

№ 12 16–30 июня 2011

Основана в 1995 г

inf.1september.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

# ИНФОРМАТИК А

/ тема номера:

**Ёксель!++**

№ 12

издательский дом

**Первое сентября**

1september.ru

ИНФОРМАТИКА

Индексы подписки Почта России – 79006 (инд.); – 79574 (орг.) Роспечать – 32291 (инд.);

32591 (орг.)

► Тематический номер “Ёксель!” вызвал большой интерес и у читателей (в редакции не осталось ни одного экземпляра), и у участников Дня учителя информатики — аудитория мастер-класса была заполнена, а все номера, которыми мы располагали, раскуплены.

Мы терпели, терпели, © но, наконец, посчитали, что выдержали достаточную паузу, и хотим предложить еще одну подборку материалов по Excel. По сравнению с зимним номером это и материалы другого рода, их никак нельзя отнести к базовому курсу. Но потому мы их и откладывали до лета. В методической копилке лишними они точно не будут, но, прежде чем их использовать, надо спокойно подумать — в каком классе, с какими детьми, в какой момент.

## 3 НОВОСТЬ № 1

- Облака плывут, облака...

## 4 ТЕМА НОМЕРА

- “Ёксель — графопостроитель”. Учебные исследовательские проекты на MS Excel
- Связывание и консолидация данных
- Знаете ли вы...

## 22 ГАЗЕТА ДЛЯ ПЫТЛИВЫХ УЧЕНИКОВ И ИХ ТАЛАНТЛИВЫХ УЧИТЕЛЕЙ

- “В мир информатики” № 166

## 30 ИНФОРМАЦИЯ

- Педагогический университет “Первое сентября” предлагает дистанционные модульные курсы “Навыки личной эффективности”
- Издательский дом “Первое сентября” приглашает на XV соловейчиковские чтения в Московский городской дом учителя 30.09 и 1.10.2011 г.



## ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- Исходные файлы и презентации к статьям номера
- Подарок: подшивка “Информатики” за второе полугодие 2002 года

<http://inf.1september.ru>

Учебно-методическая газета для учителей информатики  
Основана в 1995 г.  
Выходит два раза в месяц

## РЕДАКЦИЯ:

гл. редактор С.Л. Островский  
редакторы

Е.В. Андреева,  
Д.М. Златопольский  
(редактор вкладки  
“В мир информатики”)

Дизайн макета И.Е. Лукьянов  
верстка Н.И. Пронская  
корректор Е.Л. Володина

секретарь Н.П. Медведева  
Фото: фотобанк Shutterstock

Газета распространяется по подписке  
Цена свободная  
Тираж 3000 экз.  
Тел. редакции: (499) 249-48-96  
E-mail: [inf@1september.ru](mailto:inf@1september.ru)  
<http://inf.1september.ru>

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ  
“ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ”

## Главный редактор:

Артем Соловейчик  
(Генеральный директор)

## Коммерческая деятельность:

Константин Шмарковский  
(Финансовый директор)

## Развитие, IT

и координация проектов:  
Сергей Островский  
(Исполнительный директор)

## Реклама и продвижение:

Марк Сартан

Мультимедиа, конференции  
и техническое обеспечение:

Павел Кузнецов

## Производство:

Станислав Савельев

Административно-  
хозяйственное обеспечение:

Андрей Ушков

## Дизайн:

Иван Лукьянов, Андрей Балдин

## Педагогический университет:

Валерия Арсланьян (ректор)

ГАЗЕТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА

Первое сентября – Е.Бирюкова  
Английский язык – А.Громушкина  
Библиотека в школе – О.Громова  
Биология – Н.Иванова  
География – О.Коротова  
Дошкольное образование – М.Аромштам  
Здоровье детей – Н.Сёмина  
Информатика – С.Островский  
Искусство – М.Сартан  
История – А.Савельев  
Классное руководство и воспитание школьников – О.Леонтьева  
Литература – С.Волков  
Математика – Л.Рослова  
Начальная школа – М.Соловейчик  
Немецкий язык – М.Бузова  
Русский язык – Л.Гончар  
Спорт в школе – О.Леонтьева  
Управление школой – Я.Сартан  
Физика – Н.Козлова  
Французский язык – Г.Чесновицкая  
Химия – О.Блохина  
Школьный психолог – И.Вачков

УЧРЕДИТЕЛЬ:  
ООО “ЧИСТЫЕ ПРУДЫ”

Зарегистрировано  
ПИ № 77-72230  
от 12.04.2001  
в Министерстве РФ  
по делам печати  
Подписано в печать:  
по графику 18.05.2011,  
фактически 18.05.2011  
Заказ №  
Отпечатано в ОАО “Чеховский  
полиграфический комбинат”  
ул. Полиграфистов, д. 1,  
Московская область,  
г. Чехов, 142300

АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:  
ул. Киевская, д. 24,  
Москва, 121165  
Тел./факс: (499) 249-31-38

Отдел рекламы:  
(499) 249-98-70  
<http://1september.ru>

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:  
Телефон: (499) 249-47-58  
E-mail: [podpiska@1september.ru](mailto:podpiska@1september.ru)

Документооборот  
Издательского дома  
“Первое сентября” защищен  
антивирусной программой  
Dr.Web



## Облака плывут, облака...

*К счастью, для наших учеников заголовок этой заметки — всего лишь фраза. Наверное, некоторые что-то слышали про то, что она имеет отношение к какой-то песне незнакомого им автора. Но и песня, по их понятиям, не вполне песня, и стихи не вполне стихи, и о чем они — не очень понятно. Многие мои коллеги по этому поводу сильно переживают — “как же, как можно не знать!”. Я не отношусь к этому столь остро. По мне — знание истории не обязательно должно быть связано с принятием специфической и очень сложной культуры нашего прошлого. Может быть, с возрастом что-то и придет. Но вот об облаках все же стоит поговорить подробнее ☺.*

► “Облачные технологии” — одна из самых модных современных “фишек” в ИТ. Крупнейшие компании — Google, Apple, Microsoft, Amazon — бросают целые армии разработчиков в бой на этом поле рынка. В начале мая Google запустила “облачный” музыкальный сервис Google Music. Практически очевидно, что столь форсированный запуск был вызван стремлением опередить Apple. При этом музыкальный Amazon Cloud Drive все равно был реализован раньше. На подходе или уже в работе (некоторые, как web-почта, по меркам ИТ — “давным-давно”) масса других “облачных” сервисов.

Не так давно в разговоре с детьми на перемене о смысле термина “облачные вычисления” я обнаружил, что у некоторых из них было весьма специфическое и по-своему логичное, но не вполне верное понимание “облачности”. Конкретнее — они путали “облачность” и распределенность. В частности, как примеры “облачных” сервисов дети приводили почему-то увлекший их проект abc@HOME (<http://abcathome.com>). Этот проект сам по себе, возможно, заслуживает отдельной заметки, но вкратце скажу, что он связан с поиском троек целых чисел, удовлетворяющих некоторым условиям (в условиях “замешаны”, в частности, и простые числа).

Начало следующего урока нам пришлось посвятить краткому обсуждению сути “облачности”. А суть эта, если совсем коротко, в следующем: используя “облачные” технологии, мы используем ресурсы некоторых компьютеров в сети, о которых ничего не знаем. Между нами и ними находится интерфейс облака. Суть тут в том, что в отличие от

распределенных вычислений, подобных abc@HOME, используем мы, а не нас. В частности, в abc@HOME требуется установить себе на компьютер небольшую программу-клиент, которая и производит вычисления в фоновом режиме в периоды простоя вычислительной мощности нашего компьютера.

Какие возможности может представлять облако? Практически любые. Web-почта уже так давно и прочно вошла в нашу повседневную жизнь, что мы воспринимаем ее как нечто само собой разумеющееся. Многие до сих пор по старинке специально хранят некоторые файлы в аттачах к письмам, чтобы иметь к ним доступ в любой момент. Сейчас это уже архаично и несовременно, так как имеется множество “облачных” сервисов, предоставляющих услуги хранения данных. “Облачные” сервисы могут не только хранить данные, но и обрабатывать их. Условно говоря, закачиваешь в облако фотографию и получаешь уже обработанную и без “эффекта красных глаз” ☺.

Так ли все волшебное? Да, все действительно волшебное, очень удобно и функционально. Но у “облачных” сервисов есть как минимум две серьезные проблемы — сохранность и конфиденциальность данных. Вернее, это проблемы не сервисов, а пользователей: люди просто боятся, что с данными, хранящимися в облаке, что-то случится. Обоснованы ли такие опасения? Безусловно! Но надо относиться к облаку просто как к еще одной технологии — удобной, функциональной, но “еще одной”. Надежность хранения данных в серьезном “облачном” сервисе заведомо больше, чем на винчестере вашего компьютера. Но еще надежнее хранить важные данные и на винчестере, и в облаке. Про конфиденциальность — разговор особый и не для такой короткой заметки.

В любом случае “облачные” сервисы скоро станут неизменным атрибутом нашей жизни ☺.



## “Эксель — графопостроитель”. Учебные исследовательские проекты на MS Excel

**О.Б. Богомолова,**  
д. п. н., учитель  
информатики,  
математики  
и логики,  
ГОУ СОШ № 1360  
с углубленным  
изучением  
математики,  
Москва

4

№ 12 / 2011 / ИНФОРМАТИКА

► Эта статья в чем-то является продолжением разговора, начатого в статье А.И. Сенокосова “Эксель!” во втором номере газеты “Информатика” за 2011 г. Дело в том, что я тоже использую Excel в качестве удобной информационной среды для проведения различных проектов, пользуясь при этом такими преимуществами электронных таблиц, как:

- вычислительные возможности, дополненные возможностями однократного ввода и последующего “размножения” формул с автоматическим изменением записанных в них адресов ячеек, что существенно облегчает решение различных расчетных задач;

- графические возможности, причем построение диаграмм и графиков дополнено их автоматическим масштабированием и автоматическим перепостроением при любых изменениях исходных данных;

- возможности создания простейших табличных баз данных, включая функции сортировки и фильтрации (выборки) данных.

Кроме того, следует учитывать, что электронные таблицы Excel (а также их свободно распространяемый аналог — OpenOffice.org

Calc) широко используются в профессиональной деятельности специалистов самых разных областей науки, производства и сферы услуг, в различных государственных и коммерческих организациях и фирмах, поэтому темы проектов, реализуемых на базе Excel, учитель может почерпнуть из реальной жизни. Точно так же подобные проекты могут быть посвящены и решению при помощи электронных таблиц различных бытовых задач, — например, таких, как создание домашней картотеки книг или компакт-дисков, ведение учета коммунальных платежей или домашнего бюджета и т.д. В любом случае такая ориентация на реальные задачи проектов создает для учащихся мощный стимул, — они понимают, что не просто выполняют по указанию учителя “скучные задания из учебника”, а создают реальный, полезный информационный продукт, который может пригодиться и другим людям, и им самим. А кроме того, реализация исследовательских проектов позволяет выявлять талантливых, способных учащихся.

Таких проектов, реализованных на Excel, у меня в “методической копилке” имеется достаточно много. В этой статье я хотела бы поделиться с читателями газеты несколькими такими мини-проектами, оформленными в виде практических заданий на использование возможностей Excel по построению графиков различных функций. Такие мини-проекты могут быть использованы не только на уроках информатики как задания на освоение функ-

ционала программы Excel, но и на уроках математики — в качестве удобного инструментального средства для исследования “поведения” тех или иных сложных функций от одной или двух переменных.

**Задача 1. Построение и исследование функций одного и двух аргументов**

Рассмотрим возможности применения приложения Excel для исследования поведения некоторой математической функции на заданном интервале значений ее аргумента (аргументов), в том числе с возможностью изменения этого интервала.

**Вариант I**

Дана функция:  $y = \sin \frac{1}{x}$ . Требуется построить график этой функции на интервале  $[x_1, x_2]$ .

1. Заготовим таблицу (на 100 рабочих ячеек):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	...	CV	CW
3	$x_1 =$			$x_2 =$			$\Delta x =$			$y_{min} =$			$y_{max} =$					
4																		
5	x															...		
6	y															...		
7	y*															...		

При этом в отдельных специально оформленных ячейках будем задавать начальные значения:

- $x_1$  — начальное значение интервала изменения аргумента;
- $x_2$  — конечное значение интервала изменения аргумента;
- $y_{min}$  — ограничение минимального значения функции;
- $y_{max}$  — ограничение минимального значения функции (последние два значения могут потребоваться для облегчения построения графика).

Кроме того, предусмотрим отдельную ячейку для расчета значения шага изменения значения аргумента ( $\Delta x$ ), который будет рассчитываться по заданным значениям  $x_1$  и  $x_2$  с учетом того, что на этом интервале должно укладываться 100 “опорных точек” графика.

2. В ячейку H3 (обозначенную как  $\Delta x$ ) введем формулу, вычисляющую значение шага изменения аргумента функции  $\Delta x = \frac{(x_2 - x_1)}{100}$  :

$$= (\$E\$3 - \$B\$3) / 100$$

3. Заполним ячейки строки таблицы, отведенной для записи значений аргумента, формулами,

вычисляющими очередное значение аргумента начиная с  $x_1$  с шагом  $\Delta x$ :

- ячейка B5 —  $=B\$3$
- ячейка C5 —  $=B5 + \$H\$3$
- ячейки D5:CV5 — распространяем формулу из ячейки C5.

4. Для начала возьмем значения  $x_1$  и  $x_2$  равными  $-10$  и  $10$ , соответственно, а значения  $y_{min}$  и  $y_{max}$  — равными  $-2$  и  $2$ .

Введем в ячейку B6 требуемую функцию (считая, что ее аргумент расположен в ячейке предыдущей строки таблицы в том же столбце). При этом для функций, в которых содержится деление на значение аргумента (как и в нашем случае), нужно обязательно предусмотреть контроль возможной ошибки деления на ноль, заменяя в этом случае значение функции на “неопределенное” (для этого служит специальная функция НД() из группы “Проверка свойств и значений”):

$$=ЕСЛИ(B5<>0;SIN(1/B5);НД())$$

Распространим эту формулу вправо на ячейки C6:CV6.

5. Строка таблицы, помеченная как  $y^*$ , предназначена для записи вычисленных значений функции с учетом заданных ограничений

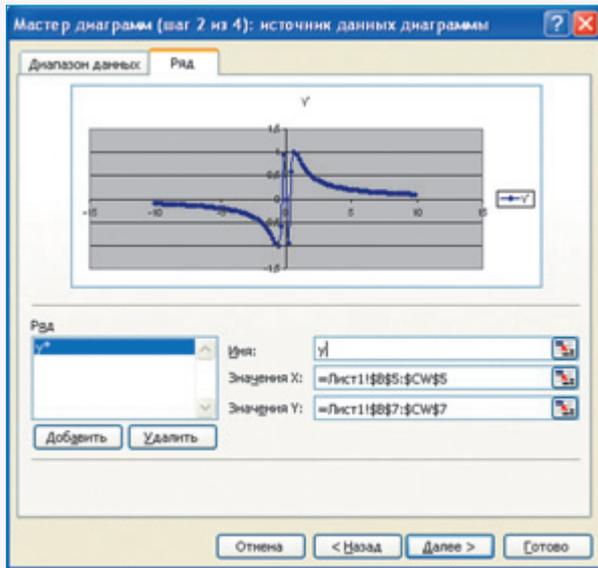
минимального и максимального значений для построения графика (таким способом мы можем “отрезать лишние выбросы” значений функции, попавших в исследуемый интервал изменения аргумента, чтобы увеличить масштаб отображения именно интересующего нас участка графика функции). Для этого введем в ячейку B7 функцию ЕСЛИ, которая копирует в нее содержимое ячейки предыдущей строки ( $y$ ), если это содержимое входит в интервал  $[y_{min}, y_{max}]$ , или записывает в нее “неопределенное значение” — в противном случае:

$$=ЕСЛИ(И(B6>=$K$3;B6<=$N$3);B6;НД())$$

Распространим эту формулу вправо на ячейки C7:CV7 (см. полученную таблицу внизу).

6. Выделив (с использованием клавиши **Ctrl** для выделения несмежных диапазонов) строки таблицы, соответствующие значениям  $x$  и  $y^*$ , построим точечную диаграмму с маркерами и сглаживающими линиями. При этом на втором шаге Мастера диаграмм на вкладке **Ряд** нужно выделить в списке **Ряд** единственный имеющийся там пункт **Ряд1** и задать для него имя  $y$  (ввести его в поле **Имя** вместо имеющегося там содержимого):

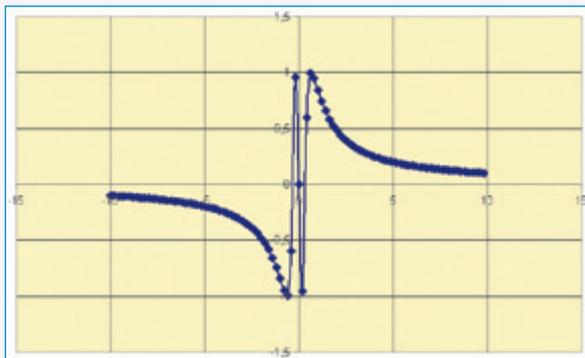
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	<b>Построение функций</b>																
2																	
3	$x_1 =$	-10		$x_2 =$	10		$\Delta x =$	0,2		$y_{min} =$	-2		$y_{max} =$	2			
4																	
5	x	-10	-9,8	-9,6	-9,4	-9,2	-9	-8,8	-8,6	-8,4	-8,2	-8	-7,8	-7,6	-7,4	-7,2	-7
6	y	-0,0998	-0,1019	-0,104	-0,1062	-0,1085	-0,1109	-0,1134	-0,116	-0,1188	-0,1216	-0,1247	-0,1279	-0,1312	-0,1347	-0,1384	-0,1424
7	y*	-0,0998	-0,1019	-0,104	-0,1062	-0,1085	-0,1109	-0,1134	-0,116	-0,1188	-0,1216	-0,1247	-0,1279	-0,1312	-0,1347	-0,1384	-0,1424



Далее на третьем шаге Мастера диаграмм нужно удалить все заголовки (название диаграммы и подписи на осях), отключить вывод легенды и включить показ всех основных линий сетки. Саму диаграмму построим на том же самом рабочем листе, где расположена исходная таблица.

После появления диаграммы смасштабируем ее, изменим цвет фона (на более светлый) и отредактируем вид графика: сделаем линию более жирной.

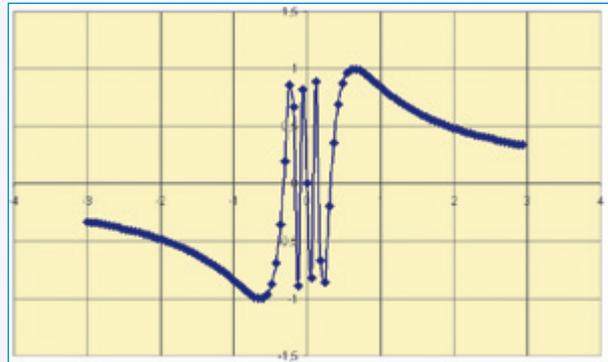
*Получаемый результат:*



7. Проведем исследование поведения заданной функции вблизи начала координат. Для этого из-

меним начальное и конечное значения интервала изменения аргумента функции  $x$  на, например, значения  $-3$  и  $3$ .

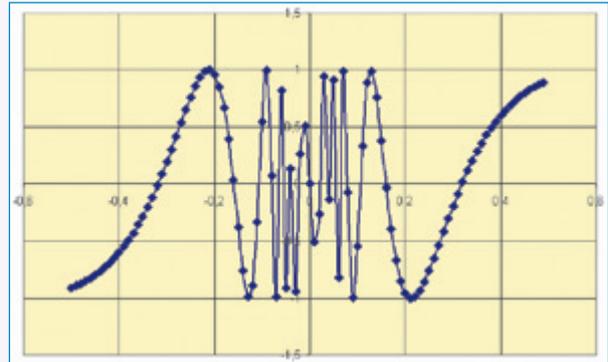
*Получаемый результат:*



Нетрудно заметить, что поведение заданной функции “в нуле” — гораздо более сложное, чем могло показаться на первый взгляд (на предыдущем графике это было не так заметно из-за дискретности построения графика с некоторым шагом изменения значений аргумента).

Попробуем еще больше увеличить масштаб изображения по  $x$ , задав начальное и конечное значения интервала изменения аргумента равными  $-0,5$  и  $0,5$ .

*Получаемый результат:*

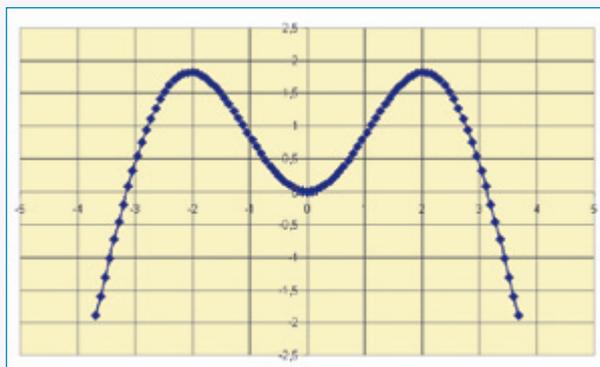


8. Постройте при помощи созданной таблицы следующие графики функций (указаны также значения параметров построения) и исследуйте их поведение:

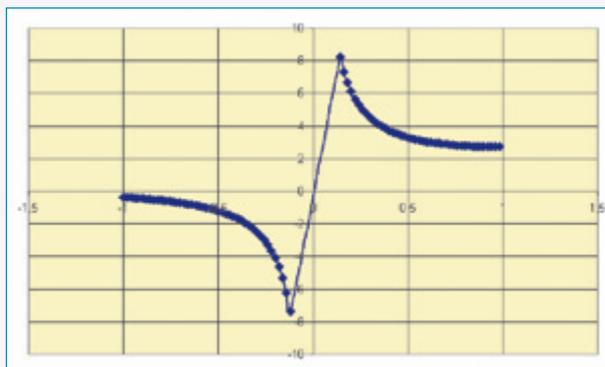
№	Функция	Формула	$x_1$	$x_2$	$y_{min}$	$y_{max}$
1	$y = x \cdot \sin x$	= B5*SIN(B5)	-4	4	-2	2
2	$y = x \cdot \operatorname{tg} x$	=ЕСЛИ(B5<>0; TAN(B5);HD())	-4	4	-10	10
3	$y = x \cdot \frac{e^x}{x}$	=ЕСЛИ(B5<>0; EXP(B5)/B5;HD())	-1	1	-9	9
4	$y = \frac{\sin x^2}{x^2}$	=ЕСЛИ(B5<>0; SIN(B5*B5)/(B5*B5);HD())	-5	5	-2	2

Получаемые графики

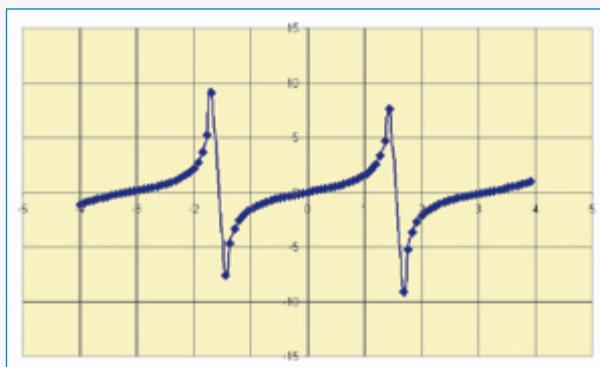
1.



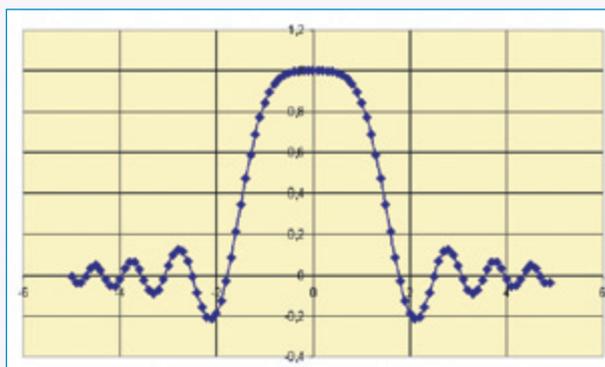
3.



2.



4.



**Вариант II**

Дана функция:  $z = \frac{\sin(\sqrt{x^2 + y^2})}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ . Требуется построить трехмерный график этой функции (в виде поверхности) и исследовать его.

1. Заготовим таблицу (100×100 рабочих ячеек):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	...	CV	CW
3	$x_1 =$	<input type="text"/>		$x_2 =$	<input type="text"/>		$\Delta x =$	<input type="text"/>									
4																	
5	$y_1 =$	<input type="text"/>		$y_2 =$	<input type="text"/>		$\Delta y =$	<input type="text"/>									
6																	
7																	
8	$y \setminus x$																
9																	
10																	
11																	
12																	
...																	
107																	
108																	

При этом в отдельных ячейках будем задавать начальные значения:

- $x_1$  — начальное значение интервала изменения аргумента  $x$ ;
- $x_2$  — конечное значение интервала изменения аргумента  $x$ ;
- $y_1$  — начальное значение интервала изменения аргумента  $y$ ;
- $y_2$  — конечное значение интервала изменения аргумента  $y$ .

Кроме того, предусмотрим две отдельные ячейки для расчета значений шагов изменения значений аргументов ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ), которые будут рассчитываться по заданным значениям  $x_1$ ,  $x_2$  и  $y_1$ ,  $y_2$ , соответственно, с учетом того, что на этих интервалах должно укладываться по 100 “опорных точек” графика.

2. В ячейку H3 (обозначенную как  $\Delta x$ ) введем формулу, вычисляющую значение шага изменения

$$\Delta x = \frac{(x_2 - x_1)}{100} : \\ =(\$E\$3-\$B\$3)/100$$

3. В ячейку H5 (обозначенную как  $\Delta y$ ) введем формулу, вычисляющую значение шага изменения

$$\Delta y = \frac{(y_2 - y_1)}{100} : \\ =(\$E\$5-\$B\$5)/100$$

4. Заполним ячейки строки таблицы, отведенной для записи значений аргумента  $x$ , формулами, вычисляющими очередное значение этого аргумента начиная с  $x_1$  с шагом  $\Delta x$ :

- ячейка B8 —  $=\$B\$3$
- ячейка C8 —  $=B8+\$H\$3$
- ячейки D8:W8 — распространяем формулу из ячейки C8.

5. Заполним ячейки столбца таблицы, отведенного для записи значений аргумента  $y$ , формулами, вычисляющими очередное значение этого аргумента начиная с  $y_1$  с шагом  $\Delta y$ :

- ячейка A9 —  $=\$B\$5$
- ячейка A10 —  $=A9+\$H\$5$
- ячейки A11:A108 — распространяем формулу из ячейки A10.

6. Для начала возьмем исходные значения  $x_1$ ,  $y_1$  равными  $-5$ , а значения  $x_2$ ,  $y_2$  равными  $5$ .

Введем в ячейку B9 требуемую функцию (считая, что ее аргументы расположены в ячейках данного столбца в строке  $x$  и данной строки в столбце  $y$ ). При этом важно обратить внимание на запись смешанных ссылок на эти аргументы: адрес ячейки с аргументом  $x$  следует записать с абсолютным номером строки и относительным именем столбца, а адрес ячейки с аргументом  $y$  — наоборот, записать с абсолютным именем столбца и относительным номером строки. Это нужно сделать в расчете на дальнейшее распространение данной функции как вправо, так и вниз и для обеспечения при этом правильного соответствия значений аргументов. При этом, как и в первом варианте задачи, для функций, в которых содержится операция деления, нужно предусмотреть контроль возможной ошибки деления на ноль, заменяя в этом случае значение функции на “неопределенное” при помощи специальной функции ИД():

$$=ЕСЛИ(КОРЕНЬ((B\$8*B\$8)+(\$A9*\$A9))<>0; \\ SIN(КОРЕНЬ((B\$8*B\$8)+(\$A9*\$A9)))/ \\ КОРЕНЬ((B\$8*B\$8)+(\$A9*\$A9));ИД())$$

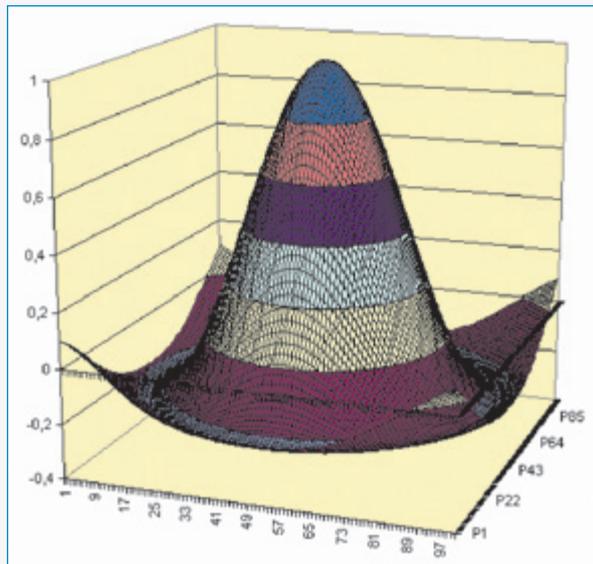
Распространим эту формулу сначала вправо на ячейки C9:W9, а затем выделим всю получившуюся строку с записями формулы и распространим ее вниз на строки 10–108 (см. полученную таблицу внизу).

7. Выделив получившуюся таблицу значений функции (диапазон B9:W108, т.е. без учета строк со значениями аргументов), построим для него диаграмму “Поверхность”. При этом на третьем шаге Мастера диаграмм нужно отключить вывод легенды. Саму диаграмму построим на том же самом рабочем листе, где расположена исходная таблица.

После появления диаграммы смасштабируем ее и изменим цвет фона “стенок” и “дна” на более светлый.

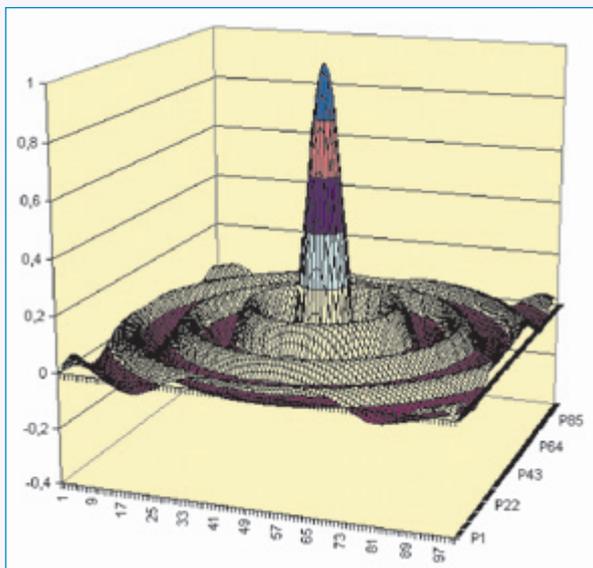
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	<b>Построение функций</b>												
2													
3	$x_1 =$	-5		$x_2 =$	5		$\Delta x =$	0,1					
4													
5	$y_1 =$	-5		$y_2 =$	5		$\Delta y =$	0,1					
6													
7													
8	$y \setminus x$	-5	-4,9	-4,8	-4,7	-4,6	-4,5	-4,4	-4,3	-4,2	-4,1	-4	-3,9
9	-5	0,10025	0,09392	0,08707	0,07974	0,07197	0,06381	0,05529	0,04648	0,0374	0,02813	0,01869	0,00913
10	-4,9	0,09392	0,08693	0,07942	0,07145	0,06306	0,0543	0,04522	0,03587	0,02629	0,01654	0,00666	-0,0033
11	-4,8	0,08707	0,07942	0,07128	0,06269	0,05371	0,04438	0,03476	0,0249	0,01486	0,00467	-0,0056	-0,0159
12	-4,7	0,07974	0,07145	0,06269	0,05351	0,04396	0,0341	0,02398	0,01365	0,00317	-0,0074	-0,018	-0,0286
13	-4,6	0,07197	0,06306	0,05371	0,04396	0,03388	0,02351	0,01292	0,00217	-0,0087	-0,0196	-0,0305	-0,0414
14	-4,5	0,06381	0,0543	0,04438	0,0341	0,02351	0,01268	0,00166	-0,0095	-0,0207	-0,0319	-0,0431	-0,0542
15	-4,4	0,05529	0,04522	0,03476	0,02398	0,01292	0,00166	-0,0097	-0,0212	-0,0327	-0,0442	-0,0556	-0,0668
16	-4,3	0,04648	0,03587	0,0249	0,01365	0,00217	-0,0095	-0,0212	-0,033	-0,0448	-0,0564	-0,0679	-0,0792
17	-4,2	0,0374	0,02629	0,01486	0,00317	-0,0087	-0,0207	-0,0327	-0,0448	-0,0567	-0,0685	-0,0801	-0,0914
18	-4,1	0,02813	0,01654	0,00467	-0,0074	-0,0196	-0,0319	-0,0442	-0,0564	-0,0685	-0,0804	-0,092	-0,1033
19	-4	0,01869	0,00666	-0,0056	-0,018	-0,0305	-0,0431	-0,0556	-0,0679	-0,0801	-0,092	-0,1036	-0,1148
20	-3,9	0,00913	-0,0033	-0,0159	-0,0286	-0,0414	-0,0542	-0,0668	-0,0792	-0,0914	-0,1033	-0,1148	-0,1259
21	-3,8	-0,0005	-0,0133	-0,0262	-0,0392	-0,0522	-0,0651	-0,0778	-0,0903	-0,1025	-0,1143	-0,1256	-0,1365
22	-3,7	-0,0101	-0,0232	-0,0364	-0,0497	-0,0628	-0,0758	-0,0886	-0,1011	-0,1132	-0,1248	-0,136	-0,1466

Получаемый результат:

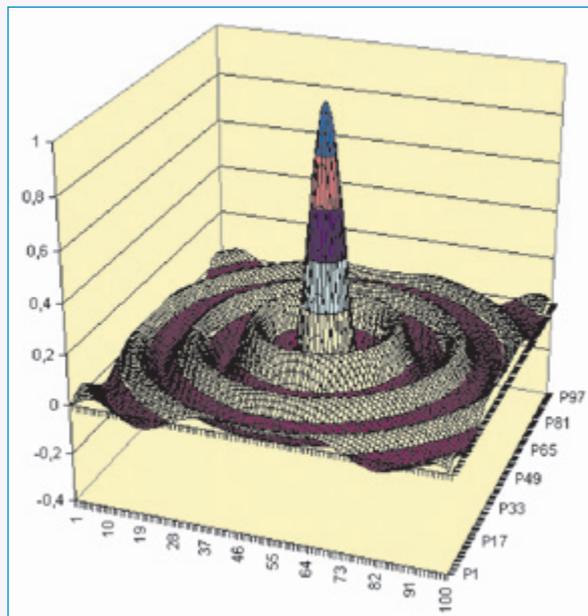
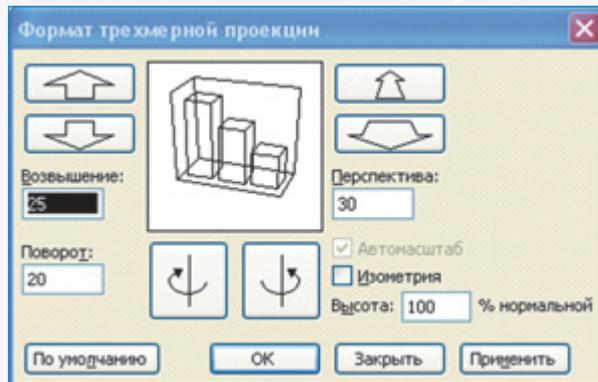


8. Как видим, здесь имеется центральный “горб” и “хвостики” по углам. Увеличим интервалы изменения значений ее аргументов (минимальные — до -20, максимальные — до 20).

Получаемый результат:



Используя возможности настройки объемного вида диаграммы (пункт контекстного меню **Объемный вид** и соответствующее диалоговое окно), осмотрите построенную поверхность в других ракурсах, например:



9. Постройте при помощи созданной таблицы и исследуйте следующие графики функций (начните построение при указанных начальных значениях):

№	Функция	Формула	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$
1	$z = \cos(x \cdot y)$	=COS(B\$8*\$A9)	-3	3	-3	3
2	$z = x^2 + y^2$	=B\$8*B\$8+\$A9*\$A9	-10	10	-10	10
3	$z = \sqrt{x^2 + y^2}$	=КОРЕНЬ(B\$8*B\$8+\$A9*\$A9)	-10	10	-10	10
4	$z = \frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{2}$	=B\$8*B\$8/2-\$A9*\$A9/2	-10	10	-10	10



При этом в отдельных ячейках будем задавать начальные значения:

- $x_1$  — начальное значение интервала изменения переменной  $x$ ;
- $x_2$  — конечное значение интервала изменения переменной  $x$ ;
- $y_{min}$  — ограничение минимального значения функции;
- $y_{max}$  — ограничение минимального значения функции (последние два значения могут потребоваться для облегчения построения графика).

Кроме того, предусмотрим отдельную ячейку для расчета значения шага изменения значения переменной ( $\Delta x$ ), который будет рассчитываться по заданным значениям  $x_1$  и  $x_2$  с учетом того, что на этом интервале должно укладываться 100 “опорных точек” графика.

2. В ячейку H3 (обозначенную как  $\Delta x$ ) введем формулу, вычисляющую значение шага изменения

$$\Delta x = \frac{(x_2 - x_1)}{100} :$$

$$=($E$3-$B$3)/100$$

3. Заполним ячейки строки таблицы, отведенной для записи значений аргумента, формулами, вычисляющими очередное значение аргумента начиная с  $x_1$  с шагом  $\Delta x$ :

- ячейка B5 —  $=B$3$
- ячейка C5 —  $=B5+$H$3$
- ячейки D5:CW5 — распространяем формулу из ячейки C5.

4. Для начала возьмем значения  $x_1$  и  $x_2$  равными  $-5$  и  $5$ , соответственно, а значения  $y_{min}$  и  $y_{max}$  — равными  $-3$  и  $3$ .

Введем в ячейку B6 запись формулы, соответствующей первому уравнению системы ( $y = x^2 + 2x - 3$ ), считая, что значение переменной  $x$  расположено в ячейке предыдущей строки таблицы в том же столбце:

$$=B5*B5+2*B5-3$$

Распространим эту формулу вправо на ячейки C6:CW6.

5. Аналогичным способом введем в ячейку B7 запись формулы, соответствующей второму уравнению системы ( $y = \sin x - 0,5$ ), считая, что значение переменной  $x$  расположено в ячейке 5-й строки таблицы в том же столбце:

$$=\text{SIN}(B5)-0,5$$

Распространим эту формулу вправо на ячейки C7:CW7.

При этом в случаях, когда во вводимой функции предусматривается деление на ноль или другие точки разрыва в графике, нужно обязательно предусматривать контроль значений переменной  $x$  в таких точках и заменять в этом случае значение функции на “неопределенное” (для этого служит функция НД() из группы “Проверка свойств и значений”). Например:

$$=\text{ЕСЛИ}(B5<>0;\text{SIN}(1/B5);\text{НД}())$$

6. Строка таблицы, помеченная как  $y_1^*$ , предназначена для записи вычисленных значений первой функции ( $y_1$ ) с учетом заданных ограничений минимального и максимального значений для построения графика (чтобы “отрезать лишние выбросы” значений функции и увеличить масштаб отображения интересующего нас участка графиков). Для этого введем в ячейку B8 функцию ЕСЛИ, которая копирует в нее содержимое ячейки 6 строки ( $y_1$ ), если это содержимое входит в интервал  $[y_{min}, y_{max}]$ , или записывает в нее “неопределенное значение” — в противном случае:

$$=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(B6>=$K$3;B6<=$N$3);B6;\text{НД}())$$

Распространим эту формулу вправо на ячейки C8:CW8.

7. Аналогичным способом заполним строку 9, записав в нее функцию для получения вычисленных значений второй функции ( $y_2$ ) с учетом заданных ограничений минимального и максимального значений. Для этого можно ввести в ячейку B9 функцию ЕСЛИ, которая копирует в нее содержимое ячейки 7 строки ( $y_2$ ), если это содержимое входит в интервал  $[y_{min}, y_{max}]$ , или записывает в нее “неопределенное значение” — в противном случае:

$$=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(B7>=$K$3;B7<=$N$3);B7;\text{НД}())$$

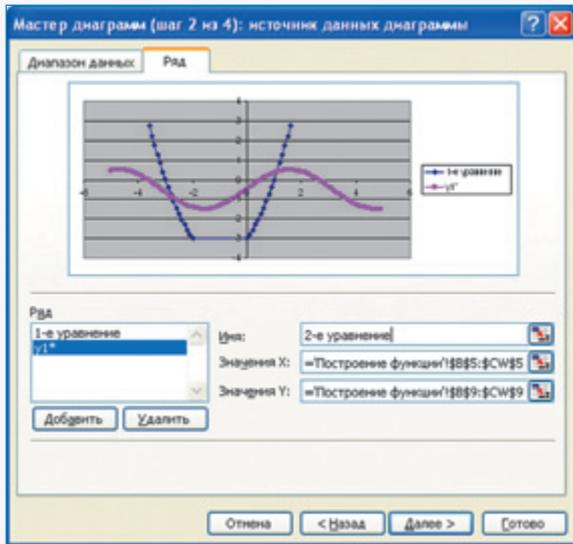
Распространим эту формулу вправо на ячейки C9:CW9.

Вопрос для учащихся: Каким еще способом можно заполнить ячейки строки 9? (Ответ: можно выделить интервал ячеек B8:CW8, уже заполненный формулами, и распространить его на одну строку ниже, тогда в строке 9 получится правильная запись формул благодаря механизму автоматического изменения относительных ссылок и неизменности абсолютных ссылок. См. таблицу внизу.)

8. Выделив (с использованием клавиши **Ctrl** для выделения несмежных диапазонов) строки таблицы, соответствующие значениям  $x$ ,  $y_1^*$  и  $y_2^*$ , построим точечную диаграмму с маркерами и сглаживающими линиями. При этом на втором шаге Мастера диаграмм на вкладке **Ряд** можно поочередно выде-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	<b>Решение системы уравнений</b>															
2																
3	$x_1 =$	-5		$x_2 =$	5		$\Delta x =$	0,1		$y_{min} =$	-3		$y_{max} =$	3		
4																
5	$x$	-5	-4,9	-4,8	-4,7	-4,6	-4,5	-4,4	-4,3	-4,2	-4,1	-4	-3,9	-3,8	-3,7	-3,6
6	$y_1$	12	11,21	10,44	9,69	8,96	8,25	7,56	6,89	6,24	5,61	5	4,41	3,84	3,29	2,76
7	$y_2$	0,4589	0,4825	0,4962	0,4999	0,4937	0,4775	0,4516	0,4162	0,3716	0,3183	0,2568	0,1878	0,1119	0,0298	-0,057
8	$y_1^*$	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	#1/Д	2,76
9	$y_2^*$	0,4589	0,4825	0,4962	0,4999	0,4937	0,4775	0,4516	0,4162	0,3716	0,3183	0,2568	0,1878	0,1119	0,0298	-0,057

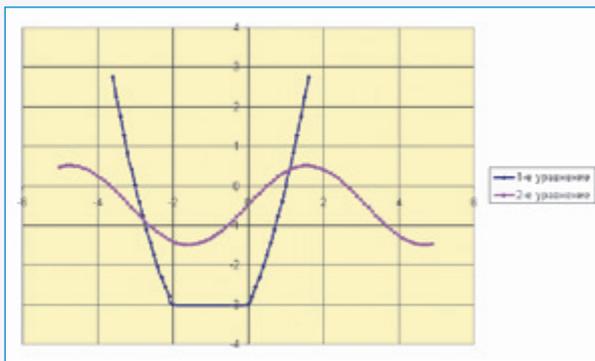
лить в списке **Ряд** имеющиеся там пункты с именами рядов данных **Ряд1** и задать для них более понятные имена (ввести их в поле **Имя** вместо имеющегося там содержимого):



Далее на третьем шаге Мастера диаграмм нужно включить вывод основных линий по оси X. Саму диаграмму построим на том же самом рабочем листе, где расположена исходная таблица.

После появления диаграммы смасштабируем ее, изменим цвет фона (на более светлый) и отредактируем вид графика: сделаем линии более жирными, а маркеры, наоборот, уменьшим в размерах.

*Получаемый результат:*

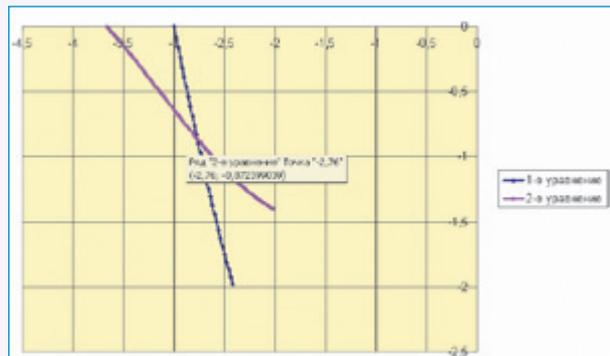


9. Нетрудно заметить, что графики функций имеют две точки пересечения, которые являются решениями системы уравнений.

Исследуем первую точку (левую), для этого зададим начальное и конечное значения интервала изменения переменной  $x$  на числа  $-4$  и  $-2$ , а значения  $y_{min}$  и  $y_{max}$  — на числа  $-2$  и  $0$ , соответственно.

Наведя при этом курсор мыши на видимую точку пересечения графиков, можно прочесть на “всплывающей подсказке” значения  $x$  и  $y$  этой точки (либо точки, близкой к точке пересечения, — все зависит от точности наведения курсора мыши).

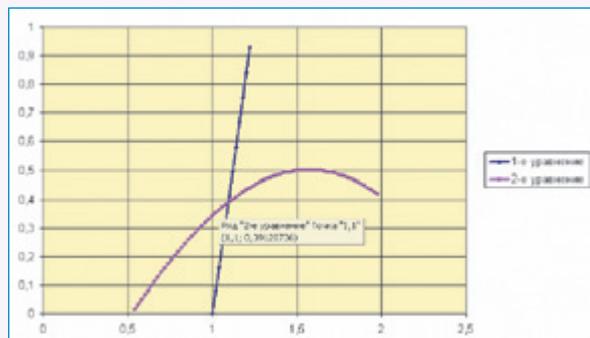
*Получаемый результат:*



Далее можно продолжить изменение интервала значений  $x$ , чтобы, уменьшая этот интервал, определить координаты точки пересечения графиков функций (и, соответственно, решение системы уравнений) более точно.

Аналогичным способом можно определить второе решение системы уравнений (правая точка пересечения графиков), задав начальное и конечное значения интервала изменения переменной  $x$  равными  $0$  и  $2$ , а значения  $y_{min}$  и  $y_{max}$  — равными  $0$  и  $1$ , соответственно.

*Получаемый результат:*



*Ответ:* система уравнений

$$\begin{cases} y = x^2 + 2x - 3; \\ \sin x - y = 0,5. \end{cases}$$

имеет приближенные решения:  $(-2,76; -0,87)$  и  $(1,1; 0,39)$ .

10. Решите графическим способом при помощи созданной таблицы следующие системы уравнений (указаны начальные значения параметров построения):

№	Функция	Формулы	$x_1$	$x_2$	$y_{min}$	$y_{max}$
1	$\begin{cases} x - 2y = 0; \\ 3x - y = -2. \end{cases}$	$=B5/2$ $=3*B5+2$	-2	0	-2	2
2	$\begin{cases} x^2 - y = 3x; \\ x * y = 3. \end{cases}$	$=B5*B5-3*B5$ $=ЕСЛИ(B5<>0;3/B5;НД())$	-5	5	-5	5

Получаемые результаты:



Приближенное решение системы уравнений:  
(-0,8, -0,4)



Приближенное решение системы уравнений:  
(3,3, 0,9)

Следует обратить внимание, что точка “пересечения” графиков, расположенная вблизи нуля, — **ложная**. Прямолинейный отрезок 2-й функции возникает на графике из-за попытки программы Excel соединить две точки на краях ветвей графика функции  $y = 3/x$ , поскольку интервал значений функции между ними считается “несуществующим” из-за выхода значений  $y$  за пределы заданного диапазона  $[y_{\min}, y_{\max}]$ .

### Задача 3. Создание рисунков с использованием графических средств Excel

Возможности Excel по построению графиков функций также позволяют решать нестандартные задачи, такие, как, например, создание простых рисунков из заданных фрагментов графиков функций.

Требуется получить рисунок “гриба”, построив графики следующих функций:

$$1) y_1 = -(x+6)^2 + 66, x \in [-12, 0];$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	...	BJ
3	x	-12	-11,8	-11,6	-11,4	-11,2	-11	-10,8	-10,6	...	0
4	y <sub>1</sub>										
5	y <sub>2</sub>										
6	y <sub>3</sub>										
7	y <sub>4</sub>										
8	y <sub>5</sub>										

$$2) y_2 = \frac{(x+6)^2}{3} + 18, x \in [-12, 0];$$

$$3) y_3 = 20 \cdot (x+6)^2 - 50, x \in [-8, -4];$$

$$4) y_4 = \frac{(x+6)^2}{3} + 42, x \in [-12, 0];$$

$$5) y_5 = \frac{(x+6)^2}{3} + 32, x \in [-8, -4].$$

1. Заготовим таблицу (см. внизу). Ее ширина определяется количеством значений  $x$  в максимальном по ширине интервале  $[-12, 0]$  (из числа заданных интервалов изменения  $x$ ) с учетом шага изменения значения  $x$ , равного 0,2:

2. В ячейки B4:B8 введем формулы, соответствующие заданным функциям:

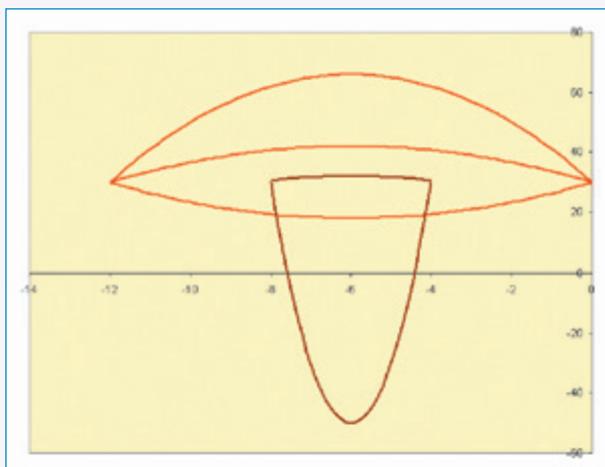
Ячейка	Функция	Формула
B4	$y_1 = -(x+6)^2 + 66$	$=-(B3+6)*(B3+6)+66$
B5	$y_2 = \frac{(x+6)^2}{3} + 18$	$=((B3+6)*(B3+6))/3+18$
B6	$y_3 = 20 \cdot (x+6)^2 - 50$	$=((B3+6)*(B3+6))*20-50$
B7	$y_4 = \frac{(x+6)^2}{3} + 42$	$=((B3+6)*(B3+6))/3+42$
B8	$y_5 = \frac{(x+6)^2}{3} + 32$	$=((B3+6)*(B3+6))/3+32$

Выделив диапазон ячеек B4:B8, распространим его вправо на все остальные ячейки таблицы (до BJ4:BJ8 включительно).

3. Для функций  $y_3$  и  $y_5$  удалим вычисленные значения этих функций для значений  $x$ , лежащих вне заданного для них диапазона  $[-8, -4]$ . Для этого достаточно стереть содержимое соответствующих ячеек (B6:U6, AQ6:BJ6, B8:U8, AQ8:BJ8).

4. Выделив таблицу (строки с 3-й по 8-ю), построим для нее точечную диаграмму со сглаживающими линиями без маркеров. При этом на третьем шаге Мастера построения диаграмм нужно отключить вывод всех линий сетки и вывод легенды. Диаграмму построим на том же самом листе, на котором расположена таблица.

Полученную диаграмму смасштабируем, установим для нее более светлый фон, а также сделаем линии более жирными и установим для линий “шляпки” оранжевый, а для линий “ножки” — коричневый цвет. Получаемый результат:



Попробуйте самостоятельно подобрать формулы для построения других картинок средствами Excel.

## Знаете ли вы...

► Воспользовавшись различными возможностями выбора и оформления диаграмм в Excel, можно сделать эти диаграммы более наглядными, отражающими их содержание.

Примеры:

1) *глубина морских проливов* — использована диаграмма с областями, для шкалы оси Y задан обратный порядок значений, для рядов данных задана двухцветная градиентная заливка (рис. 1);

2) *самые высокие действующие вулканы различных континентов* — использована нестандартная диаграмма “Конусы”, включены подписи данных — значения и вручную выровнены по горизонтали, отключена ось Y, изменен цвет заливки рядов данных, для стенок задан способ заливки в виде рисунка облаков (рис. 2);

3) *планеты Солнечной системы — мелкие каменные тела* — “пузырьковая” диаграмма, значения X — расстояния от Солнца, значения Y — массы (процентный формат), размер “пузырьков” — диаметры, включены подписи данных — размеры “пузырьков” и добавлены надписи с названиями планет, для области построения выбран фоновый рисунок “звездное небо”, для рядов данных включена опция “объем” (рис. 3);

4) *планеты Солнечной системы — газовые гиганты* — “пузырьковая” диаграмма, ось X — названия планет (вывод оси X отключен), значения Y — массы (числовой формат), размер “пузырьков” — диаметры, включены подписи данных — размеры “пузырьков” и значения оси X, для области построения выбран фоновый рисунок “звездное небо”, для рядов данных включена опция “объем” (рис. 4).

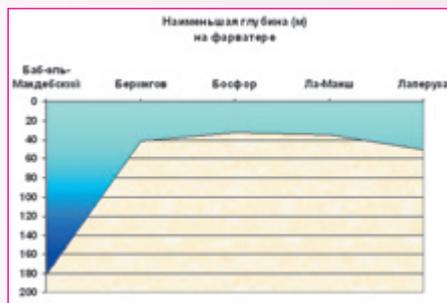


Рис. 1 ►

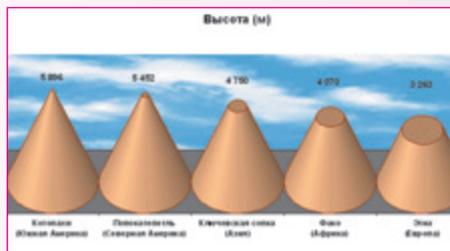


Рис. 2 ►

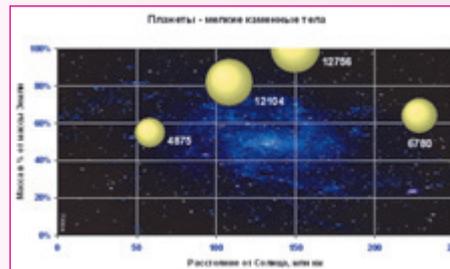


Рис. 3 ►

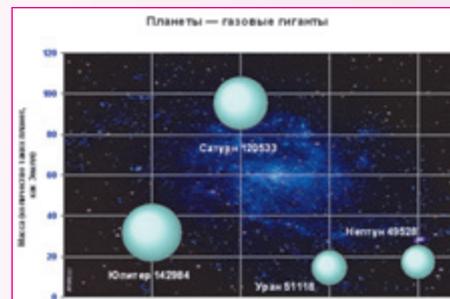


Рис. 4 ►



## Связывание и консолидация данных

О.Б. Богомолова,  
д. п. н., учитель  
информатики,  
математики  
и логики,  
ГОУ СОШ № 1360  
с углубленным  
изучением  
математики,  
Москва

► При профессиональной работе с электронными таблицами широко применяются две процедуры объединения данных из нескольких таблиц в одну — *связывание* и *консолидация* данных. Во многих случаях их применение позволяет существенно облегчить работу менеджера, однако в школьном курсе информатики и ИКТ (даже профильного уровня) эти вопросы почему-то не рассматриваются. Попытаемся восполнить этот пробел при помощи этой статьи и познакомить читателей с соответствующими удобными возможностями электронных таблиц.

### Связывание рабочих книг

*Связывание* — это использование ссылок на ячейки из внешних рабочих книг для получения из них данных для своего рабочего листа. При связывании один рабочий лист становится зависимым от другого. Рабочая книга, содержащая *связанные формулы* (формулы с *внешними ссылками*), называется *зависимой*, а рабочая книга, в которой находится информация, используемая в формуле с внешними ссылками, называется *исходной*. Важно отметить, что исходная рабочая книга не обяза-

тельно должна быть открыта в то время, когда открыта зависимая рабочая книга.

Почему лучше использовать связывание книг, а не просто копировать данные на разных листах одной и той же рабочей книги? Ценность процедуры связывания становится очевидной, если данные в исходной рабочей книге постоянно обновляются. Тогда благодаря связыванию с этой книгой в зависимой таблице всегда имеется доступ к самой свежей информации, тогда как операцию копирования вам пришлось бы повторять заново при каждом изменении исходных данных.

Связывание рабочих книг может быть полезным и когда информация хранится в разных книгах, а вам требуется создать итоговую книгу, в которой связанные формулы используются для получения необходимых данных из каждой рабочей книги и вычисления по ним результатов. В этом случае исходные рабочие книги могут вообще создаваться разными пользователями (в том числе в различных городах, — например, менеджерами филиалов компании, тогда как итоговую, сводную таблицу необходимо подготовить для руководства центрального отделения фирмы), а связывание позволяет объединить данные из них, не редактируя сами эти таблицы. Связывание можно также использовать и как способ разбивки крупной таблицы на небольшие файлы. Как правило, с такой группой небольших таблиц легче работать, для этого требуется меньше оперативной памяти (это ограничение может и сегодня еще оставаться существенным, так как объемы памяти

на становящихся все более популярными нетбуках обычно не очень велики).

Создание формул с внешними ссылками возможно несколькими способами:

- 1) ручной ввод ссылок с клавиатуры;
- 2) использование щелчков мыши на требуемых исходных ячейках;
- 3) использование команды меню **Правка** → **Специальная вставка**.

При ручном вводе ссылки требуемый адрес исходной ячейки или диапазона вводится непосредственно в зависимой ячейке или в строке ввода формул. При этом нужно учитывать, что такие ссылки могут оказаться достаточно длинными, так как они содержат не только адреса соответствующих ячеек, но и имена требуемых рабочей книги и рабочего листа.

Общий синтаксис внешней ссылки:

= [имя\_рабочей\_книги]имя\_листа!адрес\_ячейки

Если же имя рабочей книги и/или имя листа содержит один или несколько пробелов, то в ссылке такое имя нужно обязательно заключать в одинарные кавычки (апострофы):

= '[имя\_рабочей\_книги]'имя\_листа!'адрес\_ячейки

Чтобы не делать ошибок при ручном вводе ссылок, можно указывать требуемые ячейки непосредственно в исходной таблице щелчками мыши. Для этого надо открыть и зависимую, и исходную рабочие книги и активизировать (сделать текущей) в зависимой книге ячейку, в которой будет находиться формула. Далее при вводе формулы достаточно указывать нужную ячейку или диапазон исходной книги щелчком или выделением мышью, тогда как Excel все остальное сделает автоматически и создаст запись абсолютно правильной внешней ссылки. Заметим, что такая ссылка будет обязательно абсолютной (например, \$A\$3). Если же в дальнейшем вы собираетесь распространять такую формулу на другие ячейки путем ее копирования, то может потребоваться преобразовать такую ссылку в относительную (например, A3).

Создать нужные связи между таблицами можно также с помощью диалогового окна **Специальная вставка**. Для этого надо открыть исходную рабочую книгу, выбрать в ней ячейку или диапазон, с которым требуется установить связь, и скопировать его в буфер обмена. Затем нужно перейти в зависимую рабочую книгу (при необходимости открыв ее), в которой должна находиться связанная формула, выбрать в меню команду **Правка** → **Специальная вставка** и в открывшемся диалоговом окне **Специальная вставка** щелкнуть на кнопке **Вставить связь** (рис. 1).

При этом мы тоже получим в ячейке сразу готовую формулу связи, например, как показано на рис. 2.

Важно при этом помнить, что в одной рабочей книге могут находиться формулы, связанные с произвольным количеством различных исходных рабочих книг. Excel даже позволяет создавать формулы, связанные с не сохраненными и даже с еще не существующими рабочими книгами.

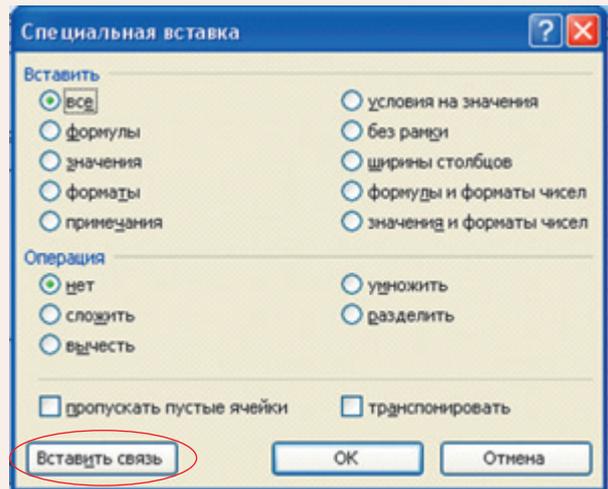


Рис. 1

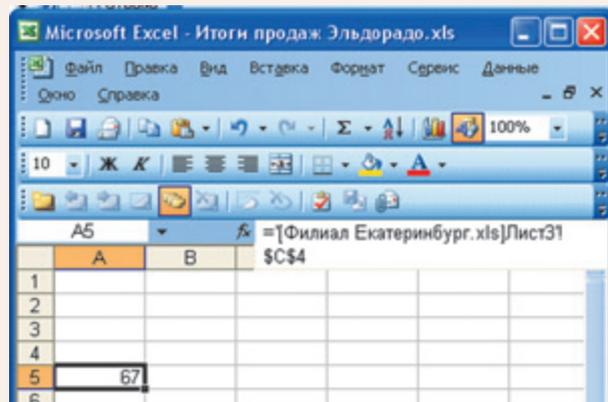


Рис. 2

Если ваша рабочая книга связана с несколькими рабочими книгами, то иногда бывает необходимо просмотреть список всех исходных рабочих книг. Для этого надо выбрать в меню команду **Правка** → **Связи**. В результате появится окно **Связи**, в котором перечислены все исходные рабочие книги, а также указаны другие возможные типы связей с внешними документами (рис. 3).

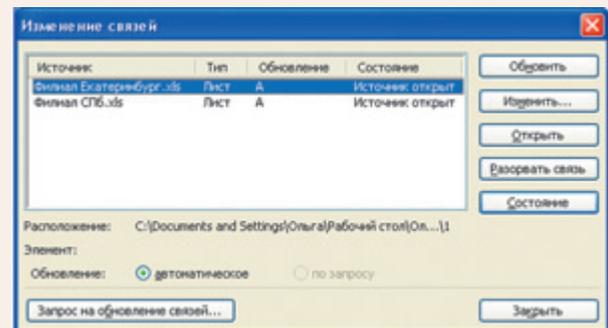


Рис. 3

Чтобы обновить связи с исходными рабочими книгами, надо нажать кнопку **Обновить**. Для связей с рабочими листами в диалоговом окне **Связи** всегда установлена опция обновления **автоматическое**, и ее нельзя заменить на опцию **по запросу**. (Автоматическое обновление связей означает, что эти связи будут обновляться во время открытия ра-

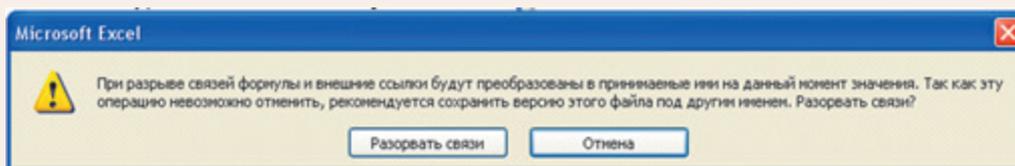


Рис. 4

бочей книги, но Excel не обновит их автоматически, если в исходный файл будут внесены изменения.)

Для замены файла исходной рабочей книги нужно нажать кнопку **Изменить** — программа Excel отобразит диалоговое окно, в котором можно будет выбрать новый исходный файл. После этого все формулы, содержащие ссылки на заменяемый файл, будут обновлены.

Если же в рабочей книге содержались внешние ссылки, которые теперь надо разорвать, то нужно нажать кнопку **Разорвать связь**. При этом появляется окно запроса, где нужно подтвердить разрыв связей, нажав на кнопку **Разорвать связи** (рис. 4).

## Консолидация рабочих листов

**Консолидация** — это объединение накопленной информации из двух или более рабочих листов, которые могут находиться в разных рабочих книгах. При этом, в отличие, например, от вычисления итоговой суммы, операция консолидации позволяет получить итоговую таблицу, структура которой в основном совпадает со структурой исходных таблиц, но которая содержит в каждой своей ячейке суммарные данные.

Необходимость консолидации данных чаще всего возникает в организациях и фирмах, имеющих разветвленную структуру из нескольких отделов или филиалов (в том числе в разных городах), обменивающихся информацией через электронную почту. При этом каждый отдел или филиал готовит отчеты или какие-либо рабочие данные в виде таблиц, имеющих некоторую типовую структуру, а после получения всех таких таблиц менеджер в центральном офисе выполняет консолидацию данных из этих таблиц в единую таблицу, отражающую итоги деятельности всей организации в целом.

Рассмотрим, например, некую торговую фирму, имеющую филиалы в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Владивостоке и других крупных городах России. Пусть руководство каждого из этих филиалов по итогам года готовит электронную таблицу, содержащую сведения о количестве проданных товаров в каждом месяце: строки таблицы содержат название товаров, а столбцы — название месяцев. Тогда после консолидации данных из всех таких таблиц будет получена таблица, строки которой тоже будут содержать название проданных товаров (причем полный их список — если какой-либо товар был продан хотя бы в одном филиале — будет отражен в итоговой таблице!), столбцы — названия месяцев, а ячейки

на пересечении этих строк и столбцов — суммарное количество проданных всеми филиалами единиц соответствующего товара в соответствующем месяце.

Выполнение консолидации данных может тоже осуществляться различными способами:

- 1) при помощи формул, использующих внешние ссылки;
- 2) при помощи окна **Специальная вставка**;
- 3) при помощи команды меню **Данные** → **Консолидация**.

Рассмотрим каждый из этих способов подробнее.

### Консолидация при помощи формул, использующих внешние ссылки

Пусть исходные таблицы по каждому из филиалов имеют вид, показанный на рис. 5 а–г.

Количество проданных товаров в Московском филиале "Диалема"		
Наименование	январь	февраль
чайник	325	
кофеварка	456	
СВЧ-печь	226	
азрогриль	143	
миксер	67	

Количество проданных товаров в Санкт-Петербургском филиале		
Наименование	январь	февр.
чайник	225	
кофеварка	156	
СВЧ-печь	126	
азрогриль	43	
кухонный комбайн		
миксер		

Рис. 5а

Количество проданных товаров в Московском филиале "Диалема"						
Наименование	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
чайник	325	223	94	178	65	61
кофеварка	456	127	93	83	183	79
СВЧ-печь	226	153	69	72	139	84
азрогриль	143	157	84	199	98	84
миксер	67	69	109	89	54	171

Рис. 5б

Количество проданных товаров в Санкт-Петербургском филиале "Диалема"						
Наименование	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
чайник	225	123	54	68	45	41
кофеварка	156	96	73	63	103	59
СВЧ-печь	126	137	49	52	109	64
азрогриль	43	85	64	99	68	34
кухонный комбайн	15	18	16	10	23	20
миксер	37	50	99	79	44	71

Рис. 5в

Наименование	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
чайник	100	126	34	80	65	43
кофеварка	156	67	67	45	84	32
СВЧ-печь	23	56	34	7	43	49
миксер	32	56	45	65	76	56

Рис. 5г

Пусть нам нужно получить в каждой ячейке итоговой таблицы суммарное значение количества продаж данного товара за данный месяц, т.е., например, в ячейке на пересечении строки “чайник” и столбца “январь” должна оказаться сумма значений на пересечении строки “чайник” и столбца “январь”, взятых из каждой итоговой таблицы. Очевидно, что такую сумму можно вычислить обычной операцией сложения с использованием внешних ссылок на соответствующие ячейки исходных таблиц.

Например, в нашем случае упомянутое значение количества продаж чайников в январе во всех итоговых таблицах содержится в ячейке В3. Тогда для получения суммарного количества проданных чайников в январе достаточно поместить в ячейку В3 итоговой таблицы следующую формулу:

`= [Филиал Москва.xls]Лист3!$B$3 + [Филиал СПб.xls]Лист3!$B$3 + [Филиал Екатеринбург.xls]Лист3!$B$3`

(напомним, что внешние ссылки всегда создаются абсолютными).

Добавить такие ссылки можно, поочередно переходя из окна итоговой таблицы в окно соответствующей исходной таблицы (все они должны быть в этот момент открыты в Excel) и выбирая соответствующие ячейки мышью:

- в итоговой таблице ввести знак “=”;
- перейти в таблицу в рабочей книге Филиал Москва.xls на листе Лист3 и щелкнуть мышью на ячейке В3 в ней;
- вернуться в итоговую таблицу и после добавленной ссылки `[Филиал Москва.xls]Лист3!$B$3` ввести знак “+”;
- перейти в таблицу в рабочей книге Филиал СПб.xls на листе Лист3 и щелкнуть мышью на ячейке В3 в ней;
- вернуться в итоговую таблицу и после добавленной ссылки `[Филиал СПб.xls]Лист3!$B$3` ввести знак “+”;
- перейти в таблицу в рабочей книге Филиал Екатеринбург.xls на листе Лист3 и щелкнуть мышью на ячейке В3 в ней;
- вернуться в итоговую таблицу и, убедившись, что вся формула введена правильно, щелкнуть мышью на кнопке подтверждения для завершения ввода формулы.

Результат показан на рис. 6.

Рис. 6

Аналогичным способом создаются формулы с внешними ссылками и в каждой из других ячеек итоговой таблицы.

Очевидный недостаток такого способа — его значительная трудоемкость: необходимо вручную в каждой ячейке итоговой таблицы ввести формулу, в которую вставить ссылки на соответствующие ячейки каждой исходной таблицы. Преимущество же использования формул с внешними ссылками — возможность автоматического обновления данных в итоговой таблице при изменении этих данных в исходных таблицах. (Но обязательное условие выполнения такого обновления — в Excel в момент изменения содержимого ячеек исходной таблицы должна быть открыта и итоговая таблица!)

### Консолидация при помощи окна **Специальная вставка**

Вспомним, что одной из возможностей, предоставляемых в диалоговом окне **Специальная вставка** (вызываемом при помощи пункта меню **Правка** → **Специальная вставка**), является выполнение во время копирования одной из выбранных математических операций (группа переключателей **Операция**).

Смысл такой операции состоит в следующем. Если некоторый диапазон был скопирован в буфер обмена, а затем мы вставляем его в таблицу, ячейки которой уже содержали какие-то значения, без выполнения какой-либо операции (по умолчанию выбран переключатель **нет**), то вставляемые значения ячеек *заменяют* прежние. Если же при вставке ранее скопированного диапазона в таблицу, в которой уже есть какая-то информация, в окне **Специальная вставка** был выбран переключатель, например, **сложить**, то в каждую ячейку таблицы, на которую “накладывается” ячейка вставляемого диапазона, будет помещена сумма прежнего и вставляемого значений (рис. 7).

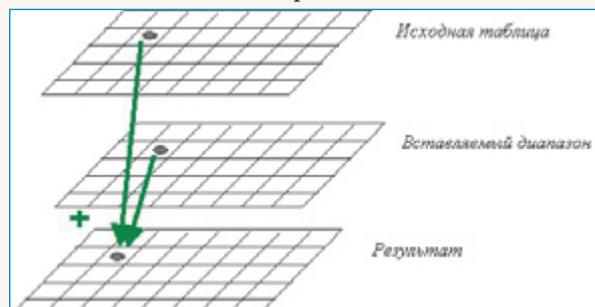


Рис. 7

Очевидно, что вставляемый таким способом диапазон может быть меньше, чем результирующая таблица, — тогда изменены будут значения только тех ячеек этой таблицы, на которые при вставке окажется “наложенным” этот диапазон.

Покажем, как можно использовать описанную операцию суммирования при специальной вставке для решения нашей задачи по консолидации данных.

1. Заметим, что в разных филиалах расположение столбцов с названиями месяцев одинаково, но расположение строк с названиями товаров может не совпадать (например, в таблице по Санкт-Петербургу имеется строка для товара “кухонный комбайн”, отсутствующая в двух других исходных таблицах, а в таблице по Екатеринбургу отсутствует строка “аэрогриль”). Нам же нужно, чтобы при выполнении специальной вставки суммировались ячейки, *одинаковые по смыслу* (например, все чайники за январь). Поэтому при всех последующих операциях копирования и специальной вставки нужно обязательно соблюдать правило: *копируемый диапазон должен во всех таблицах соответствовать одним и тем же по смыслу столбцам и строкам*. Например, в нашем случае можно копировать и вставлять весь диапазон для строк “чайник”, “кофеварка” и “СВЧ-печь”, но строки “аэрогриль”, “кухонный комбайн” и “миксер” надо обрабатывать как отдельные диапазоны.

2. Так как таблица по Санкт-Петербургу — наиболее полная, можно скопировать ее всю в итоговый документ и вставить (обычным способом).

3. Выбрав таблицу по Москве, копируем диапазон ячеек из строк “чайник”, “кофеварка” и “СВЧ-печь” для всех столбцов. Затем переходим в итоговую таблицу, делаем текущей начальную (левую верхнюю) ячейку такого же диапазона и вызываем окно **Специальная вставка**. Выбираем в нем операцию **сложить** и выполняем вставку: во всех ячейках указанного диапазона итоговой таблицы окажутся значения, равные суммам количеств проданных соответствующих товаров в каждый из месяцев по двум филиалам (рис. 8).

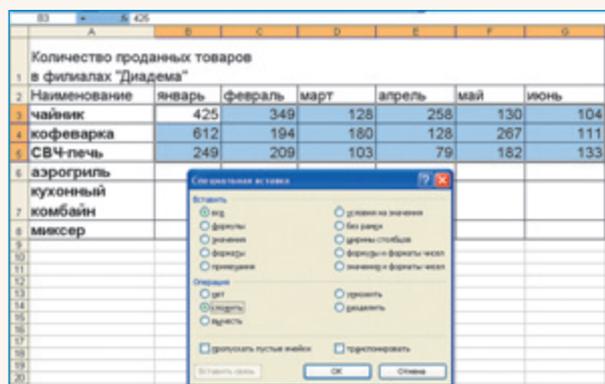


Рис. 8

4. Повторяем указанные выше действия для добавления к итоговой таблице данных из того же диапазона, скопированных из исходной таблицы

по Екатеринбургу, — в результате каждая ячейка диапазона “чайник, кофеварка, СВЧ-печь — все месяцы” будет содержать суммарное количество продаж каждого из этих товаров за каждый месяц по всем трем филиалам, что нам и требовалось.

5. Аналогичные действия по суммированию диапазонов нужно выполнить для каждого из оставшихся диапазонов (строк товаров “аэрогриль” и “миксер”), чтобы завершить формирование итоговой таблицы.

Преимущество такого способа консолидации данных по сравнению с использованием формул с внешними ссылками состоит в хотя бы частичной “автоматизации” выполняемых действий: можно обрабатывать сразу целый диапазон ячеек, а не каждую ячейку в отдельности. Главный же недостаток этого метода — в итоговой таблице получаются только окончательные числовые значения, поэтому, если в какой-то исходной таблице данные будут изменены, то все действия по построению итоговой таблицы придется выполнять заново.

### Консолидация при помощи пункта меню Данные → Консолидация

Это наиболее удобный и универсальный механизм консолидации данных, позволяющий максимально автоматизировать построение итоговой таблицы.

1. Для создания итогового документа нужно создать новую рабочую книгу и (желательно) открыть в Excel все исходные таблицы. Затем нужно в новой рабочей книге (будущем итоговом документе) сделать текущей ячейку, соответствующую началу создаваемой итоговой таблицы.

2. После выбора в меню пункта **Данные → Консолидация** на экране появляется окно **Консолидация**, определяющее все параметры выполняемой операции объединения данных (рис. 9).

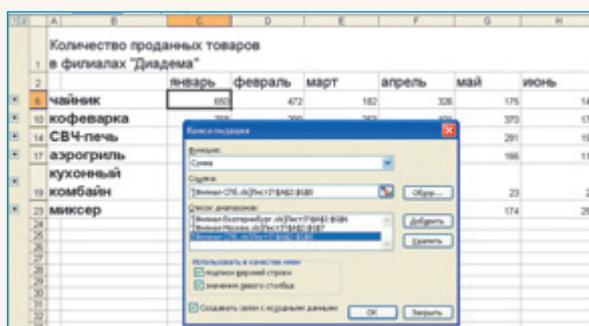


Рис. 9

• Раскрывающийся список **Функция** определяет тип операции, которую надо совершать при объединении данных в каждой ячейке итоговой таблицы: **Сумма**, **Количество**, **Среднее**, **Максимум**, **Минимум**, **Произведение**, **Количество чисел**, **Смещенное отклонение**, **Несмещенное отклонение**, **Смещенная дисперсия**, **Несмещенная дисперсия**. В нашей задаче каждая итоговая ячейка должна содержать суммарное значение количества продаж по соответствующему товару за соответ-

ствующий месяц, поэтому в списке **Функция** нужно выбрать пункт **Сумма**. Если же, например, выбрать в нем пункт **Максимум**, то можно было бы в итоговом документе получить максимальное среди всех филиалов значение количества продаж для соответствующих товаров в соответствующие месяцы.

- Поле **Ссылка** служит для ввода внешней ссылки на очередной обрабатываемый диапазон из одной из исходных таблиц. Эту ссылку можно ввести вруч-

ную, а можно воспользоваться кнопкой  в правой части поля, перейти в окно требуемой таблицы и выделить нужный диапазон мышью, — тогда его запись автоматически будет сформирована в поле **Ссылка**. Если же требуемая исходная таблица еще не открыта в Excel, то можно выбрать ее файл при помощи кнопки **Обзор**.

Заметим, что при выделении этого диапазона можно в каждой исходной таблице выделить всю таблицу сразу, включая ее “шапку” (названия товаров и месяцев), и даже выделить заодно часть пустых строк внизу таблицы (“про запас”, на случай дальнейшего пополнения исходных данных сведениями о других товарах). При этом можно не обращать внимания на расхождение в перечне названий товаров и/или месяцев: при выполнении операции консолидации по описываемому способу программа Excel сама анализирует названия строк и столбцов и объединяет данные по их смыслу.

- В поле **Список диапазонов** формируется весь набор диапазонов данных, которые подлежат консолидации (обычно — по одному диапазону на каждый исходный документ): сначала нужно ввести (или получить, выделив нужный диапазон мышью) запись каждой ссылки на очередной диапазон в поле **Ссылка**, а затем добавить ее в **Список диапазонов** при помощи кнопки **Добавить** (а кнопка **Удалить**, соответственно, позволяет убрать из списка ошибочно добавленный диапазон). Выбор же какой-либо из строк в списке диапазонов приводит к появлению этой строки в поле **Ссылка**, тогда можно, при необходимости, отредактировать ее текст и добавить в список диапазонов измененную запись, а старую после этого удалить.

- Флажки группы **Использовать в качестве имен** как раз и позволяют обеспечить автоматическое распознавание программой Excel смысловых названий строк и столбцов исходных таблиц (в нашей задаче — названий товаров и месяцев). Для этого нужно выделить в исходной таблице в составе диапазона подлежащих объединению данных также первую строку (“шапку”) и, соответственно, пометить флажок **подписи верхней строки** и/или выделить в составе исходного диапазона левый столбец с названиями строк и, соответственно, пометить флажок **значения левого столбца**.

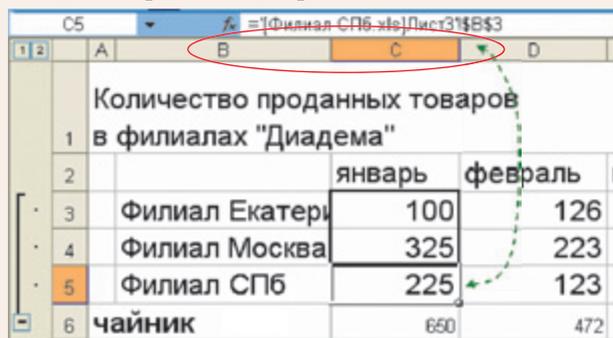
- Наконец, пометка флажка **Создавать связи с исходными данными** позволяет помещать в итоговую таблицу не просто числовые значения, а использовать

для их получения внешние ссылки (автоматически генерируемые программой Excel). Благодаря этому мы получаем возможность автоматического обновления итоговой таблицы при внесении каких-либо изменений в исходные документы.

Завершив определение параметров консолидации и щелкнув мышью на кнопке **ОК**, мы получим искомую итоговую таблицу (см. рис. 9; флажок **Создавать связи с исходными данными** был при ее создании помечен).

Заметим, что эта таблица имеет сложную структуру: часть ее строк скрыта, а отображаемые строки слева содержат кнопки со знаком “+”. Это означает, что, щелкнув на такой кнопке мышью, мы можем раскрыть соответствующую группу строк (показать ранее скрытые строки), чтобы просмотреть сами исходные данные, по которым была произведена консолидация.

Раскрыв строки с исходными данными на просмотр, можно, выбирая мышью те или иные ячейки, просмотреть в строке ввода формул их истинное содержимое. Нетрудно заметить, что при построении таблицы консолидированных данных Excel фактически сначала формирует для каждой “типовой” строки каждого исходного документа отдельную строку (в нашем случае — с названиями каждого филиала) и заполняет эти строки соответствующими внешними ссылками на эти исходные данные (поскольку при консолидации был помечен флажок **Создавать связи с исходными данными**), а затем для группы таких “исходных” строк, касающихся одного и того же товара, формирует “итоговую” строку, ячейки которой вычисляются по соответствующей формуле исходя из значений уже в ячейках “исходных” строк на текущем рабочем листе. Например, если в нашей задаче мы раскроем в итоговой таблице “исходные” строки для строки с объединенными данными по товару “чайник”, то увидим над ней три ранее скрытых строки по каждому из филиалов (их названия берутся из имен файлов соответствующих рабочих книг). При этом, например, ячейки C3, C4 и C5 содержат внешние ссылки на соответствующие ячейки этих рабочих книг с данными о продаже чайников в январе в каждом из филиалов, — рис. 10.



Количество проданных товаров в филиалах "Диадема"		январь	февраль
3	Филиал Екатери	100	126
4	Филиал Москва	325	223
5	Филиал СПб	225	123
6	чайник	650	472

Рис. 10

А если теперь проверить значение ячейки C6, которая относится уже к “итоговой” строке с кон-

солидированными данными, то мы увидим, что эта ячейка содержит вызов функции СУММ() (так как в окне **Консолидация** мы выбирали функцию Сумма), аргументами которой являются уже “локальные” ячейки C3, C4 и C5 (рис. 11).

Количество проданных товаров в филиалах "Диадема"		январь	февраль
3	Филиал Екатеринбург	100	126
4	Филиал Москва	325	223
5	Филиал СПб	225	123
6	чайник	650	472

Рис. 11

Таким образом, итоговая таблица при консолидации с установленными связями с исходными данными строится как разновидность сводной таблицы.

Если же флажок **Создавать связи с исходными данными** при консолидации не был помечен, то в результате получается простая итоговая таблица без сложной структуры и скрытых строк, практически аналогичная получаемой вручную при помощи окна **Специальная вставка** (рис. 12).

Количество проданных товаров в филиалах "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	Филиал Екатеринбург	100	126	94	178	65	61
4	Филиал Москва	325	223	93	83	183	79
5	Филиал СПб	225	123	69	72	139	84
6	чайник	650	472	109	89	54	171

Рис. 12

## Упражнение для самостоятельного выполнения

1. Создайте четыре рабочие книги с именами **Филиал Москва.xls**, **Филиал Санкт-Петербург.xls**, **Филиал Екатеринбург.xls**, **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема1".xls**, **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема2".xls** и **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема3".xls**.

2. Заполните три первые созданные таблицы по образцу рис. 13–15.

Количество проданных товаров в Московском филиале "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	чайник	325	223	94	178	65	61
4	кофеварка	456	127	93	83	183	79
5	СВЧ-печь	226	153	69	72	139	84
6	азрогриль	143	157	84	199	98	84
7	миксер	67	69	109	89	54	171

Рис. 13

Количество проданных товаров в Санкт-Петербургском филиале "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	чайник	225	123	54	68	45	41
4	кофеварка	156	96	73	63	103	59
5	СВЧ-печь	126	137	49	52	109	64
6	азрогриль	43	85	64	99	68	34
7	кухонный комбайн	15	18	16	10	23	20
8	миксер	37	50	99	79	44	71

Рис. 14

Количество проданных товаров в Екатеринбургском филиале "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	чайник	225	123	54	68	45	41
4	кофеварка	156	96	73	63	103	59
5	СВЧ-печь	126	137	49	52	109	64
6	азрогриль	43	85	64	99	68	34
7	кухонный комбайн	15	18	16	10	23	20
8	миксер	37	50	99	79	44	71

Рис. 15

3. В файл **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема1".xls** скопируйте одну из набранных таблиц, а затем в скопированной таблице очистите ячейки с числовыми данными, оставив только “шапку” таблицы. С помощью консолидации при помощи формул, использующих внешние ссылки, введите формулы для строки “чайник” для месяцев от января до июня (рис. 16).

Количество проданных товаров в филиалах "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	чайник	=Итого1!\$C\$3	=Итого1!\$C\$4	=Итого1!\$C\$5	=Итого1!\$C\$6	=Итого1!\$C\$7	=Итого1!\$C\$8
4	кофеварка						
5	СВЧ-печь						
6	азрогриль						
7	кухонный комбайн						
8	миксер						

Рис. 16

4. В файл **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема2".xls** также скопируйте одну из набранных таблиц, очистив в полученной копии ячейки с числовыми данными. Выполните консолидацию исходных таблиц с помощью окна **Специальная вставка** (рис. 17).

Количество проданных товаров в филиалах "Диадема"		январь	февраль	март	апрель	май	июнь
3	чайник	425	349	128	258	130	104
4	кофеварка	612	194	180	128	267	111
5	СВЧ-печь	249	209	103	79	182	133
6	азрогриль						
7	кухонный комбайн						
8	миксер						

Рис. 17

5. В файле **Итоговая таблица проданных товаров в филиалах "Диадема3".xls** сформируйте итоговую таблицу с помощью пункта меню **Данные** → **Консолидация** (рис. 18).



## ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ

### Вычислительная машина Штаффеля — “лучшая из себе подобных”

► Русский “компьютер” получил мировое признание за 10 лет до отмены крепостного права, или 160-летие успешного дебюта российской вычислительной техники в Европе

“Сенсация! Русский компьютер получает премию 1-й Всемирной промышленной выставки в Лондоне! Триумф русской вычислительной техники!” Так, наверное, кричали бы мальчишки — разносчики вечерних газет 160 лет тому назад, если бы знали такие слова. И хотя на самом деле никто ничего не кричал, “сенсация” действительно имела место. Администрация самой грандиозной выставки того времени наградила медалью экспонат Российской империи — механическую вычислительную машину часового механика Израиля Штаффеля с резолюцией “The best machine of this kind exhibited is that of Staffel” (“Лучшая из выставленных машин такого рода...”).

XIX век. Британия в зените славы — “владычица морей”, правительница почти трети всей обитаемой суши, неоспоримый лидер мировой промышленной революции, и в этой роли чувствует себя весьма уверенно. Выставка 1851 г. была призвана символизировать ее экономическое господство. Но презентация одних лишь местных достижений метрополии исключила бы возможность демонстрации технологических новинок из ее бесчисленных колоний и протекторатов — поэтому выставку решили сделать истинно всемирной.

Чтобы еще больше подчеркнуть величие, британцы пожелали показать свои достижения на фоне разработок из “менее цивилизованных” стран.

Доминировавшее в ту пору общественное настроение было готово к довольно заносчивому “параду” достижений Британской империи. А на

общем фоне политической и экономической уверенности большинства нации в завтрашнем дне 30-летняя королева Виктория стремилась упрочить популярность своего правления.



Королева Виктория

Выставка стала триумфом и для принца Альберта — супруга Виктории с 1840 г. (сначала ее сватали за русского императора Александра II, кстати, тоже немца — внука Фридриха Вильгельма III, и Виктория даже в него влюбилась, но... он нашел ее “несимпатичной”).

Принятый вначале прохладно, принц Альберт активно поддерживал развитие промышленности и науки, и скептики-британцы наградили его растущей признательностью.

Инициатором 1-й Всемирной выставки был Г.Коул, видный государственный деятель, предприниматель и дизайнер. Принц Альберт быстро “проникся идеей”, санкционировал это грандиозное мероприятие и убедил Викторию, причем настолько заинтересовал ее, что королева сама возглавила список учредителей.

Обставленная с невиданным размахом выставка открылась 1 мая 1851 года в Хрустальном дворце (Crystal Palace), спроектированном сэром Джозе-

фом Пакстоном всего за 10 дней — гигантском, похожем на оранжерею, целиком прозрачном сооружении из стекла и металла на территории Гайд-парка (в нем было использовано около 1 млн. квадратных футов стекла).

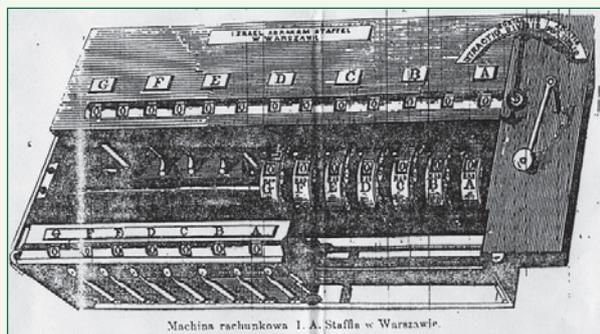
Устроителям было важно, чтобы и само здание было впечатляющим и технически прогрессивным. На первом этаже огромного павильона длиной 503 м и на его галереях — всего более 13 кв. км выставочных стендов — разместилось более 13 000 экспонатов. В грандиозном залитом светом помещении демонстрировали даже большие паровые машины и натуральные деревья.

Однако сам Хрустальный дворец даже немного померк на фоне окружающего парка со многими копиями знаменитых статуй, геологической выставкой и первыми в мире восстановленными фигурами подлинных динозавров. Каскад великолепных фонтанов с 12 000 соплами и подачей воды около полумиллиона литров венчался центральной струей высотой 75 м.

В экспозиции имелись знаменитые автоматические ткацкие станки Жаккара из Франции, управляемые перфокартами, автоматы для изготовления конвертов, бытовые изделия, сталелитейные технологии и жнейка из Америки. Представляли свою продукцию Индия, Австралия, Новая Зеландия, Канада и другие колонии. В выставке участвовали 14 000 представителей различных стран. Она длилась пять с половиной месяцев и приняла более 6 200 000 посетителей.

Одним из отмеченных особым вниманием жюри, а затем и медалью выставки оказался экспонат Российской империи...

Часовой мастер из Варшавы Израиль Штаффель (Staffel) представил 13-разрядную вычислительную машину, выполнявшую четыре арифметических действия, а также возводившую в степень и извлекавшую квадратные корни. Машина имела дополнительные разряды для дробных чисел и была очень удобной для практических вычислений.



Машина Штаффеля

(рисунок из журнала "Tygodnik Ilustrowany", 1859 г.)

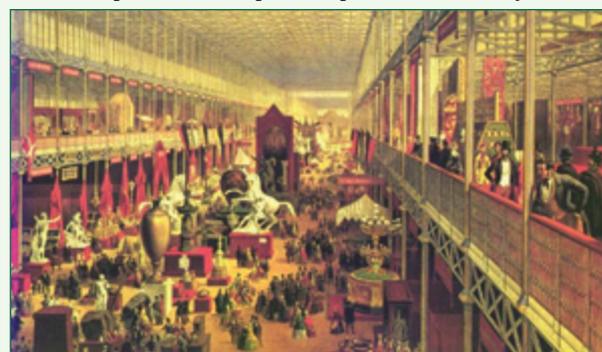
Штаффель мастерил ее почти десять лет на собственные скромные средства. Однако ему повезло. В 1845 г. он получил единодушное одобрение от варшавских ученых Адриана Кржижановского, Августа Бернхардта и Юлиана Баера, а вскоре в



Лондон, 1851 г. Хрустальный дворец



Королева Виктория открывает выставку



"Картинки с выставки"



С.С. Уваров

(картина художника Ореста Кипренского)

Варшаву наведалься министр народного просвещения граф Сергей Семенович Уваров (президент Санкт-Петербургской академии наук в 1818–55 гг.).

Будучи, не в пример многим чиновникам, прекрасно образованным человеком, С.С. Уваров сам всю жизнь увлекался растениями и создал ботанический сад. Он проводил политику жесткого правительственного контроля над просвещением, но именно тогда в России началось развитие промышленности — движущей силы развития качественного образования, возобновились и заграничные научные командировки.

Видимо, не без рекомендации названных ученых, Уваров встретился со Штаффелем, очень заинтересовался его машиной и пообещал помочь.

В том же 1845 году Штаффель получил серебряную медаль на Варшавской выставке. Вскоре царский наместник — князь Варшавский передал ему 150 рублей для поездки в Петербург, в Академию наук, которой Уваров в 1846 г. поручил исследовать машину.

Изобретателя приняли ведущие эксперты того времени: математик Виктор Яковлевич Буняковский — создатель вычислительной машины “Самосчеты Буняковского” (1876 г.) и Борис Семенович Якоби — изобретатель электродвигателя (1834 г.), гальванотехники (1838 г.) и десятка конструкций телеграфных аппаратов и линий.

Машину очень хвалили, а М.В. Остроградский — ученый с мировым именем, академик Петербургской академии наук, член Парижской, Американской, Римской и других академий и научных обществ — предлагал выдвинуть Штаффеля на Демидовскую премию.



В.Я. Буняковский

Эта оценка особенно значительна — признанный лидер российских математиков был весьма “своеправен”. Так, в 1832 г. он жестко раскритиковал механический перфокарточный табулятор С.Н. Корсакова и его идею “интеллектуальной машины” (прообраз искусственного интеллекта), не принял геометрию Н.И. Лобачевского, но зато много помогал знаменитому математику П.Л. Чебышёву с его вычислительной машиной (1881 г.), “приветил” Слонимского и “обласкал” петербургского учителя музыки Куммера — автора карманного “счислителя Куммера” (1846 г.), популярного в течение более 100 лет.

Среди преимуществ машины Штаффеля академия назвала и то, что при умножении ей не приходилось складывать произведение из отдельных чисел, хотя она была чисто механической — “простой”, и алгоритм ее действия не основывался на формулах умножения, как в более “новаторской” машине Слонимского.

Кроме машины, Штаффель представил академии небольшой механический прибор для сложения и вычитания дробей с разными знаменателями.

В 1847 г., по докладу Уварова, ему выдали 1500 руб. из правительственного бюджета по Царству Польскому.

Как уже отмечалось, летом 1851 г. его вычислительная машина получила медаль 1-й Всемирной промышленной выставки в Лондоне.

К сожалению, в серийное производство машина Штаффеля не пошла. Себестоимость ее была высока, а спрос на подобные механизмы был еще очень мал...



Б.С. Якоби

## GAMES.EXE

### Компьютерная игра “Крестики-нолики”

**Н.А. Насыров,**  
учитель информатики и математики  
средней школы села Сайраново,  
Республика Башкортостан

► Уверен, что не найдется ни одного читателя, который хотя бы раз не играл в крестики-нолики — простую игру, где играющие на клетчатом поле из 9 клеток (3 на 3) должны заполнить любой ряд клеток по горизонтали, вертикали или диагонали крестиками (ноликами).

А не хотите ли самостоятельно разработать компьютерную программу, моделирующую эту игру, и предложить ее своим товарищам? Если да, то эта статья — для вас.

Начнем с варианта, в котором играют человек и компьютер, причем для упрощения сначала примем, что “электронный участник игры” выбирает клетки наугад. Конечно, это несправедливо, но потом мы устраним этот недостаток и научим компьютер “думать”. Заметим также, что соперника компьютера будем иногда называть “игрок”, хотя, конечно, и компьютер — тоже игрок ☺.

Игровое поле будем отображать на экране в виде, аналогичном показанному на рис. 1:

	1	2	3
1	X		O
2		X	O
3			X

Рис. 1

**Примечание.** Для упрощения примем, что компьютер всегда ставит крестик, а игрок — нолик.

Информацию о ситуации на игровом поле будем хранить в двумерном массиве размером 3 на 3. Если клетка на поле пуста — то в соответствующем элементе массива будем хранить число 1, если в клетке “записан” крестик — 100, если нолик — 10. Это позволит нам определить, выиграл ли кто-нибудь и кто именно (например, если в одной из строк, в одном из столбцов или на одной из диагоналей массива сумма значений составит 300, то выиграл компьютер).

Общая схема программы такая:

```
Подготовка начальной ситуации
на игровом поле (в массиве поле)
Вывод игрового поля
Определение начинающего игру
(это будем делать случайным образом)
```

```
если начинает компьютер
то
    нц пока не конец_игры
        Ход_компьютера
        Вывод игрового поля
    если не конец_игры
        то
            Ход_игрока
            Вывод игрового поля
        все
    кц
иначе
    нц пока не конец_игры
        Ход_игрока
        Вывод игрового поля
    если не конец_игры
        то
            Ход_компьютера
            Вывод игрового поля
        все
кц
```

```
все
Вывод результата игры
```

Очевидно, что после каждого хода участников игры должна проводиться проверка на предмет окончания игры.

В программе на школьном языке программирования (система КуМир), работающей по описанной схеме, используем следующие основные величины:

- *поле* — двумерный массив размером 3 на 3 для хранения информации о ситуации на игровом поле;
- *начинает* — величина, принимающая случайное значение 1 или 2 и определяющая участника, на-

чинающего игру (если *начинает* = 1, то первый ход делает компьютер, если *начинает* = 2 — человек);

*конец\_игры* — величина логического типа, фиксирующая факт окончания игры;

*n* — счетчик числа сделанных ходов.

Несколько слов о последней величине. По ее значению мы будем определять результат игры. Когда  $n = 9$  и никто не выиграл — игра закончилась вничью. Если до этого окажется, что выиграл компьютер, присвоим величине  $n$  значение, равное  $-100$ , если человек —  $-10$ .

Создадим также ряд вспомогательных алгоритмов (процедур):

1) *Пустое\_поле* — с его помощью происходит заполнение массива единицами (что соответствует пустому игровому полю — см. выше):

```
алг Пустое_поле
нач
    нц для i от 1 до 3
        нц для j от 1 до 3
            поле[i, j] := 1
        кц
    кц
кон
```

2) *Вывод\_поля* — он проводит вывод на экран новой ситуации на игровом поле (напомним, что она зависит от значений элементов массива *поле*):

```
алг Вывод_поля
нач
    вывод " 1 2 3", нс
    нц для i от 1 до 3
        вывод i
        нц для j от 1 до 3
            вывод " | "
        выбор
            при поле[i, j] = 10: вывод "0"
            при поле[i, j] = 100: вывод "X"
            при поле[i, j] = 1: вывод " "
        все
    кц
    вывод " | ", нс
кц
кон
```

3) *Ход\_игрока* — реализует ввод человеком — участником игры координат  $x$  и  $y$  клетки, в которую он ставит свой знак, изменение ситуации на игровом поле (в массиве *поле*) и проверку, не окончилась ли игра. Участник игры может поставить нолик только в пустую клетку ( $\text{поле}[x, y] := 1$ ), после чего соответствующее значение массива становится равным 10:

```
алг Ход_игрока
нач цел x, y
нц
    вывод нс, "Ваш ход: "
    вывод нс, "Введите номер строки "; ввод x
    вывод нс, "Введите номер столбца "; ввод y
    если поле[x, y] <> 1
```

```

вывод нс, "Эта клетка занята!"
все
кц_при поле[x, y] = 1
поле[x, y] := 10
n := n + 1 |Увеличиваем счетчик ходов
|Проверяем, не окончилась ли игра
если Проверка(x, y) = -10
|Выиграл игрок
то
|Игра закончилась
конец_игры := да
n := -10 |Условно
все
|Может быть также ничья
если n = 9 |Если сделаны 9 ходов
|и игрок не выиграл
то |Ничья
конец_игры := да
все
кон

```

Алгоритм Ход\_игрока вполне понятный, комментарии требуются только в части вызова вспомогательного алгоритма-функции Проверка. Данный алгоритм выполняет проверку игрового поля и возвращает результат, определяющий выигрыш одного из участников. Ясно, что игра закончилась, когда какая-либо строка, столбец или диагональ заполнены одинаковыми знаками. Поэтому в алгоритме Обход для клетки, в которую был сделан последний ход, проводится суммирование значений в соответствующей строке и в соответствующем столбце (а для некоторых клеток — и на соответствующей диагонали / на соответствующих диагоналях) массива *поле*. Имена величин с суммами значений в строке, в столбце, на главной и на побочной диагонали — *сумма1*, *сумма2*, *сумма3* и *сумма4*. Если одна из этих величин равна 30, то выиграл человек, если 300 — то компьютер. В таких случаях функция возвращает значения, соответственно, -10 и -100, если никто не выиграл — -1.

Рассмотрим для примера еще раз *рис. 1*. Компьютер ходит в клетку (1, 1), значит, в алгоритм Проверка передаются координаты  $i = 1, j = 1$ . В операторе выбора для соответствующих значений выполняется суммирование в первой строке, в первом столбце и на главной диагонали. Эти суммы равны  $100 + 1 + 10 = 111$ ,  $100 + 1 + 1 = 102$  и  $100 + 100 + 100 = 300$ . Так как одна из сумм равна 300, значит, компьютер победил, функция возвратит значение -100. Аналогичные действия будут производиться и для игрока.

Итак, функция Проверка:

```

алг цел Проверка(цел x, y)
нач цел сумма1, сумма2, сумма3, сумма4
сумма1 := 0; сумма2 := 0;
сумма3 := 0; сумма4 := 0
выбор
при x = 1 и y = 1:
сумма1 := поле[1, 1] + поле[1, 2] + поле[1, 3]

```

```

сумма2 := поле[1, 1] + поле[2, 1] + поле[3, 1]
сумма3 := поле[1, 1] + поле[2, 2] + поле[3, 3]
при x = 1 и y = 2:
сумма1 := поле[1, 1] + поле[1, 2] + поле[1, 3]
сумма2 := поле[1, 2] + поле[2, 2] + поле[3, 2]
при x = 1 и y = 3:
сумма1 := поле[1, 1] + поле[1, 2] + поле[1, 3]
сумма2 := поле[1, 3] + поле[2, 3] + поле[3, 3]
сумма4 := поле[3, 1] + поле[2, 2] + поле[1, 3]
при x = 2 и y = 1:
сумма1 := поле[2, 1] + поле[2, 2] + поле[2, 3]
сумма2 := поле[1, 1] + поле[2, 1] + поле[3, 1]
при x = 2 и y = 2:
сумма1 := поле[2, 1] + поле[2, 2] + поле[2, 3]
сумма2 := поле[1, 2] + поле[2, 2] + поле[3, 2]
сумма3 := поле[1, 1] + поле[2, 2] + поле[3, 3]
сумма4 := поле[3, 1] + поле[2, 2] + поле[1, 3]
при x = 2 и y = 3:
сумма1 := поле[1, 3] + поле[2, 3] + поле[3, 3]
сумма1 := поле[2, 1] + поле[2, 2] + поле[2, 3]
при x = 3 и y = 1:
сумма1 := поле[3, 1] + поле[3, 2] + поле[3, 3]
сумма2 := поле[1, 1] + поле[2, 1] + поле[3, 1]
сумма4 := поле[3, 1] + поле[2, 2] + поле[1, 3]
при x = 3 и y = 2:
сумма1 := поле[3, 1] + поле[3, 2] + поле[3, 3]
сумма2 := поле[1, 2] + поле[2, 2] + поле[3, 2]
при x = 3 и y = 3:
сумма1 := поле[3, 1] + поле[3, 2] + поле[3, 3]
сумма2 := поле[1, 3] + поле[2, 3] + поле[3, 3]
сумма3 := поле[1, 1] + поле[2, 2] + поле[3, 3]
все
знач := -1 |Значение функции
(условно - игра продолжается или ничья)
если сумма1 = 30 или сумма2 = 30 или
сумма3 = 30 или сумма4 = 30
то |Выиграл человек
знач := -10
все
если сумма1 = 300 или сумма2 = 300 или
сумма3 = 300 или сумма4 = 300
то |Выиграл компьютер
знач := -100
все
кон

```

После сделанных рассуждений мы можем оформить также вспомогательный алгоритм Определение\_и\_объявление\_результата:

```

алг Определение_и_объявление_результата
нач
выбор
при n = -10: вывод нс,
"Вы выиграли! Поздравляем!"
при n = -100: вывод нс,
"Увы - Вы проиграли!"
при n = 10: вывод нс, "Ничья!"
все
кон

```

Осталось обсудить алгоритм `Ход_компьютера`. Как отмечалось в начале, координаты клетки, куда компьютер поставит крестик, будем определять случайным образом. Если выбранная клетка уже занята, то будем искать другую клетку (используем оператор цикла с постусловием).

```

алг Ход_компьютера
нач цел x, y
вывод нс, "Ход компьютера - "
вывод "для продолжения нажмите любую клавишу"
|Приостановка программы до нажатия
|любой клавиши
нц

кц при клав <> 0
нц
|Получаем координаты клетки
x := 1 + int(rnd(3))
y := 1 + int(rnd(3))
кц при поле[x, y] = 1
|Пустая клетка найдена
|Помещаем в соответствующий элемент массива поле значение 100
поле[x, y] := 100
n := n + 1 |Увеличиваем счетчик ходов
|Проверяем, не окончилась ли игра
если Проверка (x, y) = -100
|Выиграл компьютер
то
конец_игры := да
n := -100
все
если n = 9 |Ничья
то
конец_игры := да
все
кон

```

С использованием всех описанных вспомогательных алгоритмов основная часть программы имеет вид:

```

|Общие (глобальные) величины
цел таб поле[1:3, 1:3]; цел i, j
лог конец_игры; конец_игры := нет
цел n; n := 0
алг игра
нач цел начинает
|Готовим массив поле
Вывод_поля; |Выводим игровое поле
начинает := 1 + int(rnd(2))
|Определяем, кто начинает
если начинает = 1
|Первым ходит компьютер
то
нц пока не конец_игры
Ход_компьютера
Вывод_поля
если не конец_игры
то |Ходит игрок

```

```

Ход_игрока
Вывод_поля
все
кц
иначе |Игру начинает человек
|Аналогичные действия
нц пока не конец_игры
Ход_игрока;
Вывод_поля;
если не конец_игры
то
Ход_компьютера
Вывод_поля
все
кц
все
Определение_и_объявление_результата
кон

```

Вот и все! Если вы будете разрабатывать программу в системе КуМир — целесообразно оформить красивый вывод данных в область вывода. Для этого в главном меню системы выберите пункт **Инструменты**, а в нем — подпункт **Настройки** (рис. 2). В разделе **Внешний вид** измените шрифт на "Courier New" и щелкните на кнопке **ОК**.

Наберите программу и поиграйте в игру. Для полной отладки рассмотрите три случая: ваша победа, ваш проигрыш и ничья (при необходимости "поддайтесь" компьютеру). Через несколько игр вы заметите, что компьютер очень "глуп" — он совершенно не думает, куда ставить крестик. Но ничего, в следующей статье мы снабдим его "интеллектом" (точнее — "искусственным интеллектом")...

## Литература

1. Гурский Д.А., Гурский Ю.А. Flash MX 2004 и ActionScript 2.0: обучение на примерах. М.: Новое знание, 2004.
2. Справочная информация системы КуМир 1.6.0 для Windows (kumir-1.6.0-release-win32-full-setup), <http://lpm.org.ru/kumir/>.

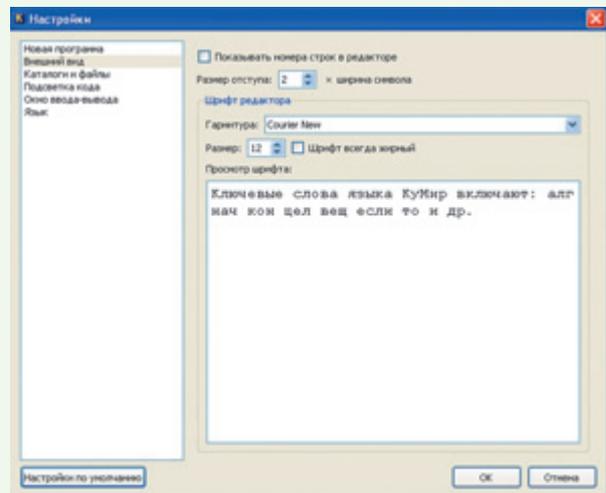


Рис. 2

**От редакции.** Разработанную программу, пожалуйста, пришлите в редакцию. Предлагаем также несколько усовершенствовать программу, описанную в статье, — в алгоритме `Ход_игрока` при вводе значений  $x$  и  $y$  проводить контроль

правильности этих значений (должны соблюдаться условия  $1 \leq x \leq 3$  и  $1 \leq y \leq 3$ ). Все приславшие правильные программы будут награждены дипломами. Срок представления программ — ноябрь 2011 года.

## ВНИМАНИЕ КОНКУРС

### Спасибо вам, уважаемые коллеги!

За активную работу с учащимися в 2010–2011 учебном году по материалам раздела “В мир информатики” редакция выражает благодарность:

- **Абизяевой Валентине Николаевне**, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, школа № 27;
- **Артамоновой Василисе Васильевне**, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл.;
- **Безумовой Виктории Александровне**, основная школа поселка Каратайка, Архангельская обл.;
- **Богдановой Ларисе Михайловне**, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1;
- **Болдыревой Светлане Владимировне**, Республика Башкортостан, г. Уфа, гимназия № 3 им. А.М. Горького;
- **Брунову Александру Сергеевичу**, средняя школа села Ириновка, Новобурасский р-н Саратовской обл.;
- **Брусенской Марии Сергеевне**, г. Волгоград, поселок Горьковский, школа № 8;
- **Валиевой Дании Ильясовне**, средняя школа села Сулеево им. Р.Г. Галеева, Республика Татарстан, Альметьевский р-н;
- **Воеводиной Р.В.**, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж;
- **Волкову Юрию Павловичу**, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11;
- **Воловой Ольге Николаевне**, г. Новохоперск Воронежской обл., гимназия № 1;
- **Вторушиной Нине Аркадьевне**, средняя школа села Средний Васюган, Томская обл., Каргасокский р-н;
- **Гавриловой Марии Иосифовне**, г. Пенза, школа № 512;
- **Гильзер Н.В.**, Республика Башкортостан, г. Уфа, лицей № 60;
- **Гилязовой Гульнаре Маликовне**, Республика Татарстан, Актанышский р-н, село Актаныш, средняя школа № 2;
- **Гранаткиной О.М.**, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ “Лицей народной дипломатии”;
- **Грачевой Татьяне Викторовне**, Челябинская обл., поселок Увельский, школа № 1;
- **Долговой Галине Александровне**, средняя школа села Восточное Нижегородской обл.;
- **Евдокимовой Анне Игоревне**, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край;

- **Жариковой Елене Николаевне**, Совхозная средняя школа, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский;
- **Желтышевой Любове Анатольевне**, средняя школа поселка Суксун, Пермский край;
- **Загафурановой Альбине Фингатовне**, средняя школа села Сейтяково Балтачевского р-на, Республика Башкортостан;
- **Зайцевой Лилии Алексеевне**, г. Белово Кемеровской обл., поселок Краснобродский, школа № 31;
- **Зориной Елене Михайловне**, Санкт-Петербург, г. Зеленогорск, лицей № 445;
- **Зорихиной Наталье Юрьевне**, Свердловская обл., г. Нижняя Салда, школа № 7;
- **Зубаревой Вере Анатольевне**, Красноярский край, Тасеевский р-н, село Сухово, школа № 3;
- **Зудину Василию Павловичу**, Ардатовское ПУ-104, поселок Ардатов Нижегородской обл.;
- **Игошевой Анне Аркадьевне**, Свердловская обл., г. Ревда, школа № 10;
- **Искандаровой Айгуль Римовне**, Республика Башкортостан, г. Уфа, школа № 18;
- **Каликиной Татьяне Валерьевне**, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1;
- **Кирилловой Людмиле Николаевне**, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж;
- **Козыревой Ольге Викторовне**, Москва, гимназия № 1530;
- **Комбаров Светлане Ивановне**, г. Воронеж, лицей № 2;
- **Кординой Нине Евгеньевне**, Смоленская обл., г. Демидов, школа № 1;
- **Коровину Денису Викторовичу**, средняя школа села Ложниково, Омская обл., Тарский р-н;
- **Краснёнковой Л.А.**, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н;
- **Лешукову Александру Евгеньевичу**, средняя школа села Вожгора, Архангельская обл., Лешуконский р-н;
- **Лопатину Михаилу Алексеевичу**, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова;
- **Макаровой Л.Ф.**, Караклинская средняя школа, Чувашская Республика, Канашский р-н;
- **Матяниной О.М.**, Республика Татарстан, г. Бавлы, гимназия № 4;
- **Меньшикову Виталию Владимировичу**, Республика Карелия, г. Сегежа, школа № 5;
- **Мерзляковой Розе Валентиновне**, средняя школа села Бабино, Удмуртская Республика, Завьяловский р-н;

— **Мироновой Анне Анатольевне**, Москва, Центр образования № 1406 (школа для обучающихся с нарушениями слуха);

— **Муравьевой Оксане Владимировне**, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл.;

— **Неофитовой Наталии Николаевне**, средняя школа села Янтиково, Чувашская Республика;

— **Николаевой Веронике Павловне**, средняя школа села Янтиково, Чувашская Республика;

— **Новоселовой Ирине Дмитриевне**, г. Екатеринбург, гимназия № 40;

— **Омельченко Светлане Юрьевне**, средняя школа села Кипцы, Саратовская обл., Екатериновский р-н;

— **Орловой Елене Владимировне**, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, школа № 17;

— **Павловой Наталье Николаевне**, Красноярский край, г. Канск, школа № 5;

— **Павловой Ю.Е.**, Кемеровская обл., г. Осинники, поселок Малиновка, школа № 30 им. Н.Н. Колокольцова;

— **Пашиной Наталье Дмитриевне**, Пензенская обл., поселок Тамала, школа № 1;

— **Погуляй Ольге Дмитриевне**, Свердловская обл., г. Ревда, школа № 10;

— **Пучкиной Светлане Александровне**, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, гимназия № 5;

— **Рябченко Наталье Родионовне**, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, станица Барсуковская, школа № 6;

— **Родиковой Раисе Дмитриевне**, г. Смоленск, школа № 29;

— **Савенковой Лидии Сергеевне**, Москва, гимназия № 1540;

— **Саловой Т.В.**, Суроватихинская средняя школа, Нижегородская обл., Дальне-Константиновский р-н;

— **Сергееву Сергею Александровичу**, Москва, кадетская школа-интернат № 5 “Преображенский кадетский корпус”;

— **Ситдиковой Анисе Гайнуловне**, Республика Башкортостан, Краснокамский р-н, село Николо-Берёзовка, школа № 1;

— **Стариковой Марине Евгеньевне**, Воронежская обл., поселок Каменка, средняя школа № 1 им. Героя Советского Союза В.П. Захарченко;

— **Стафеевой Надежде Александровне**, г. Новоуральск Свердловской обл., школа № 58;

— **Тимофеевой Ирине Анатольевне**, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н;

— **Товмасыну Мураду Грантовичу**, средняя школа села Урман, Республика Башкортостан, Иглинский р-н;

— **Толмачевой Н.П.**, г. Рубцовск Алтайского края, школа № 1;

— **Удаловой А.А.**, основная школа поселка Михинский, Воронежская обл., Таловский р-н;

— **Федоровой Людмиле Александровне**, Москва, Московский кадетский корпус “Пансион воспитанниц Министерства обороны РФ”;

— **Харисовой Светлане Фаиловне**, Республика Татарстан, Азнакаевский р-н, поселок Актюбинский, школа № 3;

— **Хлопкову Геннадию Константиновичу**, Москва, кадетская школа-интернат № 5 “Преображенский кадетский корпус”;

— **Цикиной Елене Николаевне**, г. Ярославль, школа № 33;

— **Цыганковой Ие Юрьевне**, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н;

— **Черновой Любови Ивановне**, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл;

— **Чернышевой И.А.**, г. Воронеж, школа № 5 им. К.П. Феоктистова;

— **Шамшеву Михаилу Васильевичу**, Москва, гимназия № 1530;

— **Шафикову Насиму Расимовичу**, Республика Татарстан, г. Бавлы, гимназия № 4;

— **Широковой Ларисе Владимировне**, г. Волгоград, лицей № 9;

— **Шитовой Любови Александровне**, средняя школа села Горелово Тамбовской обл.;

— **Шишигиной О.В.**, Куминская средняя школа, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Кондинский р-н;

— **Шнейдер Елене Вильгельмовне**, Москва, школа № 1399;

— **Ярцеву Виктору Александровичу**, Свердловская обл., Красноуфимский р-н, Тавринская средняя школа;

— **Ярцевой Ольге Владимировне**, г. Ярославль, школа № 33.

Списки читателей, приславших ответы на задания, опубликованные в марте–апреле, редакция представит в начале нового учебного года. Спасибо всем, и до встречи!

*Как здорово, что все мы здесь сегодня собрались...*

*Олег Митяев, бард*

# Модульные курсы «Навыки личной эффективности»

Педагогический  
университет  
Первое сентября

Лицензия 77 №000349, рег. №027477 от 15.09.2010, выдана Департаментом образования г. Москвы

## Модульные курсы предоставляют уникальную возможность:

- начать обучение в любой момент;
- выбирать удобный график освоения материалов и самостоятельно определять срок окончания изучения модуля (минимальный срок обучения – 1 месяц);
- выполнять контрольную работу в режиме он-лайн;
- осваивать знания из психологии, менеджмента, экономики, которые позволят: лучше понять себя и других людей; психологические причины возникновения стрессов и различных заболеваний и сохранить свое здоровье; оптимизировать свою деятельность и др.

Нормативный срок освоения каждого модуля – 6 часов. Форма обучения – дистанционная. После успешного окончания модуля выдается сертификат.

**Стоимость одного модульного курса – 200 руб.**

## ПЕРЕЧЕНЬ МОДУЛЬНЫХ КУРСОВ

очень  
популярно!



Тайм-менеджмент,  
или Как эффективно организовать свое время.



Тайм-менеджмент для детей,  
или Как научить школьников  
организовывать свое время.



Приемы конструктивного разрешения  
конфликтных ситуаций, или Конфликты в нашей жизни:  
способы решения.

очень  
популярно!



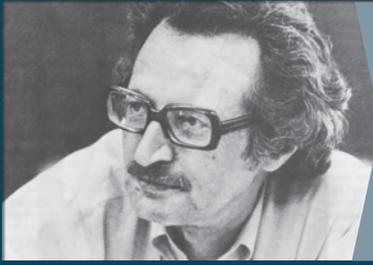
Профессиональное выгорание,  
или Как сохранить здоровье  
и не «сгореть» на работе.



О стрессе,  
или Второй шаг за вами.

**ПОДАЙТЕ ЗАЯВКУ НА ОБУЧЕНИЕ НА САЙТЕ**  
<http://edu.1september.ru>

Получить более подробную информацию можно на сайте, по электронной почте: [module@1september.ru](mailto:module@1september.ru) или по телефону (499) 249-47-82



# XV ПЯТНАДЦАТЫЕ СОЛОВЕЙЧИКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Московский городской Дом учителя

30 сентября и 1 октября 2011 ГОДА

Тема чтений:

## 25 лет педагогике сотрудничества: *настоящее время настоящей идеи*



На снимке – участники переделкинской встречи: Шалва Амонашвили, Лена Никитина, Софья Лысенкова, Симон Соловейчик, Владимир Матвеев, Борис Никитин, Виктор Шаталов, Владимир Караковский, Игорь Волков, Александр Адамский, Галина Алешина, Евгений Ильин

**О**сень 1986 года. На встрече в подмосковном поселке Переделкино опыт нескольких поколений учителей-новаторов был обобщен и сведен воедино Симоном Соловейчиком в манифест «Педагогика сотрудничества». Появление в печати манифеста – отчета о встрече учителей-экспериментаторов – по праву считается началом перестройки в образовании и педагогике страны. Сегодня педагогика сотрудничества во многом воспринимается как набор «именных» новаторских методик обучения. Но вдумчивый анализ показывает, что, кроме методик, в манифесте было предложено идейное ядро, чье содержание заведомо шире любой конкретной методики. Движение мысли ученика в познании; сердечное движение учителя навстречу детям; движение детей навстречу учителю – три главных принципа педагогики сотрудничества. Оказалось, что в точке, где скрещиваются три эти линии, возникает плодотворное напряжение. И сейчас можно найти множество педагогических практик, созданных следующими поколениями учителей, чей базис, чья основа – уже не методики, а идеи «Педагогики сотрудничества». И на чтениях мы бы хотели представить именно этот опыт – опыт педагогики сотрудничества настоящего времени.

*Дорогие учителя!  
Приходите на чтения!*

Вход, как всегда, свободный.

Открытие чтений – 30 сентября в 10 часов утра. Программа чтений будет опубликована в газете «Первое сентября», а также на сайте [www.1september.ru](http://www.1september.ru)  
Справки по телефону: (499) 249-31-38.

Адрес Московского городского Дома учителя:  
Москва, ул. Пушечная, дом 4, строение 2.  
Проезд: центр, станция метро «Кузнецкий мост».



Издательский дом

**ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ**

**НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ**

**«Информатика. Первое сентября»:**

**ОТ ГАЗЕТЫ – К ЖУРНАЛУ!**

**Представляем свидетельство о перерегистрации**



Журнал «Информатика. Первое сентября» – ежемесячный, 64-страничный,  
в каждом номере – CD-диск с дополнительными материалами.

Учителя, оформившие подписку на электронную версию журнала, получают первый номер  
1 августа (по Интернету в свой «личный кабинет» на сайте [www.1september.ru](http://www.1september.ru))

По почте первый номер журнала (бумажная версия) придет к 15 августа.

В июле журнал не выходит.

**До встречи в августе!**