгоритму, можно дать ответ “Красиво” или “Некрасиво”.

Вообще процесс описания факторов с помощью параметров называется **формализацией**.

Что делать после того, как определены параметры, вы уже знаете: надо обнаруживать взаимосвязи между параметрами и описывать их на подходящем языке. Когда эта работа проделана, у вас “в руках” новорожденная модель. Но, несмотря на ее “малый возраст”, она представляет собой мощный и единственный инструмент решения жизненной задачи.

О задаче, для которой неизвестно заранее, какие факторы существенны, не выявлены параметры или не указаны связи между ними, иными словами, не построена соответствующая модель, говорят, что она **плохо поставлена**.

Умение хорошо поставить задачу — это искусство построения моделей. Ведь модель окажется удачной, если в ней будут учтены все существенные факторы и не будут присутствовать лишние, которые только усложняют модель, не добавляя никакой полезной информации.

Вопросы и задания

1. С чего начинается решение жизненной задачи?
2. Как представлены факторы в информационной модели?
3. Что такое формализация?
4. Приведите примеры факторов, которые могут быть формализованы, и факторов, которые формализовать нельзя.
5. Какую задачу называют плохо поставленной? Что нужно сделать, чтобы из плохо поставленной задачи получить хорошо поставленную?
6. Согласны ли вы с высказанным в объяснительном тексте параграфа тезисом, что построение модели для плохо поставленной задачи — это искусство, а не наука? Если да, то как бы вы его пояснили? Если нет, приведите аргументы, подтверждающие вашу точку зрения.
7. В математической модели равномерного прямолинейного движения фигурируют три параметра: скорость движения, время движения и пройденный путь. Приведите три примера жизненных задач, в которых два параметра по очереди были бы исходными данными, а третий — результатом.



8. Объясните, почему следующие задачи плохо поставлены:

- а) Семья, состоящая из дедки, бабушки, внуки, Жучки и кошки, взяв землю в аренду, решила выращивать репу. Потребуется ли привлечение сезонного рабочего (мышки) для сбора урожая?
- б) Винни-Пух и Пятачок построили ловушку для Слонопотама. Удастся ли его поймать?
- в) Винни-Пух и Пятачок пошли в гости к Кролику. Сколько бутербродов с медом можно съесть Винни-Пуху, чтобы не застрять в двери?
- г) Малыш и Карлсон решили по-братски разделить два сладких орешка — большой и маленький. Как это сделать?
- д) Аббат Фариа решил бежать из замка Иф. Сколько времени ему понадобится, чтобы осуществить свой замысел?
- е) Однажды утром гражданин Н. проснулся от того, что на него с потолка упала капля воды. Сколько денег придется потратить гражданину Н. на ремонт квартиры?

9. Определите факторы, существенные для решения следующей задачи.

Участок цеха по производству туристского снаряжения выпускает брезентовые палатки. Требуется определить количество брезента, нужное для выполнения участком месячного плана.

10. По заказу Управления культуры была изготовлена бронзовая статуя девушки с веслом. Определите те свойства статуи, которые существенны для решения каждой из следующих задач:

- а) перевезти статую из мастерской в городской парк;
- б) установить статую на площадке парка;
- в) увеличить посещаемость городского парка;
- г) продать статую с аукциона.

11. Завершите построение моделей, начатое при решении задачи из задания № 9.

12. Через иллюминатор затонувшего корабля требуется вытащить сундук с драгоценностями. Удастся ли это сделать? Постройте модель для решения этой задачи.

13. Укажите, какие факторы обычно считаются существенными при построении математических моделей следующих задач:

- а) К одной точке на нитях одинаковой длины подвешены два положительно заряженных шарика. Каков угол между нитями подвеса?
- б) В колбу с раствором едкого натра добавили раствор соляной кислоты. Какие продукты и в каком количестве оказались в колбе в результате реакции между этими веществами?

Постройте соответствующие математические модели.

§ 10. Системный подход и информационные модели

Вот две цитаты:

*“...Как-то особенно тихо вдруг стало,
На небе солнце сквозь тучу играло.
Тучка была небольшая на нем,
А разразилась жестоким дождем!”*

Н.А. Некрасов. “Дедушка Мазай и зайцы”.

“...Ожидается малооблачная погода; возможен кратковременный дождь, гроза; ветер слабый, 1—2 м/с; температура воздуха 21—23 градуса тепла”.

Из сообщения метеослужбы.

Если спросить, о чем идет речь в этих двух фрагментах текста, каждый ответит — о погоде. Более того, по всей видимости, об одном и том же состоянии погоды. Разница же заключается в способах описания данного явления: первое описание — художественное, второе — ... Если вы не догадались, как назвать второе описание, немного потерпите, мы все расскажем.

Но каким бы ни было описание погоды, это все равно не сама погода. В своей деятельности — художественной, научной, практической — человек всегда создает некий “слепок” того объекта, процесса или явления, с которым ему приходится иметь дело. Такую замену реального объекта, явления или процесса называют, как вы помните, моделированием.

Модели позволяют человеку сконцентрировать свое внимание на самом существенном в изучаемых объектах, процессах и явлениях. В этом главное назначение моделей вообще. Поэтому для человека, желающего посвятить себя какой-либо творческой деятельности, изучение уже известных человечеству моделей так же важно, как для спортсмена постоянные тренировки, накачивающие силу мышц. Можно без преувеличения сказать, что все образование — это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования.

Так, в школьном курсе физики рассматривается много разнообразных формул, выражающих зависимости между физическими величинами. Эти формулы представляют собой не что иное, как математические модели изучаемых явлений или процессов. Если вас просят решить физическую задачу, то вы начинаете, как правило, с поиска подходящей формулы, т.е. с подбора модели, которая отвечает требованиям вашей задачи. И, значит, вы уже заранее предполагаете, что модель нужно искать в виде формулы.

Строгие правила построения моделей сформулировать невозможно. Однако человечество накопило богатый опыт в этой сфере деятельности. Один из эффективных подходов к построению моделей был предложен в 1950 году американским биологом Л. фон Бертаманфи и затем развивался в самых различных направлениях.



Чтобы понять суть подхода, предложенного Берталанти, вернемся еще раз к приведенным в начале параграфа двум описаниям погоды. Наверно, для каждой метеосводки при желании можно было бы подобрать подходящее художественное описание, однако, включая утром радио, вы скорее всего предпочтете услышать суховатое сообщение метеослужбы. Для решения ваших жизненных задач вторая модель более удобна: указание температуры подскажет вам, насколько тепло надо одеться, характер осадков — нужен зонт или дождь можно переждать, сила ветра — можно ли надеть шляпу с широкими полями... Удобство модели в данном случае определяется ее ярко выраженной *структурированностью*: в ней выделены основные элементы, которые необходимы для дальнейшего использования модели.

Другой пример. Вы собираетесь наметить маршрут будущего похода. Перед вами две модели местности — карта и набор фотографий. Скорее всего вы предпочтете воспользоваться картой, хотя и небесполезно знать, как выглядят места, которые вам предстоит пройти. В чем различие между этими моделями? Фактически в том же самом, что и в описаниях погоды: на карте отчетливо выделены основные элементы местности — реки, дороги, просеки, овраги и т.п. Разглядывая фотографию, вам самим приходится выделять эти элементы.

Можно с уверенностью сказать, что большая часть моделей, которыми пользуется человек для решения жизненных задач, представляет собой некоторую совокупность элементов и связей между ними. Такие модели принято называть **системами**, а общие методы построения системных моделей — **системным подходом**. Основы системного подхода и заложил в своих трудах Л. фон Берталанти.

Если теперь взглянуть на определение информационной модели (§ 8), то сразу станет ясно, что *всякая информационная модель обязательно является системной*. Элементами системы здесь выступают параметры, а связи между ними — это и есть связи системы. Поэтому построение информационной модели надо начинать с выделения существенных элементов и связей между ними, т.е. с построения подходящей (в рамках сделанных предположений) *системы*.

Вот только один пример системного подхода при построении модели.

Перед вами план г. Кенигсберга (сейчас он называется Калининград) в те времена, когда по нему гулял великий математик Леонард Эйлер.

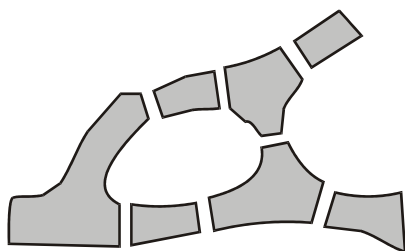


Рис. 9. План Кенигсберга

Его заинтересовал вопрос: можно ли, гуляя по городу, так выбрать маршрут, чтобы через каждый мост пройти ровно один раз? Л.Эйлер заметил, что в этой задаче речь фактически идет о множестве островов, между которыми установлена связь — соединение мостом. Для простоты он изобразил острова и оба берега точками, а мосты — отрезками линий. Получилось вот что:

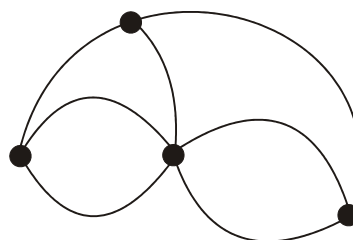


Рис. 10. Схема мостов

Решение задачи стало теперь почти очевидным — ведь, чтобы удовлетворить требованиям задачи, нужно иметь возможность, придя в какую-либо точку по одному отрезку, выйти из нее по другому отрезку (это не относится только к начальной и конечной точкам). Следовательно, из каждой точки, кроме, быть может, двух — начальной и конечной, должно выходить четное количество отрезков! Но для фигуры, изображенной на рис. 10, сформулированное условие, очевидно, не выполняется. Значит, и по мостам нельзя пройти, соблюдая требуемое условие.

Если вдуматься в решение задачи, предложенное Л.Эйлером, то мы увидим здесь яркое проявление того, о чем шла речь выше, — модельного и системного подходов. Исходная задача заменена моделью, в которой существенно только то, соединены два острова мостом или нет. В самой модели ее составляющие четко структурированы — острова представлены как элементы (точки), и указано наличие связи между ними (отрезка) без какого-либо детального рассмотрения этих связей (железнодорожный мост или деревянный, на опорах или подвесной и т.п.). Иными словами, для решения задачи была построена системная модель.



Л.Эйлер

Вопросы и задания

1. Что такое система? Что называют системным подходом?
2. Почему построение модели может оказаться полезным при решении конкретных задач?

3. Приведите примеры моделей, которые используются при изучении
 - а) физики;
 - б) химии;
 - в) биологии;
 - г) географии;
 - д) литературы.
4. Могут ли разные явления описываться одной и той же моделью? Если да, приведите пример.
5. Почему информационная модель всегда системна?
6. Можно ли утверждать, что всякая системная модель является информационной? Ответ “да” постарайтесь обосновать, ответ “нет” надо подтвердить примером системной, но не информационной модели.
7. а) Жизненная задача выбора жениха является плохо поставленной. Согласны ли вы с этим утверждением? Постарайтесь обосновать свой ответ.
 б) Агафья Тихоновна (персонаж пьесы Н.В. Гоголя “Женитьба”), решая жизненную задачу выбора жениха из числа представленных ей кандидатур, строит такую модель: “Если бы губы Никанора Ивановича да приставить к носу Ивана Кузьмича, да взять сколько-нибудь развязности, какая у Балтазар Балтазарыча, да, пожалуй, прибавить к этому еще дородности Ивана Павловича — я бы тогда тотчас же и решилась”.
 Объясните, почему эта модель не может помочь в решении данной жизненной задачи.
 в) В каких случаях, на ваш взгляд, построение подобной модели может оказаться полезным при решении соответствующей жизненной задачи?
 г) Является ли модель, построенная Агафьей Тихоновной, системной?

§ 11. Динамические системы и “черные ящики”

Нередко при построении модели жизненной задачи одним из упрощающих предположений выступает неизменность выделяемой системы во времени, иными словами, *статичность* системы. Любая карта — типичная статичная системная модель, ведь она предполагает неизменность изображаемого ландшафта в течение некоторого времени.

Однако не меньший класс составляют жизненные задачи, в которых принципиально важен учет изменения во времени объектов или связей между ними. К таковым прежде всего относятся задачи, в которых фигурируют те или иные развивающиеся объекты, и задачи управления. Возникающие при постановке этих задач системы естественно назвать **динамическими**.

Изменение динамической системы во времени обычно называют ее **функционированием**, или **эволюцией**. Рассматривая функционирование системы,

нередко бывает достаточно сосредоточить свое внимание на внешних воздействиях, вызывающих изменения системы, и результатах этих воздействий. Внешние воздействия воспринимаются системой через ее **входы**, а результаты передаются системой во внешнюю среду через ее **выходы**. При этом для нас оказывается *несущественным внутреннее устройство системы*.

Рассмотрим, к примеру, действия человека, переходящего улицу на перекрестке. Он проверит наличие светофора, и если таковой имеется, то согласует свои действия с его сигналами. Кроме того, он учтет движение транспорта, который может подчиниться сигналам светофора, а может и нет. Выберет необходимую скорость перемещения и направление. И, наконец, перейдет улицу. Важно ли для нас в этом случае устройство органов зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата и т.п.? Конечно, нет. Описывая переход улицы человеком, мы интересуемся только информацией, поступающей из внешней среды, т.е. подаваемой на входы, и действиями человека в соответствии с этой информацией, т.е. результатами на выходах.

Или вот другой пример, относящийся уже не к живой природе, а к техническим устройствам. Пусть перед нами автомат по продаже билетов на пригородные поезда. Мы опускаем в него монеты на нужную сумму (можно считать, что подаем ему на входы информацию), а он на выходе дает нам билет или сообщает, что сумма денег не соответствует стоимости билета. Интересно ли нас при этом, как он устроен внутри? Конечно, нет. Лишь бы он правильно работал. Особенно если мы пришли на вокзал за несколько минут до отправления поезда.

Как видите, мы отказываемся от изучения и моделирования *внутренней* структуры объекта. Объект, внутреннее устройство которого принципиально скрыто от исследователя, был введен в кибернетике под названием “**черный ящик**”. Схематично “черный ящик” можно представлять себе так, как он изображен на следующем рисунке:

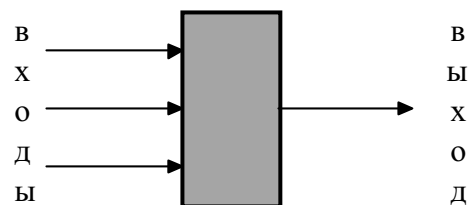


Рис. 11. “Черный ящик”

Мы сейчас вступили в область информатики, общую с территорией другой науки — *кибернетики*. Эта наука, возникшая в XX веке, изучает процессы управления в живой природе и системах, созданных человеком, а также разрабатывает методы построения эффективного управления при решении человеком тех или иных жизненных задач.



Мы не намерены разбирать пограничные споры, что именно принадлежит информатике, а что — кибернетике. Естественно, что кибернетика как наука об управлении не может не изучать информационные процессы — какое же управление без информации? С другой стороны, далеко не всякий информационный процесс обязательно связан с каким-либо управлением. Вот и сейчас понятие “черного ящика” нас пока интересует не как средство для решения задач управления (речь об этом пойдет в главе 3), а исключительно как средство моделирования поведения тех или иных объектов.

Почему же и здесь мы говорим о моделировании? Да потому, что, не зная, как устроен “черный ящик”, мы можем лишь *предполагать*, какую информацию он воспринимает на входах (иными словами, что для него существенно) и какой будет его реакция на те или иные входные сигналы. Догадку можно проверить, подавая на входы ту или иную информацию и наблюдая на выходах за реакцией “черного ящика” на эту информацию. Если наша догадка будет регулярно подтверждаться, то можно считать, что мы построили модель той динамической системы, которая представлена данным “черным ящиком”. На ближайшей лабораторной работе вам предстоит потренироваться в таком разгадывании “черных ящиков”. Конечно, ящики эти учебные, и придуманы нами, чтобы вы могли потренировать свою интуицию.

Вопросы и задания

1. Какая система называется динамической?
2. Как называют изменение динамической системы во времени?
3. Чем характеризуется “черный ящик”? Для моделирования каких динамических систем он используется?
4. Приведите известные вам примеры динамических моделей, используемых
 - а) в физике;
 - б) в химии;
 - в) в биологии.
5. Приведите пример использования метода “черного ящика” в исследованиях
 - а) по физике;
 - б) по химии;
 - в) по биологии.
6. Как вы думаете, может ли “черный ящик” не иметь входов, но иметь выходы?

Лабораторная работа № 5 Расшифровка “черного ящика”

Перед вами “коллекция” “черных ящиков”. Каждый из них имеет от одного до трех входов и один или два выхода. На каждый вход вы будете подавать какое-либо сообщение, т.е. последовательность символов — она может иметь смысл (например, быть числом или

словом русского языка) или не иметь такового, а на выходах будете получать от “черного ящика” новые сообщения. Ваша задача — определить, что именно делает данный “черный ящик”.

Кроме количества входов и выходов, каждый “черный ящик” охарактеризован еще уровнем сложности. Конечно, уровень сложности — вещь субъективная, зависящая от того, кто разгадывает. Не исключено, что “черный ящик”, который мы оценили как сложный, для вас окажется совсем простым. Или наоборот.

Теперь опишем, как работать с программой “Черный ящик”. Из заставки вы переходите на страницу “Установка параметров”.



Рис. 12. Заставка программы “Черный ящик”

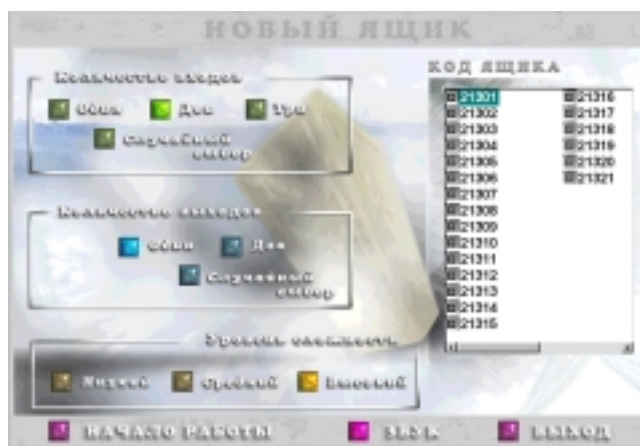


Рис. 13. Режим выбора параметров “черного ящика”

Вы видите три группы кнопок, позволяющих выбрать количество входов и выходов, а также уровень сложности. Если вы щелкнете на кнопке “Случайный выбор”, то параметры “черного ящика” устанавливаются случайным образом. И потом не жалуйтесь, если вам попался какой-то слишком сложный вариант!

Каждый ящик имеет код, цифры которого означают количество входов и выходов данного ящика, его уровень сложности и порядковый номер среди всех ящиков данного типа. Вы можете выбрать себе ящик и по коду (если, например, на предыдущем занятии вы начали разгадывать какой-то “черный ящик”, не успели закончить и хотите продолжить работу).



Установив параметры, вы переходите на страницу, где располагается сам “черный ящик”.

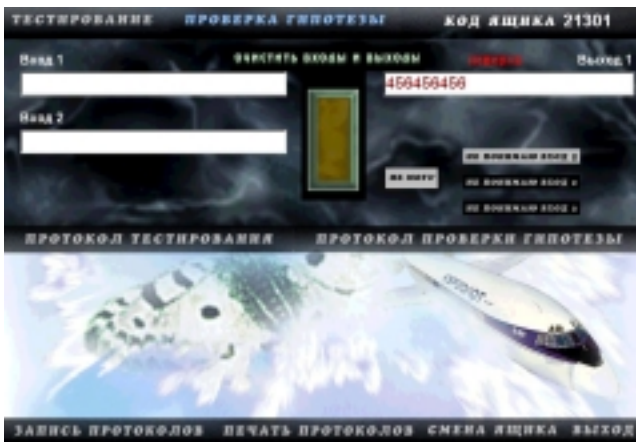


Рис. 14. Учебный “черный ящик”

В верхней строке экрана вы видите два режима работы с “черным ящиком”: “Тестирование” и “Проверка гипотезы”.

В режиме тестирования вы подаете сообщения на входы и нажимаете на кнопку “Обработать”. Совсем не обязательно вы угадаете, какого вида информацию надо было подать на входы. Например, вы ввели последовательность русских букв, а надо было на этот вход ввести число. “Черный ящик” отреагирует на такую ситуацию словами: “Не понимаю”. Значит, ваша первая задача — *определить, какого вида информацию надо вводить на каждый из входов “черного ящика”*.

Но вот вы определили, что, скажем, на первый вход надо вводить числа, а на второй — последовательности символов русского алфавита. Ввели нечто такое, а на выходе реакция: “Не могу обработать”. Это означает, что, хотя по отдельности информация на каждом входе “черному ящику” понятна, эти данные не совместимы при обработке. К примеру, “черный ящик” выбирает из последовательности букв русского алфавита букву, стоящую в этой последовательности на месте, указанном данным числом. Последовательность вы ввели МАМА, а число указали 8. Ясно, что в этой ситуации “черный ящик” просто не может дать никакого ответа.

Так что не надо пугаться такой реакции “черного ящика” и думать, что он сломался. Это вам надо попытаться определить, каковы ограничения на входную информацию.

Наконец, вы получили на выходах реакцию на введенную вами информацию. Теперь надо подумать, по какому принципу “черный ящик” обрабатывает входную информацию. Одного теста может оказаться недостаточно. Испытания придется повторить несколько раз, меняя информацию на входах. Чтобы результаты всех испытаний были у вас перед глазами, компьютер ведет протокол тестирования (рис. 15). Вы можете его в любую минуту посмотреть и даже распечатать или записать в файл, чтобы воспользоваться им в следующий раз.

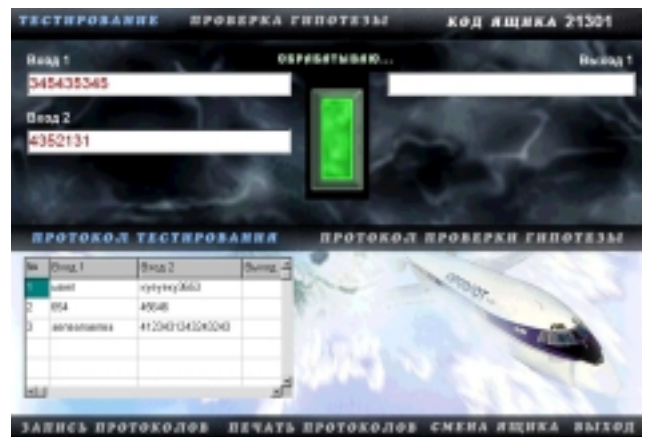


Рис. 15. Вид “черного ящика” с протоколом тестирования

Но вот вы, как вам кажется, догадались, что делает данный “черный ящик”. Говоря научным языком, у вас сформировалась *гипотеза*. Ее надо проверить. Для этого и предусмотрен режим проверки гипотез. Включите этот режим.

Теперь компьютер сам будет подавать информацию на входы, а вы, приняв на себя роль “черного ящика”, должны записать на выходы результат ее обработки. Если ваша гипотеза верна, то “черный ящик” сообщит вам о совпадении ваших результатов с его результатами. Ясно, что гипотеза будет проверяться не на одном примере, а на нескольких. Чтобы видеть все результаты проверки сразу, предусмотрен протокол проверки гипотезы. Его тоже можно в любую минуту посмотреть, распечатать или сохранить в файл.

А теперь приступайте к работе. Желаем успеха! Программа содержит более 100 “черных ящиков”, так что заниматься их расшифровкой вы можете не одно, а несколько занятий.

§ 12. Модель неограниченного роста

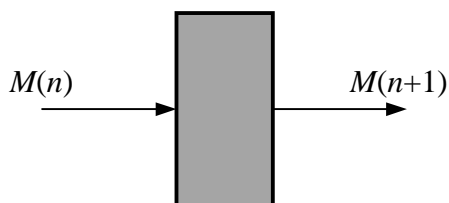
В 1937 г. на остров Протекшен завезли 8 фазанов. Никто на этих фазанов не охотился (ни люди, ни звери), корма для них было вдоволь, и через год фазанов стало 26. Прошел еще год, фазанов снова пересчитали — на этот раз их было 83. Интересно, сколько будет фазанов через n лет?

Мы намерены использовать компьютер для исследования того, как растет число фазанов на острове, а значит, того, как надо строить компьютерную модель. А построение любой модели начинается с выделения существенных факторов.

Конечно, факторов, влияющих на жизнь фазанов, много. Это и климатические условия, и даже конкретная погода в то или иное время года — скажем, холодная зима или засушливое лето отрицательно скажутся на росте популяции фазанов. Появление или быстрый рост вида животных, имеющих ту же кормовую базу, что и фазаны, тоже не будет способствовать процветанию фазаньего сообщества. Хорошо еще, что по условию на них никто не охотится.



Короче говоря, мы в принципе не можем учесть все существенные факторы, влияющие на жизнь фазаньего племени. Поэтому естественно рассмотреть воздействие окружающей среды на численность популяции фазанов как “черный ящик”. У него один вход — численность фазанов в некотором году, и один выход — численность фазанов в следующем году. Если обозначить количество фазанов по истечении n лет через $M(n)$, то схематично данный “черный ящик” можно изобразить так:



Разгадать этот “черный ящик”, мы, конечно, не можем — на то он и черный. Но естественно предположить, что прирост числа фазанов за единицу времени пропорционален уже их имеющемуся количеству. Такое предположение согласуется с обычными представлениями о размножении: чем больше живых организмов, тем больше у них потомков. А окружающая среда (т.е. наш “черный ящик”) выступает как регулятор прироста количества фазанов.

Высказанные предположения показывают, что для нашей модели задачи существенна следующая информация: начальное количество (обозначим его $M(0)$) и коэффициент прироста за 1 год (обозначим его k).

Пусть по истечении n лет количество фазанов достигло, как мы договорились, величины $M(n)$. Тогда прирост за 1 год составит $M(n+1) - M(n)$.

Значит, высказанные нами предположения можно записать равенством

$$M(n+1) - M(n) = k \cdot M(n).$$

Преобразуя это равенство, получаем

$$M(n+1) = M(n) + k \cdot M(n)$$

или

$$M(n+1) = (1+k)M(n).$$

По этой формуле, зная начальное количество $M(0)$ и коэффициент прироста k , можно сначала найти $M(1)$, т.е. число фазанов, которое будет через год, затем найти $M(2)$ (количество через два года), затем $M(3)$ и т.д.

Те из вас, кто дружен с математикой, без труда распознают в последовательности $M(n)$ геометрическую прогрессию. Обнаруженную закономерность можно сформулировать так: если действие окружающей среды сказывается лишь на скорости прироста, то живые организмы размножаются в геометрической прогрессии. И совершенно неважно, идет ли речь о фазанах или китах, о водорослях или гигантских секвойях. Мы построили модель некоторого природного процесса, и

при этом не играет роли, какие именно живые организмы участвуют в этом процессе. Построенную модель называют моделью **неограниченного роста**.

Вопросы и задания

1. Какие предположения положены в основу модели неограниченного роста? Каковы параметры этой модели?
2. К какому виду информационных моделей относится модель, построенная в объяснительном тексте параграфа?
3. Как растет масса живых организмов, если действие окружающей среды сказывается лишь на скорости прироста массы?
4. Почему при построении модели неограниченного роста оказалось полезным использовать понятие “черного ящика”?

§ 13. Выбираем средство информационных технологий

Скорее всего вы уже ответили на второй вопрос к § 12 — нами построена *математическая* модель задачи. Действительно, все параметры в ней числовые, а связи между параметрами выражаются функцией:

$$M(n+1) = (1+k)M(n).$$

Теперь мы хотим “испытать” эту модель с помощью компьютера. Мы объявили, что построенная нами модель годится для любых живых организмов. Да и остров Протекшен вместе с живущими на нем фазанами вряд ли сильно волнует нас, живущих в российской действительности. Гораздо интереснее нам леса и степи, тундра и пустыни... Как, скажем, меняется масса растений в этих зонах? Ведь растения — тоже живые, и они тоже размножаются. С растениями нам и рассуждать будет немного проще — ведь мы можем говорить о массе растений (скажем, в тоннах), произрастающих на той или иной территории, а не о их количестве (в штуках, как с фазанами). Поэтому предсудумительно запасемся значениями коэффициента размножения k , экспериментально полученных учеными-биологами для растений в разных природных зонах. Значение этого коэффициента для различных природных зон приведено в следующей таблице.

Таблица 6

Природная зона	Коэффициент k
Тундра	0,6
Тайга	1,8
Степь	1,2
Пустыня	0,8

Теперь, глядя на эти числа, попытайтесь предсказать, через сколько лет масса растений превысит 100 т, если первоначально масса растений на некотором



участке была всего 1 т. Запишите ваш прогноз, чтобы потом сравнить его с результатом, полученным на компьютере.

Чтобы провести компьютерный эксперимент, нужно выбрать еще, с помощью какой конкретно информационной технологии он будет реализован. Поскольку все параметры модели числовые, то и компьютерную технологию надо выбрать так, чтобы она позволяла обрабатывать числа. Например, можно взять электронную таблицу.

Прежде всего надо в таблице записать исходные данные. Для них мы отведем первые три строки (они выделены серым цветом).

Таблица 7

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Год	Природная зона	Тундра	Тайга	Степь	Пустыня
2		Коэффициент размножения k	0,6	1,8	1,2	0,8
3	0	Начальная масса $M(0)$	1	1	1	1
4		Масса через 1 год				
5		Масса через 2 года				
6						
7						

Теперь надо организовать вычисление массы растений через год, через два года, три года и т.д. Будем эти вычисления производить в столбцах С, Д, Е и Ф. По две формулы в столбцах С и Д мы записали в таблицу; кроме того, в столбец А записано вычисление года. Разберитесь с этими формулами и догадайтесь, как выглядят формулы в других клетках таблицы.

Таблица 8

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Год	Природная зона	Тундра	Тайга	Степь	Пустыня
2		Коэффициент размножения k	0,6	1,8	1,2	0,8
3	0	Начальная масса $M(0)$	1	1	1	1
4	$A3+1$	Масса через 1 год	$C3 * (1+C2)$	$D3 * (1+D2)$		
5	$A4+1$	Масса через 2 года	$C4 * (1+C2)$	$D4 * (1+D2)$		
6	$A5+1$					
7						

Надеемся, что теперь вы готовы к проведению лабораторной работы. Но прежде оглянемся на путь, пройденный нами в этом параграфе. Чем мы занимались и что мы получили? Мы перестраивали математическую модель, созданную в предшествующем параграфе, в модель, к которой применимы компьютерные

технологии. Модели, которые реализованы посредством компьютера, мы будем называть компьютерными моделями.

Вопросы и задания

1. Какую модель называют компьютерной?
2. Запишите формулы, которые надо занести в клетки Е4 и F4.

Если вы предпочитаете программировать

Можно вместо электронной таблицы воспользоваться каким-нибудь языком программирования. Язык программирования — это тоже средство информационных технологий. Более того, долгое время это было единственным средством общения с компьютером.

Если вы знаете какой-либо язык программирования из имеющихся на вашем компьютере и вам нравится программировать, то составьте алгоритм для вычисления массы живых организмов через заданное число лет и запишите его на этом языке программирования.

Лабораторная работа № 6 Неограниченный рост

1. Загрузите электронную таблицу и занесите в нее необходимые данные так, как в табл. 8, и то, что вы придумали, выполняя задание 2.

Если вы предпочитаете программировать

При выполнении заданий лабораторной работы вы можете воспользоваться программой, которую составили, выполняя задание для любителей программировать к этому параграфу. Конечно, для этого ее нужно сначала отладить и только затем пользоваться.

Как же узнать, через сколько лет масса растений превысит 100 т? Представим, что в таблице заполнены нужным образом все строки, начиная с 4-й.

Тогда достаточно в столбце С найти место, когда первый раз встретится число, большее 100, и в той же строке в первом столбце мы увидим год, в котором масса растений превысит 100 т. Точно так же можно поступить с тремя последующими после С столбцами.

Конечно, заполнить все строки таблицы сразу — слишком трудоемкая, да и, наверно, ненужная работа. Проще поступить так: последовательно копировать блок ячеек А4:F4 в последующие строки. (Подумайте, адреса каких ячеек при таком копировании не должны меняться. Кроме того, нет смысла копировать один и тот же комментарий, записанный в ячейку В4.) Как только во всех четырех столбцах — С, Д, Е и Ф — возникнут числа, большие 100, копирование можно прекратить.

2. Прделайте указанную работу с таблицей. Для каждой природной зоны запишите год, когда



произошло превышение числа 100. Сравните полученные данные с вашим прогнозом, записанным вами ранее.

Ну как, удалось угадать?

Теперь после первого опыта попробуйте угадать, когда масса растений превысит 1000 т.

3. Составьте прогноз для этого случая и снова проверьте его с помощью электронной таблицы. (Интересно, улучшились ли ваши прогностические способности?)

Скорее всего теперь ваш прогноз оказался завышенным (как и у авторов этой книги, проводивших такой же компьютерный эксперимент). Удивительный факт, не правда ли: масса увеличилась в 10 раз, а на ее “производство” потребовалось всего лишь два-три дополнительных года. Полученные результаты тоже запишите к себе в тетрадь.

На самом деле (убедитесь в этом сами и внесите результаты в таблицу) и на следующее “удесятерение” массы живых организмов понадобится тоже два-три года. Вот в чем сила геометрической прогрессии!

4. Каждая современная электронная таблица позволяет автоматически построить график или диаграмму зависимости между величинами, вычисленными с ее помощью. Воспользуйтесь этой возможностью и посмотрите, как выглядит графически зависимость массы растений от числа прошедших лет (для каждой из природных зон). Как это делается в вашей таблице, вам расскажет учитель или вы узнаете из инструкции пользователя.

Столь стремительный рост массы растений заставляет задуматься: а что будет, когда пройдет 15, 20 и более лет? Не случится ли так, что эта масса превысит массу планеты? Конечно, масса планеты — это не 100, не 1000, даже не 100 000 тонн. Например, масса Земли 5 976 000 000 000 000 000 000 т!

5. Попробуйте с помощью той же электронной таблицы вычислить, через сколько лет масса растений превысит массу Земли.

От полученного результата волосы могут встать дыбом. В течение жизни одного поколения людей вся планета превратится в “зеленое море” растений! Есть над чем призадуматься... Видно, не все удачно в построенной нами модели.

§ 14. Модель ограниченного роста

Конечно, ни при каких даже самых благоприятных условиях масса растений не может превысить массу планеты — ведь это нарушало бы фундаментальный закон сохранения вещества. Модель неограниченного роста, которую мы построили и изучили, оказалась пригодной, как и следовало ожидать, лишь пока выполнено главное предположение — действие

всех факторов выступает ограничителем только скорости прироста массы. Видимо, в нашем “черном ящике”, описывающем действие природных факторов, надо что-то подправить.

Поступим так. По-прежнему не вдаваясь в подробности, как именно факторы окружающей среды влияют на жизнь организмов (ящик-то все равно остается черным!), выдвинем предположение, что имеется некоторое предельное значение массы растений, “проживающих” на той или иной территории. Так, ученые показали, что запас массы растений не может превосходить 20 т на гектар в полярной зоне, 350 т на гектар в лесной зоне, 440 т на гектар в тропиках. А на всей Земле масса растений не может превысить $5 \cdot 10^{12}$ т.

И еще одно наше предположение будет таким: чем ближе масса живых организмов к своей максимально возможной, тем меньшим становится коэффициент прироста k . В качестве обоснования для такого предположения вы могли бы использовать свои собственные наблюдения (на пришкольном участке, в саду): вначале растения быстро набирают массу, затем их рост становится все медленнее. Иными словами, коэффициент k не является неизменной величиной, а зависит от разности $L - M(n)$, где L — предельное значение массы растений на данной территории. Самая простая функция, как вы, конечно, знаете, — это прямая пропорциональность. Поэтому будем считать, что коэффициент прироста меняется по формуле:

$$k(n) = a(L - M(n))$$

для $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

Подводя итог проделанной нами работе по уточнению модели, опишем получившуюся модель роста массы живых организмов. Предположения:

- прирост массы живых организмов за единицу времени пропорционален уже имеющейся массе;
- существует некоторое предельное значение массы живых организмов;
- коэффициент прироста живых организмов за единицу времени пропорционален разности между максимально возможным значением массы и массой, имеющейся к данному моменту времени.

Параметры модели:

- начальная масса живых организмов $M(0)$;
- предельное значение массы живых организмов L ;
- коэффициент пропорциональности a в формуле для коэффициента прироста;
- время n .

Связь между параметрами модели задается соотношением:

$$M(n+1) = M(n) + aM(n)(L - M(n)),$$

— где через $M(n)$ по-прежнему обозначена масса живых организмов по истечении n лет.

Эту модель принято называть **моделью ограниченного роста**.

**Вопросы и задания**

1. Какие факторы ограничивают массу живых организмов? Приведите примеры.
2. Какие предположения положены в основу модели ограниченного роста?

Любителям программировать

Составьте алгоритм для вычисления массы живых организмов через заданное число лет, руководствуясь моделью ограниченного роста. Запишите его на подходящем для вас языке программирования.

Лабораторная работа № 7 Ограниченный рост

Компьютерный эксперимент с моделью ограниченного роста будем проводить, тоже используя электронную таблицу. Для этого заполним ее следующим образом (см. табл. 9).

Таблица 9

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Природная зона	Год	Тундра	Тайга	Степь	Пустыня
2	Коэффициент размножения k		0,6	1,8	1,2	0,8
3	Предельное значение массы L					
4	Коэффициент a					
5	Начальная масса $M(0)$	0	1	1	1	1
6	Масса через 1 год	$B5+1$	$C5+C4*C5*(C3-C5)$			
7	Масса через 2 года	$B6+1$				
		$B7+1$				

Как обычно, серым цветом выделены ячейки таблицы, куда надо заносить исходные данные.

1. Заполните электронную таблицу нужным образом.

Любителям программировать

Как и в предыдущей лабораторной работе, вы можете пользоваться программой, которую составили, выполняя задание для любителей программировать к этому параграфу. Не забудьте ее отладить, прежде чем ею воспользуетесь.

Возможно, у вас возник вопрос: где взять значения для коэффициента a ? Из формулы $k(n) = a(L - M(n))$ видно, что для нахождения коэффициента a достаточно разделить $k(0)$ на $L - M(0)$.

Число $k(0)$ — это коэффициент прироста в самом начале процесса, и потому его нужно взять равным тому самому числу k , которое фигурировало в преды-

дущем параграфе. Поэтому заносить в таблицу в качестве исходного данного можно по-прежнему k (что и сделано в клетках второй строки), а коэффициент a вычислять по соответствующей формуле:

$$a = \frac{k}{L - M(0)}$$

2. Внесите в клетки C4, D4, E4 и F4 электронной таблицы формулы, по которым вычисляется значение коэффициента a для каждой из природных зон. Значение массы $M(0)$ мы возьмем прежним (1 т). Значение предельной массы L возьмем, к примеру, 11 000 т.
3. Введите в таблицу исходные данные и, подбирая значение n , найдите, через сколько лет масса растений станет больше 100 т. Для этого можно просто последовательно копировать блок B5:F5 в последующие строки.

Сравните получившиеся у вас четыре результата с результатами предыдущей лабораторной работы.

Если все было сделано без ошибок, то вы увидите, что полученные результаты совпадают с результатами предыдущей лабораторной работы.

4. А теперь по той же таблице найдите, через сколько лет масса растений станет больше 1000 т. Снова сравните получившиеся у вас четыре результата с результатами предыдущей лабораторной работы. Изменятся ли существенно результаты, если мы возьмем, как и в предыдущей работе, массу S равной 10 000 т? Иными словами, останется ли по-прежнему время “удесятерения” равным двум-трем годам?

5. Проведите соответствующие эксперименты, используя заполнение электронной таблицы, подготовленное вами при выполнении задания 4, и найдите, через сколько лет масса растений станет больше 10 000 т. Снова сравните получившиеся у вас четыре результата с результатами предыдущей лабораторной работы.

Как вы видите, ситуация изменилась: время “удесятерения” растет, причем быстрее для тех растений, где коэффициент k меньше. Это неудивительно: чем медленнее рост, тем больше времени требуется для “удесятерения” массы.

6. Подготовьте заполнение электронной таблицы и постройте с ее помощью графики зависимости массы растений от числа прошедших лет. Что общего у этих графиков?

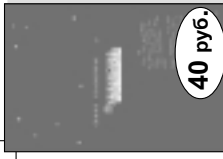



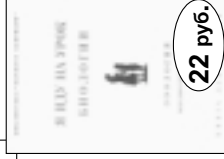

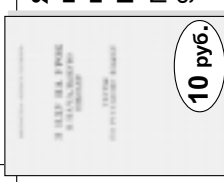






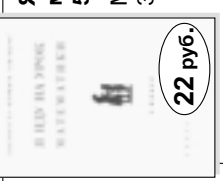
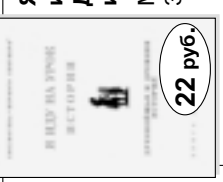



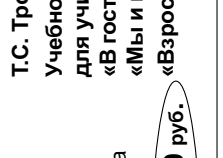
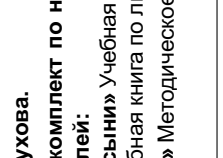
Продолжение следует



Самая главная новость
на книжном рынке!

Первое сентября
Объединение педагогических изданий

Библиотека «ПЕРВОГО СЕНТЯБРЯ»

 <p>40 руб.</p>	<p>С.Л. Соловейчик. Пушкинские проповеди Твердый переплет, 120 стр.</p>	 <p>50 руб.</p>	<p>С.Л. Соловейчик. Последняя книга Мягкая обложка, 464 стр.</p>	 <p>35 руб.</p>	<p>Школа сотрудничества (Сборник статей по педагогике сотрудничества) Мягкая обложка, 264 стр.</p>	 <p>12 руб.</p>	<p>Д.В. Растимешин. Как получить заработанные деньги (Практическое руководство для учителей) Мягкая обложка, 72 стр.</p>
 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок биологии. Зоология. Беспозвоночные Мягкая обложка, 366 стр.</p>	 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок в начальную школу. Природоведение Мягкая обложка, 320 стр.</p>	 <p>10 руб.</p>	<p>Я иду на урок в начальную школу. Тесты по русскому языку Мягкая обложка, 96 стр.</p>	 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок в начальную школу. Русский язык Мягкая обложка, 320 стр.</p>
 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок в начальную школу. Математика Мягкая обложка, 336 стр.</p>	 <p>50 руб.</p>	<p>Я иду на урок физики. 7 класс (В 3 частях) Мягкая обложка, часть I — 288 стр., часть II — 288 стр., часть III — 272 стр.</p>	 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок химии. 8—11 класс Мягкая обложка, 272 стр.</p>	 <p>40 руб.</p>	<p>А.Ю. Головатенко. Социализм. Теория и практика (В 2 частях) Мягкая обложка, часть I — 112 стр., часть II — 128 стр.</p>
 <p>8 руб.</p>	<p>Я иду на урок математики. Тесты. 5 класс Мягкая обложка, 64 стр.</p>	 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок математики. 5 класс Мягкая обложка, 352 стр.</p>	 <p>22 руб.</p>	<p>Я иду на урок истории. Древнейшая и древняя история Мягкая обложка, 366 стр.</p>	 <p>20 руб.</p>	<p>Л.А. Кацва. Россия в 1917—1918 годах. 10—11 класс Мягкая обложка, 144 стр.</p>
	<p>Т.С. Троицкая, О.Е. Петухова. Учебно-методический комплект по начальному литературному образованию для учителей и родителей: «В гостях у матушки Гусыни» Учебная книга по литературе. Первый и второй классы; «Мы и наши игры» Учебная книга по литературе. Первый класс; «Взрослым по секрету» Методическое пособие для учителей и родителей</p>		<p>Мягкая обложка комплект из 3 книг 60 руб.</p>				



Самая главная новость на книжном рынке!

Первое сентября

Объединение педагогических изданий



КНИГА ПОЧТОЙ КУПОН

Для того чтобы приобрести заинтересовавшие вас книги наложенным платежом, нужно:

- указать в купоне Вашу фамилию, имя, отчество, почтовый адрес и индекс;
- рядом с названием заказываемых книг, в квадрате, поставить количество экземпляров;
- вырезать и выслать купон по адресу:

121165, Москва, ул. Киевская, д. 24.

Деньги вы заплатите только при получении книг на почте. Указанная в купоне цена не включает в себя расходы за почтовую пересылку и авиатариф.

Телефон для справок: (095) 249-33-86.

почтовый индекс

город (поселок, деревня, район, область)

улица (квартал, проспект, проезд, переулок, бульвар, тулик, шоссе, линия и т.п.)

дом

корп./строение/

квартира

фамилия

С.Л. Соловейчик.
Пушкинские проповеди

Я иду на урок в начальную школу.
Русский язык

Я иду на урок математики. 5 класс

С.Л. Соловейчик.
Последняя книга

Я иду на урок в начальную школу.
Тесты по русскому языку

Я иду на урок математики. Тесты. 5 класс
 Я иду на урок биологии.
Зоология. Беспозвоночные

Школа сотрудничества
(Сборник статей по педагогике сотрудничества)

Я иду на урок в начальную школу.
Природоведение

Я иду на урок истории.
Древнейшая и древняя история

Д.В. Растимешин. Как получить
заработанные деньги
(Практическое руководство для учителей)

Я иду на урок в начальную школу.
Математика

Т.С. Троицкая, О.Е. Петухова.
Учебно-методический комплект
по начальному литературному образова-
нию для учителей и родителей. 1–2 классы
(В 3 книгах)

А.Ю. Головатенко. Социализм.
Теория и практика (В 2 частях)

Я иду на урок физики. 7 класс (В 3 частях)

Л.А. Кацва. Россия в 1917–1918 годах.
10–11 класс

Функция ПОИСКПОЗ

В заключение на участке рабочего листа, который остался пока что свободным в области (A410 : A132), т.е. справа от диаграмм, расположим еще сводку граничных значений температуры, давления и влажности. Задача состоит в том, чтобы те числа месяца, когда измеряемые характеристики имели наибольшее и наименьшее значения, были автоматически определены программой и выведены на экран. Речь идет именно о числах месяца, а не о самих значениях.

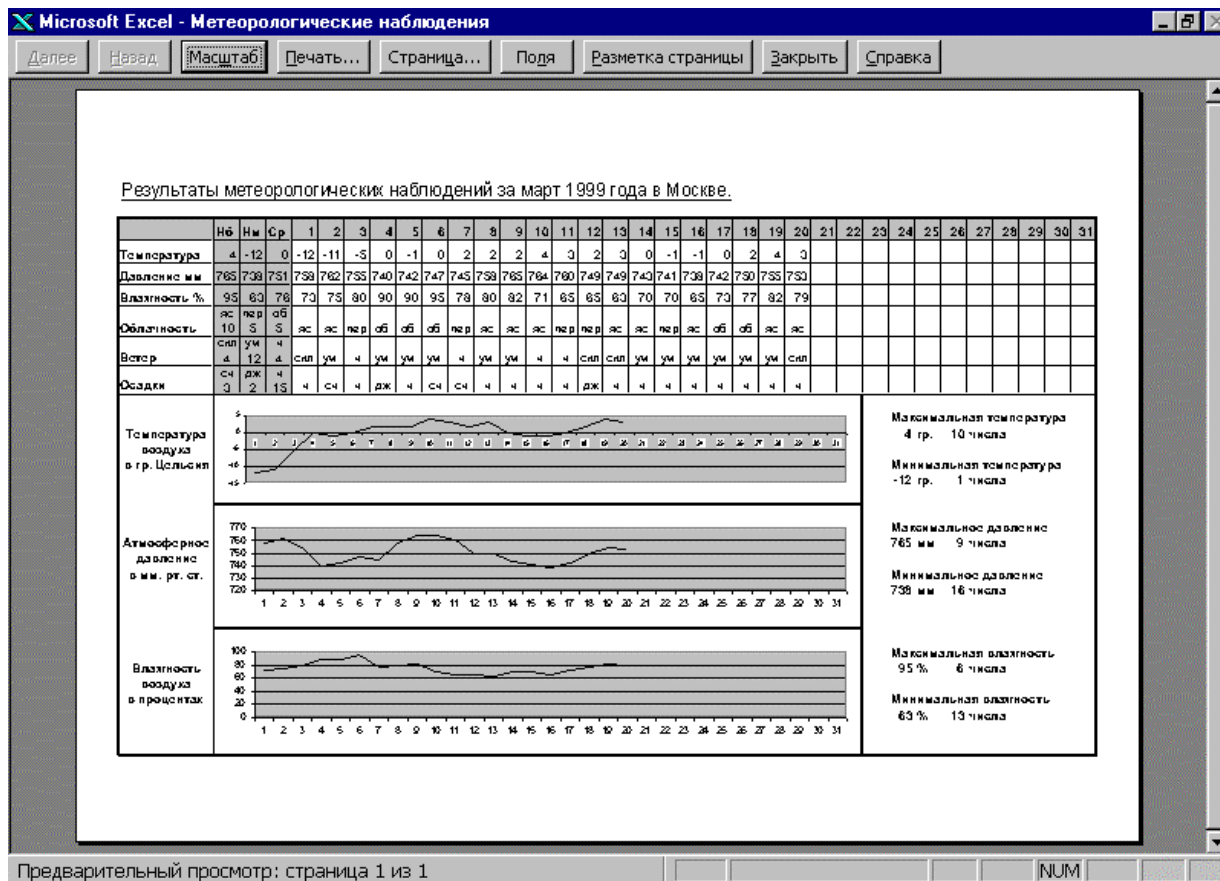
Для такого поиска может быть использована еще одна (последняя из рассматриваемых на этом занятии) встроенная функция, которая имеет название ПОИСКПОЗ. Она относится к категории “Проверка свойств и значений” и имеет три аргумента. Образно говоря, мы с помощью этих трех аргументов должны при вводе функции ответить на три вопроса: *что, где и как*. Функция будет искать нужное нам значение, а мы должны ей сообщить, что, где и с каким критерием поиска следует искать.

Что искать? Максимальное значение температуры. Укажем в качестве ответа адрес той ячейки, где оно, ранее найденное, представлено. Где искать? В тех клетках таблицы, где записаны исходные значения. Укажем диапазон их адресов. Каков критерий поиска? А просто совпадение! (Это, оказывается, не единственно возможный критерий, есть и другие, но нам нужен этот.)

В итоге функция будет иметь следующий вид: =ПОИСКПОЗ (B4;E4:A14;0). Выдавать же она будет номер той позиции в исходном массиве данных, начиная с E4, как с единицы, где встретится искомое значение, указанное в B4. В нашем случае таким номером будет 10, поскольку максимальное значение 4 градуса является десятым по счету в исследуемом ряду. Очень удачно порядковый номер совпадает с числом месяца, и мы это использовали. (К сожалению, функция ничего не “говорит” о повторных совпадениях, только о первом встреченном, но до поры до времени и на этом спасибо.)

Осталось теперь занести данную формулу в ячейку, например, AD12, а в соседнюю, AE12, слово “числа”. И чтобы уж все было понятно, строчкой повыше, в ячейке AB11, дописать — “Максимальная температура”. Аналогичные действия надо выполнить и для других граничных значений. В принципе формулу можно копировать, но только подправляя каждый раз ссылки, так как, будучи относительными, они при копировании изменятся.

После ввода всех формул для придания таблице законченного вида разинцовываем тот последний участок, с которым сейчас работали, и вот он итоговый “Предварительный просмотр”.



Получилась очень неплохая, достаточно красивая и вполне работоспособная таблица. Для ее сохранения используем, как обычно, диск С. Создаем на нем в папке “Упражнения” файл с именем “Метеорологические наблюдения”. На этом третье занятие заканчивается.

Вопросы для проверки

1. Какими должны быть формулы для подсчета количества дней с положительной и отдельно с отрицательной температурой?
2. Как, используя логические функции ЕСЛИ и И, вывести в ячейках с E2 по A12 пометку “хор” для тех дней, когда небо было ясным, температура — положительной, ветер — несильным, а осадки отсутствовали?
3. Каким образом, используя функцию СЧИТАТЬПУСТОТЫ, подправить формулы в ячейках B4 и C4 так, чтобы в них при отсутствии исходных данных появлялся не ноль, а пробел?
4. Всегда ли сумма числовых значений в ячейках с B7 по D7 будет равна количеству дней, для которых уже введены результаты измерений?
5. Как “отследить” в ячейке A2, используя функции ЕСЛИ, СЧИТАТЬПУСТОТЫ и СЧЕТЕСЛИ, что произошла “опечатка” при введении буквенных данных, касающихся облачности?
6. В течение скольких дней после 20 марта температура должна оставаться такой же, что и в этот день (т.е. плюс три градуса), чтобы среднее ее значение, представленное в таблице, стало положительным?
7. Какой недостаток имеет расположение области построения температурной диаграммы?
8. В чем будут состоять различия, если щелкать мышью по области, занятой графиками, над клетками F15, F16 и F13?
9. В чем различие между реакцией программы на одиночный щелчок мыши внутри области диаграммы и ее реакцией на такой же двойной щелчок?
10. Если, выделив одну из диаграмм, водить по ней указателем мыши, то сколько при этом разных пояснительных надписей появится?

Задания для самостоятельной работы

1. В таблице Менделеева химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного веса. Растет, естественно, и количество составляющих ядра протонов и нейтронов, которые по массе практически равны между собой и имеют общее название — нуклоны. Разумно предположить, что во сколько раз становится больше нуклонов, во столько раз и увеличивается масса атома (вклад электронов в общую массу ничтожен). Предлагается проверить, не растет ли какой-то из этих параметров (масса или число нуклонов) быстрее другого. Надо построить таблицу для первых 30 элементов, в которой вычисляется удельная атомная масса, т.е. масса, приходящаяся на один нуклон. Будет ли она одинакова для всех атомов, как, казалось бы, должно быть? Полученные результаты представить в виде графиков для массы, числа нуклонов и удельной массы. Если вдруг окажется, что для исследуемой величины все же имеют место изменения, то определить наибольшее, наименьшее и среднее ее значения с указанием соответствующих элементов.

Указания к исполнению

Список элементов сделать “горизонтальным”, а графики и результаты статистической обработки поместить под ним (ориентация страницы – альбомная).

Для атомных весов взять округленные целочисленные значения, например, из школьного учебника химии, а удельную массу и среднюю величину рассчитывать с точностью до одного знака после запятой.

Дополнительно

Построить графики отдельно для числа протонов и числа нейтронов.

Подсчитать попутно количество металлов и неметаллов среди рассматриваемых элементов.

На другом рабочем листе сделать такую же таблицу, но для следующих 30 элементов.

2. В состав Солнечной системы входят девять планет, которые отличаются друг от друга и размерами, и массой. Свести соответствующие данные в таблицу, рассчитать среднюю плотность для каждой планеты и сделать вывод относительно распределения полученных значений.

Указания к исполнению

Данные о планетах расположить в порядке возрастания удаленности планет от Солнца.

Радиусы планет и их массы выражать в земных единицах*, взяв исходные данные из школьного учебника астрономии.

Плотность вычислить в граммах на кубический сантиметр.

Дополнительно

Определить общую массу всех планет и сравнить ее с массой Солнца.

Рассчитать среднюю плотность Солнца.

Продолжение следует

* То есть не используя для указания радиусов астрономической единицы, которая равна $1,49600 \cdot 10^{11}$ м.

Оценка качества подготовки выпускников основной школы по информатике

Сборник подготовили:

А.А. Кузнецов, Л.Е. Самовольнова, Н.Д. Угринович

Продолжение. Начало в № 38, 39, 41, 42/99

ВАРИАНТ 3

1. Первые ЭВМ были созданы...

- 1) в 40-е годы 3) в 70-е годы
2) в 60-е годы 4) в 80-е годы

2. Чему равен 1 Кбайт?

- 1) 1000 бит 3) 1024 бит
2) 1000 байт 4) 1024 байт

3. Какое количество информации содержит один разряд шестнадцатеричного числа?

- 1) 1 бит 3) 1 байт
2) 4 бита 4) 16 бит

4. Как записывается десятичное число 7 в двоичной системе счисления?

- 1) 101 3) 111
2) 110 4) 100

5. Какое устройство обладает наибольшей скоростью обмена информацией?

- 1) CD-ROM-дисковод
2) жесткий диск
3) дисковод для гибких дисков
4) микросхемы оперативной памяти

6. В целях сохранения информации гибкие диски необходимо оберегать от...

- 1) холода
2) загрязнения
3) магнитных полей
4) перепадов атмосферного давления

7. Системная дискета необходима для...

- 1) первоначальной загрузки операционной системы
2) систематизации файлов
3) хранения важных файлов
4) "лечения" компьютера от "вирусов"

8. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является...

- 1) правила поведения учащихся
2) список класса
3) расписание уроков
4) перечень учебников

9. Процессор выполняет команды, записанные:

- 1) на алгоритмическом языке
2) на машинном языке (в двоичном коде)
3) на естественном языке
4) в виде блок-схемы

10. Алгоритм какого типа записан на алгоритмическом языке?

- 1) циклический 3) вспомогательный
2) линейный 4) разветвляющийся

алг выбор (**вещ** A, B, X)

арг A, B

рез X

нач

если A > B

то X := A

иначе X := B

все

кон

11. При заданных исходных данных ($N = 3$) определите результат выполнения алгоритма вычисления факториала, изображенного в виде блок-схемы.

- 1) $N! = 9$
2) $N! = 6$
3) $N! = 3$
4) $N! = 12$

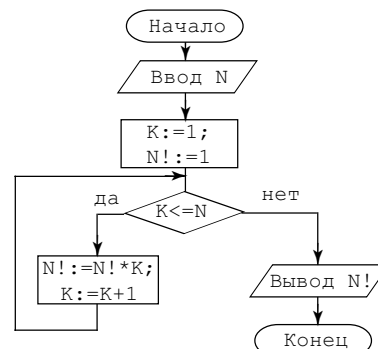


Таблица номеров правильных ответов на вопросы теста для 3-го варианта

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
№ прав. ответа	1	4	2	3	4	3	1	3	2	4	2	2	3	2	1	2	2	3	3	4	3	1	3	4

12. Каково будет значение переменной после выполнения операций присваивания:

- X:=5 1) 5 3) 1
 X:=X + 1 2) 6 4) 10

13. В текстовом редакторе при задании параметров страницы устанавливаются...

- 1) *гарнитура, размер, начертание*
 2) *отступ, интервал*
 3) *поля, ориентация*
 4) *стиль, шаблон*

14. Чтобы сохранить текстовый файл (документ) в определенном формате, необходимо задать...

- 1) *размер шрифта* 3) *параметры абзаца*
 2) *тип файла* 4) *размеры страницы*

15. Примитивами в графическом редакторе называются...

- 1) *линия, круг, прямоугольник*
 2) *карандаш, кисть, ластик*
 3) *выделение, копирование, вставка*
 4) *наборы цветов (палитра)*

16. Растровый графический файл содержит цветное изображение с палитрой из 256 цветов размером 10 × 10 точек. Каков информационный объем этого файла?

- 1) *800 байт* 3) *8 Кбайт*
 2) *400 бит* 4) *100 байт*

17. 24-скоростной CD-ROM-диск...

- 1) *имеет 24 различных скорости вращения диска*
 2) *имеет в 24 раза большую скорость вращения диска, чем односкоростной CD-ROM*
 3) *имеет в 24 раза меньшую скорость вращения диска, чем односкоростной CD-ROM*
 4) *читает только специальные 24-скоростные CD-ROM-диски*

18. В электронных таблицах нельзя удалить...

- 1) *столбец* 3) *имя ячейки*
 2) *строку* 4) *содержимое ячейки*

19. Результатом вычислений в ячейке C1 будет:

- 1) 5 3) 15
 2) 10 4) 20

20. Тип поля (числовой, текстовый и др.) в базе данных определяется...

- 1) *названием поля* 3) *количеством строк*
 2) *шириной поля* 4) *типом данных*

21. Какую строку будет занимать запись "Pentium II" после проведения сортировки по возрастанию в поле **Винчестер**?

Компьютер	Опер. память	Винчестер
Pentium	16	2Гб
386DX	4	300Мб
486DX	8	800Мб
Pentium II	32	4Гб

- 1) 1 3) 3
 2) 2 4) 4

22. Максимальная скорость передачи информации по качественной коммутируемой телефонной линии может достигать...

- 1) *56,6 Кбита/с* 3) *1 Мбит/с*
 2) *100 Кбит/с* 4) *1 Кбайт/с*

23. Задан адрес электронной почты в сети Интернет: **user_name@mtu-net.ru**

Каково имя владельца этого электронного адреса?

- 1) *ru* 3) *user_name*
 2) *mtu-net.ru* 4) *mtu-net*

24. Браузеры (например, Microsoft Internet Explorer) являются...

- 1) *серверами Интернета*
 2) *антивирусными программами*
 3) *трансляторами языка программирования*
 4) *средством просмотра web-страниц*



ВАРИАНТ 4

1. В настоящее время в мире ежегодно компьютеров производится...

- 1) около 1 млн 3) около 100 млн
2) около 10 млн 4) около 500 млн

2. Чему равен 1 Мбайт...

- 1) 1 000 000 бит 3) 1024 Кбайт
2) 1 000 000 байт 4) 1024 байт

3. Какое количество информации содержит один разряд двоичного числа?

- 1) 1 байт 3) 4 бита
2) 3 бита 4) 1 бит

4. Как записывается десятичное число 4 в двоичной системе счисления?

- 1) 101 3) 111
2) 110 4) 100

5. Запись и считывание информации в дисководах для гибких дисков осуществляется с помощью...

- 1) магнитной головки 3) термоэлемента
2) лазера 4) сенсорного датчика

6. Какое действие не рекомендуется производить при включенном компьютере?

- 1) вставлять/вынимать дискету
2) отключать/подключать внешние устройства
3) перезагружать компьютер, нажимая на кнопку **RESET**

4) перезагружать компьютер, нажимая на клавиши  +  + 

7. Задан полный путь к файлу
C:\DOC\PROBA.TXT

Каково полное имя файла?

- 1) C:\DOC\PROBA.TXT 3) DOC\PROBA.TXT
2) PROBA.TXT 4) TXT

8. Предметной моделью является...

- 1) анатомический муляж 3) чертёж
2) карта 4) диаграмма

9. Какой из объектов может являться исполнителем алгоритмов?

- 1) ножницы 3) принтер
2) карта 4) книга

10. Алгоритм какого типа записан на алгоритмическом языке?

- 1) циклический 3) вспомогательный
2) разветвляющийся 4) линейный

алг сумма квадратов (**цел** S)

рез S

нач **нат** n

S := 0

для n **от** 1 **до** 3

нц

S := S + n*n

кц

кон

11. Какова траектория исполнителя Черепашка после выполнения последовательности команд: вперед (1 см), направо (90°), вперед (1 см), направо (90°), вперед (1 см), направо (90°), вперед (1 см), направо (90°)?



12. Каково будет значение переменной X после выполнения операций присваивания:

A:=5

B:=10

X:=A+B

- 1) 5 3) 15
2) 10 4) 20

13. В текстовом редакторе выполнение операции **Копирование** становится возможным после...

- 1) установки курсора в определенное положение
2) сохранения файла
3) распечатки файла
4) выделения фрагмента текста

Таблица номеров правильных ответов на вопросы теста для 4-го варианта

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
№ прав. ответа	3	3	4	4	1	2	2	1	3	1	3	3	4	3	3	2	2	1	3	4	2	3	4	1

14. В процессе преобразования текстового файла из кодировки MS-DOS в кодировку Windows изменяется...

- 1) размер шрифта
- 2) параметры форматирования абзаца
- 3) двоичная кодировка символов
- 4) параметры страницы

15. К основным операциям, возможным в графическом редакторе, относятся...

- 1) линия, круг, прямоугольник
- 2) карандаш, кисть, ластик
- 3) выделение, копирование, вставка
- 4) наборы цветов (палитра)

16. Минимальным объектом, используемым в векторном графическом редакторе, является...

- 1) точка экрана (пиксель)
- 2) объект (прямоугольник, круг и т.д.)
- 3) палитра цветов
- 4) знакоместо (символ)

17. В целях сохранения информации CD-ROM необходимо оберегать от...

- 1) холода
- 2) загрязнения
- 3) магнитных полей
- 4) перепадов атмосферного давления

18. Основным элементом электронных таблиц является...

- 1) ячейка
- 2) строка
- 3) столбец
- 4) таблица

19. Результатом вычислений в ячейке C1 будет:

	A	B	C
1	10	=A1/2	=СУММ(A1:B1)

- 1) 5
- 2) 10
- 3) 15
- 4) 20

20. Сколько в предъявленной базе данных записей?

Компьютер	Опер. память	Винчестер
Pentium 386DX	16	2Гб
486DX	4	300Мб
Pentium II	8	800Мб
	32	4Гб

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

21. Какие записи будут найдены после проведения поиска в текстовом поле **Компьютер** с условием **содержит Pentium**?

Компьютер	Опер. память	Винчестер
Pentium 386DX	16	2Гб
486DX	4	300Мб
Pentium II	8	800Мб
	32	4Гб

- 1) 1
- 2) 1,4
- 3) 4
- 4) 2,3

22. Максимальная скорость передачи информации в компьютерной локальной сети может достигать...

- 1) 56,6 Кбита/с
- 2) 100 Кбит/с
- 3) 100 Мбит/с
- 4) 100 Кбайт/с

23. Задан адрес электронной почты в сети Интернет: **user_name@mtu-net.ru**

Каково имя компьютера, на котором хранится почта?

- 1) ru
- 2) user_name@mtu-net.ru
- 3) user_name
- 4) mtu-net.ru

24. Гиперссылки на web-странице могут обеспечить переход...

- 1) на любую web-страницу любого сервера Интернета
- 2) на любую web-страницу в пределах данного домена
- 3) на любую web-страницу данного сервера
- 4) в пределах данной web-страницы

Внимание!



Издательский дом «Питер», специализирующийся на выпуске компьютерной литературы, представляет



Важно!

Курс информатики с 6-го по 11-й класс:

- ✓ опирается на объектно-информационный подход;
- ✓ подробно освещает современные компьютерно-информационные технологии;
- ✓ является наиболее полным из существующих на сегодняшний день учебных пособий по информатике для средних и старших классов;
- ✓ получил гриф «Рекомендовано Комитетом по образованию С.-Петербурга».

Чем хороши

эти учебники!

- ✓ Сложные вопросы изложены доступным детям языком, живо и образно.
- ✓ Книги отлично иллюстрированы.
- ✓ Содержание учебников соответствует проекту образовательного стандарта по информатике, созданного под руководством А.А. Кузнецова и признанного победителем Всероссийского конкурса Министерства образования Российской Федерации в 1997 г.

Комплект создан по инициативе Центра информационных систем обучения Университета педагогического мастерства Санкт-Петербурга. Методика прошла испытания в ряде школ города на специально созданных экспериментальных площадках и опирается на опыт педагогов-практиков.

комплект учебников по информатике

под редакцией проф. Н.В. Макаровой (Санкт-Петербург)

ПО ВОПРОСАМ ЗАКУПОК ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО АДРЕСАМ:

Москва, 1-й Шипковский пер., 3, оф. 207, тел. (095) 235 55 83, факс 234 38 15,
С.-Петербург, ул. Благодатная, 67, тел.: (812) 327 93 37, 294 54 65,
e-mail: sales@piter-press.ru

Вы можете заказать книги наложенным платежом через службу «КНИГА—ПОЧТОЙ». В этом случае книги обойдутся вам дешевле, а почтовые расходы будут оплачиваться при получении. Помните, что почтовые расходы на каждую книгу **уменьшаются** при заказе нескольких экземпляров. Кроме того, при заказе 10 книг цена уменьшается на 5%, 20 книг — на 7%, 30 книг и более — на 10%. Отправьте почтовую карточку с заказом по адресу: Россия, 197198, Санкт-Петербург, а/я 619-ИО; Украина, 310093, Харьков, а/я 9130-ИО; Беларусь, 220012, Минск, а/я 104-ИО. Укажите названия, коды и количество заказываемых книг, ваш индекс и адрес и, если вы ранее уже пользовались услугами службы «Книга—почтой», ваш регистрационный номер.

Фамилия И. О. _____		Ж _____	
Адрес: _____		Тел. _____	
Заказываю:			
цена	название книги	код	кол-во
56 руб.	Информатика. 6-7 класс	1170	
56 руб.	Информатика. 7-8 класс	1169	
56 руб.	Информатика. 9 класс	1168	
56 руб.	Информатика. 10-11 класс	1167	
15 руб.	Информатика. Учебно-методическое пособие —		

Опережая IBM

Окончание. Начало на с. 1

В полупроводниковых моделях ЭВМ "Урал" нашли воплощение многие идеи, которые затем широко применялись в машинах третьего поколения (например, развитая система прерываний, эффективная система защиты памяти, развитое математическое обеспечение). При этом некоторые идеи были выдвинуты разра-

ботчиками ЭВМ "Урал" раньше появления концепции IBM 360.

Литература

1. *Частиков А.П.* От калькулятора до суперЭВМ // Вычислительная техника и ее применение. № 1/88.
2. *Походило П.В.* "Урал" // Энциклопедия кибернетики. Т. 2. Киев: Гл. редакция Украинской Советской Энциклопедии, 1975.
3. *Королев Л.Н.* Структура ЭВМ и их математическое обеспечение. М.: Наука, 1978.

Редакция "Информатики" просит откликнуться Мильтову И.В. из г. Усть-Кута Иркутской области. Нам необходимо уточнить Ваш почтовый адрес, чтобы отправить причитающийся Вам приз.

Ф. СП-1

Министерство связи
Российской Федерации
"Роспечать"

АБОНЕМЕНТ на газету
ИНФОРМАТИКА

32291

(индекс издания)

наименование издания						Количество комплектов					
на <u>2000</u> год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)				(адрес)							
Кому											
(фамилия, инициалы)											

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	ли-тер	на газету 32291								
(индекс издания)											
ИНФОРМАТИКА											
(наименование издания)											
Стои-мость	подписки			_____ руб.			Количество комплек-тов				
	пере-адресовки			_____ руб.							
на <u>2000</u> год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)				(адрес)							
Кому											
(фамилия, инициалы)											

ОБЪЕДИНЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

Первое сентября
(А.С. Соловейчик),
индекс подписки — 32024;

Английский язык
(Е.В. Громушкина),
индекс подписки — 32025;

Биология
(Н.Г. Иванова),
индекс подписки — 32026;

Воскресная школа
(монах Киприан (Ященко),
индекс подписки — 32742;

География
(О.Н. Коротова),
индекс подписки — 32027;

Здоровье детей
(А.У. Лекманов),
индекс подписки — 32033;

Информатика
(С.Л. Островский),
индекс подписки — 32291;

Искусство
(Н.Х. Исмаилова),
индекс подписки — 32584;

История
(А.Ю. Головатенко),
индекс подписки — 32028;

Литература
(Г.Г. Красухин),
индекс подписки — 32029;

Математика
(И.Л. Соловейчик),
индекс подписки — 32030;

Начальная школа
(М.В. Соловейчик),
индекс подписки — 32031;

Немецкий язык
(М.Д. Бузоева),
индекс подписки — 32292;

Русский язык
(Л.А. Гончар),
индекс подписки — 32383;

Спорт в школе
(Н.В. Школьников),
индекс подписки — 32384;

Управление школой
(Н.А. Широкова),
индекс подписки — 32652;

Физика
(Н.Д. Козлова),
индекс подписки — 32032;

Химия
(О.Г. Блохина),
индекс подписки — 32034;

Школьный психолог
(М.Н. Сартан),
индекс подписки — 32898.

Гл. редактор
С.Л. Островский
Зам. гл. редактора
Е.Б. Докшицкая
Редакция:
И.Н. Фалина,
Н.Л. Беленькая,
Н.П. Медведева
Дизайн и компьютерная верстка:
Н.И. Пронская
Корректоры:
Е.Л. Володина,
С.М. Подберезина

©ИНФОРМАТИКА 1999
выходит четыре раза в месяц
При перепечатке ссылка
на ИНФОРМАТИКУ обязательна,
рукописи не возвращаются

121165, Киевская, 24
тел. 249 4896
Отдел рекламы
тел. 249 9870

Учредитель: ООО "Чистые пруды"
Регистрационный номер 012868

Отпечатано в типографии ОАО ПО "Пресса-1".
125865, ГСП, Москва, ул. "Правды", 24.
Тираж 5000 экз.
Заказ №

ИНДЕКС ПОДПИСКИ
для индивидуальных подписчиков **32291**
комплекта приложений **32744**

Тел.: (095) 249 3138, 249 3386. Факс (095) 249 3184

Internet: inf@1september.ru
Fidonet: 2:5020/69.32
WWW: http://www.1september.ru