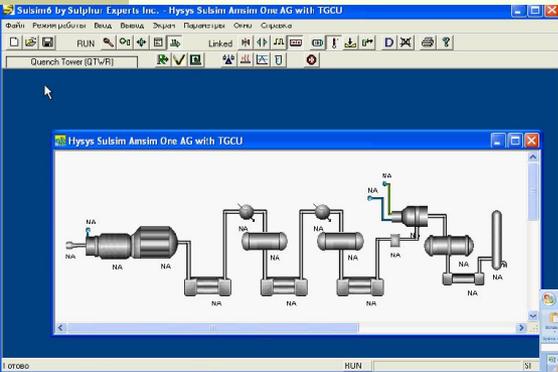


# Электронные таблицы

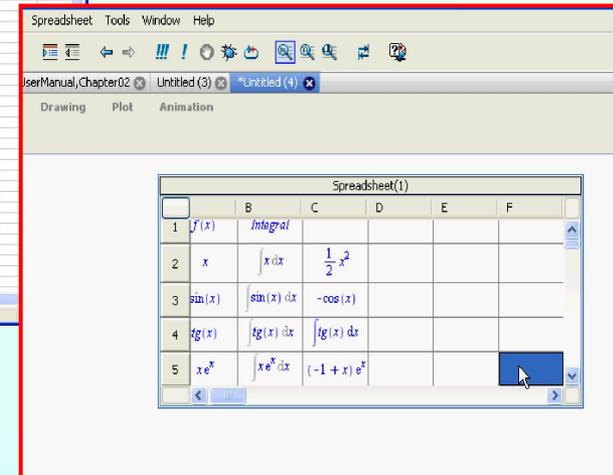
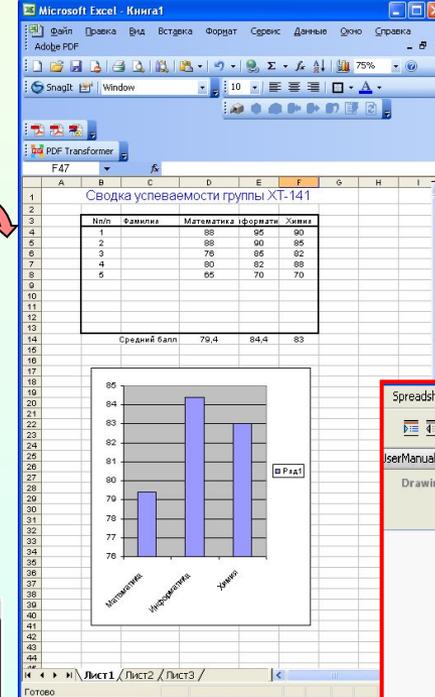
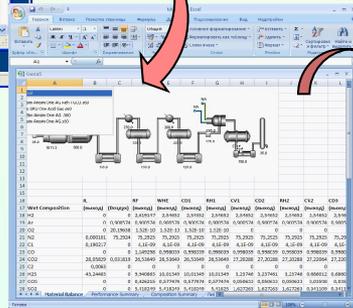


# Разнообразие электронных таблиц в приложениях

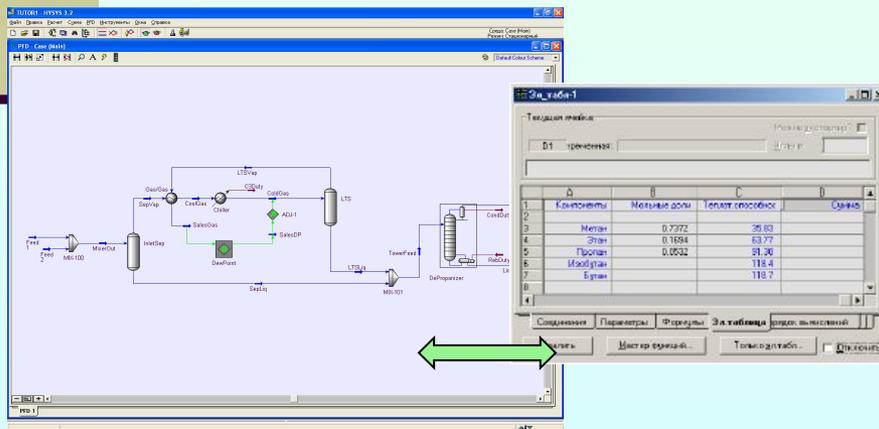


SulSim (вывод данных в Excel)

## MS Excel (цифровые таблицы)



Maple (символьные таблицы)



HYSYS (собств. Электр. таблицы)

# Введение

---

- Область применения MS Excel весьма обширна: бухгалтерские, инженерные и научные расчеты, составление различных сводок, диаграмм, прайс-листов и многое другое.

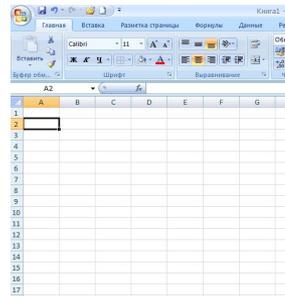
- Любой документ, создаваемый или редактируемый в MS Excel является в общем случае рабочей книгой. Каждая **рабочая книга** состоит из одного или нескольких **рабочих листов**, представляющих собой таблицы, диаграммы, макросы. Каждый рабочий лист состоит из совокупности **ячеек**. Они нумеруются по горизонтали (столбцы) буквами латинского алфавита и по вертикали (строки) числами. В общем случае рабочий лист состоит из поля ячеек размером 256\*65536. Ячейка имеет свой адрес, состоящий из латинской буквы и числа. Например A1, B17, DN362, IV65536.

- Любая рабочая книга MS Excel является в общем случае файлом. При запуске MS Excel автоматически открывает пустую рабочую книгу, в которой можно начать работу. Для создания новой книги, сохранения и открытия (запуска) книги можно воспользоваться соответствующими кнопками на панели инструментов либо командами из пункта меню **Файл**. Если вы сохраняете новую рабочую книгу первый раз, то на экран будет выведен стандартный запрос на имя файла, вводите имя, под которым будет сохранен файл, и при необходимости местоположение файла. Стандартное расширение файлов в среде MS Excel – .xls, в среде MS Excel 2007 .xlsx (например book.xls или book.xlsx).

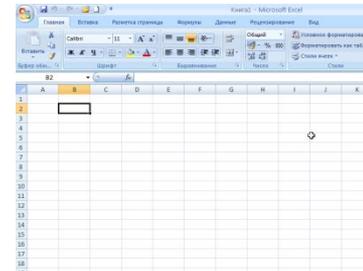
# Ввод информации

- Информация в ячейке может содержать текст, числа или формулу (в последнем случае содержимое будет вычисляться, исходя из содержания других ячеек).

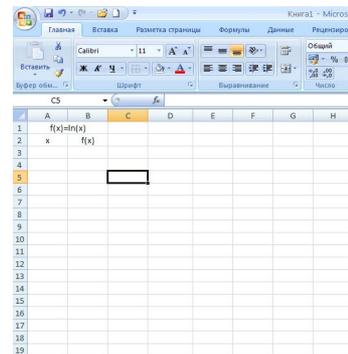
Ввод формул в ячейку:



Ввод формул с использованием **Мастера Функций**:



Абсолютная и относительная адресация:



!  
! Знак \$ фиксирует имя столбца, если стоит перед буквой, или номер строки, если стоит перед цифрой.

# Формат ячеек

- В MS Excel есть несколько форматов чисел, что позволяет более гибко заполнять таблицы и для каждой единицы использовать свой шаблон. Чтобы выбрать формат числа, надо воспользоваться опцией Ячейки пункта меню Формат и перейти на вкладку Число. После чего можно выбрать необходимый формат для денег, даты, времени, процента и т.д. Каждый формат представлен своим шаблоном, в котором используются два символа:

# - замещаемый символ, если на этом месте в числе находится значащая цифра, то она выводится, если не значащий ноль, то он опускается.

0 - обязательный символ, даже если на этом месте находится незначащий ноль, то он все равно будет выведен.

Примеры форматов чисел:

Число	Шаблон	На экране
20	#.###	20
54.6	#.###	54.6
54.6	#.00	54.60
12345.567	0	12345

**!** Денежный и процентный стили, как часто используемые, вынесены на панель инструментов Форматирование.



# Редактирование содержимого ячейки

- Для редактирования ячейки с уже введенной информацией следует дважды щелкнуть на ней мышью либо нажать клавишу F2. Одним из вариантов редактирования является удаление содержимого ячейки. Для этого надо сделать ее активной, щелкнув по ней мышью, а затем нажать клавишу Del либо воспользоваться опцией Очистить пункта меню Правка.
- При работе с несколькими ячейками одновременно их необходимо выделить. Для выделения всего столбца или строки надо щелкнуть мышью по имени объекта (А, В, С и т.д. либо 1, 2, 3 и т.д.). При выделении группы столбцов (строк) надо протащить мышью по соответствующим именам. Выделить произвольный блок можно протащив его на экране мышью. Выделение разрозненных ячеек осуществляется щелчком мыши при нажатой клавише Ctrl.
- Снять выделение можно, щелкнув мышью в любом свободном месте листа.

# Структура Ячейки

- Рассмотрим структуру ячейки. В программе MS Excel она имеет несколько уровней:
  - изображение,
  - формат,
  - формула,
  - имя,
  - комментарий.
- 
- I. Верхний уровень – это изображение на экране, в котором отображаются отформатированные значения: текст или результат вычислений по формуле.
  - II. Скрытое форматирование сохраняется на втором уровне ячейки. На этом уровне находится информация о формате чисел, шрифте, вид рамки и защита ячейки.
  - III. Третий уровень содержит формулу, которая может состоять из текста, числа или математических вычислений. Четвертый уровень – имя, а пятый – комментарий.



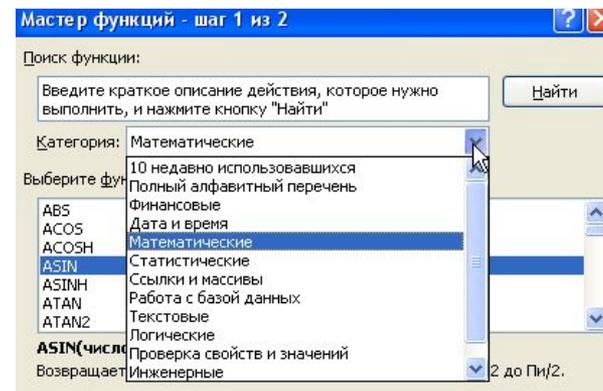
# Мастер Функций

- MS Excel содержит в своем составе весьма большое количество разнообразных функций. Работать с ними удобнее с помощью **Мастера Функций**. Вызвать его можно либо при помощи команды **Вставка-Функция**, либо щелкнув на соответствующей кнопке строке формул.

□ Первый диалог **Мастера Функций** организован по тематическому принципу. В списке **Категория** находятся имена тематических групп. Щелкнув на нужном имени мышью, можно получить во второй части список имен функций, содержащихся в данной группе. Вызов функции осуществляется двойным щелчком на её имени.

□ Следующий шаг, как правило, состоит из задания аргументов. Здесь есть возможность воспользоваться несколькими способами. Можно просто вводить значения и имена ячеек в открывающихся полях. Можно щелкать по нужным ячейкам и их имена будут появляться в текущих полях ввода.

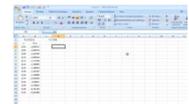
! При необходимости введения в качестве аргумента другой функции, нужно щелкнуть в нужном поле на кнопке Мастера функций, и будет повторно вызван Мастер функций.



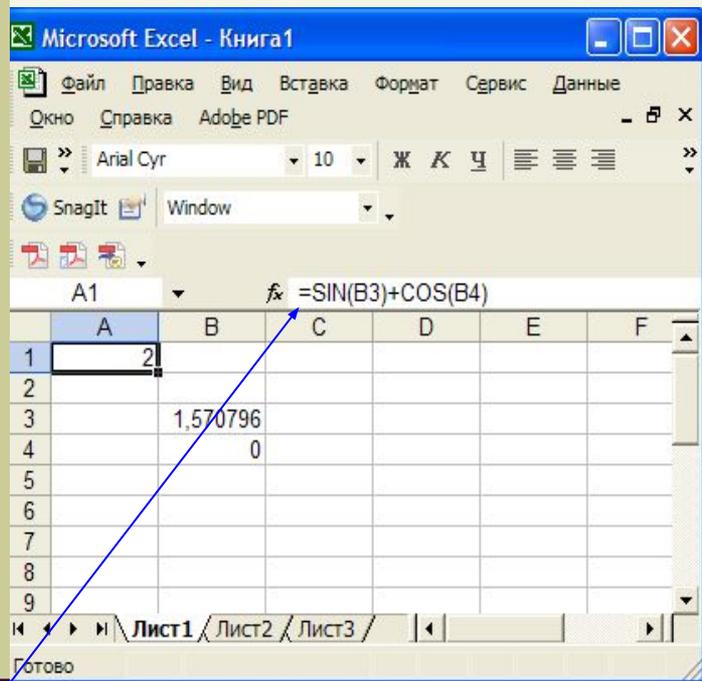
! Для получения результатов в несколько ячеек, необходимо нажимать не **ОК**, а сочетание клавиш **ctrl+shift+enter**

# Создание диаграмм

- В MS Excel есть два различных способа сохранения в памяти диаграмм: «внедренные» диаграммы и «диаграммные страницы».
- Внедренные диаграммы представляют собой графики, наложенные на рабочую страницу и сохраняемые в этом же файле. Создать внедренную диаграмму можно с помощью **Мастера диаграмм**.
- В диаграммных страницах создаются новые графические файлы.
- Создание диаграммы происходит в несколько этапов:
  1. На первом шаге следует выбрать тип диаграммы, после чего необходимо выбрать вид диаграммы для указанного ранее типа.
  2. На втором шаге следует ввести данные для диаграммы. Сделать это можно, указав интервал ячеек на клавиатуре, либо выделив соответствующую область на рабочем листе.
  3. На третьем шаге происходит задание основных параметров диаграммы – запрашивается необходимость легенды, название диаграммы, названия осей. Примерный вид диаграммы показан в окне Образец.
  4. На последнем шаге определяется место расположения диаграммы. После прохождения всех шагов, необходимо щелкнуть на кнопке готовности – этим закончится создание диаграммы. Диаграмма появится на рабочем листе.



# Поиск РЕШЕНИЯ

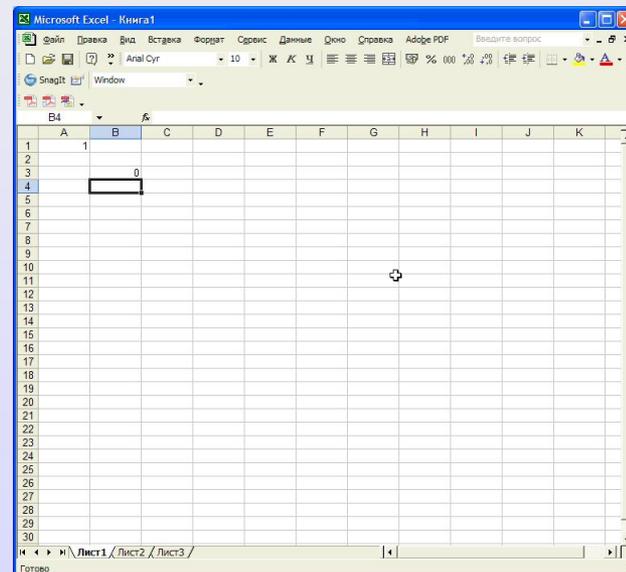


1. В ячейке A1 определим функцию  $\sin(B3) + \cos(B3)$

Можно поставить и решить задачу.

Например, найдем максимум некоторой функции, аргументом которой значения в некоторых ячейках. (для простоты будем изменять значения в одной ячейке)

1. В меню Сервис выберем команду **ПОИСК РЕШЕНИЯ**



# Поиск РЕШЕНИЯ

## Задача линейного программирования

Целевая функция  $X_{11} \cdot A_{11} + X_{12} \cdot A_{12} + X_{21} \cdot A_{21} + X_{22} \cdot A_{22} \rightarrow \min$

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		Задача линейного программирования										
3												
4		X11	X12	X21	X22							
5		Xij	9,999999	10	0	30						
6		Aij	2	3	5	1						
7		Целевая функция	20	30	0	30	80					
8												
9		Запасы и потребности	20	30	10	40						
10												
11		Ограничения (запасы)	20		30							
12												
13		Ограничения (потребн)	9,999999		40							
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

The Solver dialog box is open with the following settings:

- Установить целевую ячейку:  $\$F\$7$
- Равной:  максимальному значению  значению: 0  минимальному значению
- Изменяя ячейки:  $\$B\$5:\$E\$5$
- Ограничения:
  - $\$B\$11 \leq \$B\$9$
  - $\$B\$13 \geq \$D\$9$
  - $\$B\$5 \geq 0$
  - $\$C\$5 \geq 0$
  - $\$D\$11 \leq \$C\$9$
  - $\$D\$13 \geq \$E\$9$

Ограничения по запасам поставщиков

$$X_{11} + X_{12} \leq 20 \quad X_{21} + X_{22} \leq 30$$

Ограничения по потребностям потребителей

$$X_{11} + X_{21} \geq 10 \quad X_{12} + X_{22} \geq 40$$

# Поиск РЕШЕНИЯ

Задача линейного программирования

(Лучше воспользоваться специализированными пакетами)

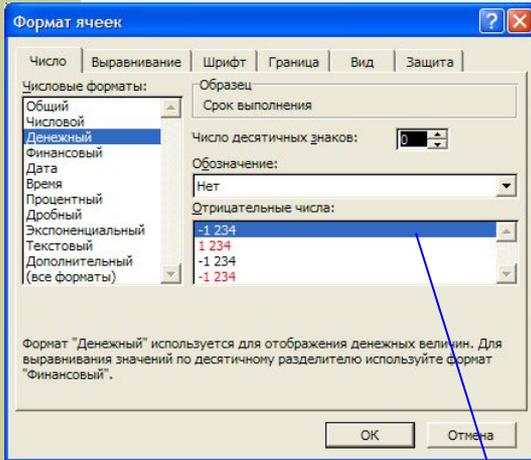
В LINGO задача на экране набирается так, как она записывается на бумаге

Математическая формулировка задачи	Запись задачи в LINGO
<p>Обозначим через <math>x_{ij}</math> количество товара, перевозимого с <math>i</math>-го склада к <math>j</math>-му потребителю (например, <math>x_{24}</math> будет соответствовать количеству товара, которое следует перевезти со 2-го склада в 4-й магазин)</p> <p>Целевая функция:</p> $6x_{11} + 2x_{12} + 6x_{13} + 7x_{14} + 4x_{21} + 9x_{22} + 5x_{23} + 3x_{24} + 8x_{31} + 8x_{32} + 1x_{33} + 5x_{34} \rightarrow \min$ <p>Ограничения:</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><math>x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 30</math><math>x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 25</math><math>x_{31} + x_{32} + x_{33} \leq 21</math></div> <p style="text-align: center;">Нельзя превысить запасы на каждом складе</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><math>x_{11} + x_{21} + x_{31} \geq 15</math><math>x_{12} + x_{22} + x_{32} \geq 17</math><math>x_{13} + x_{23} + x_{33} \geq 22</math><math>x_{14} + x_{24} + x_{34} \geq 12</math></div> <p style="text-align: center;">Суммарное количество товара, подвозимого к каждому магазину должно быть не меньше его потребностей</p>	<pre>min=6*x11+2*x12+6*x13+7*x14+ 4*x21+9*x22+5*x23+3*x24+ 8*x31+8*x32+x33+5*x34;  x11+x12+x13+x14&lt;=30; x21+x22+x23+x24&lt;=25; x31+x32+x33+x34&lt;=21; x11+x21+x31&gt;=15; x12+x22+x32&gt;=17; x13+x23+x33&gt;=22; x14+x24+x34&gt;=12;</pre>

# Сводные таблицы

(Анализ Эффективности сотрудников)

Требуется оценить  
эффективность работы  
каждого сотрудника

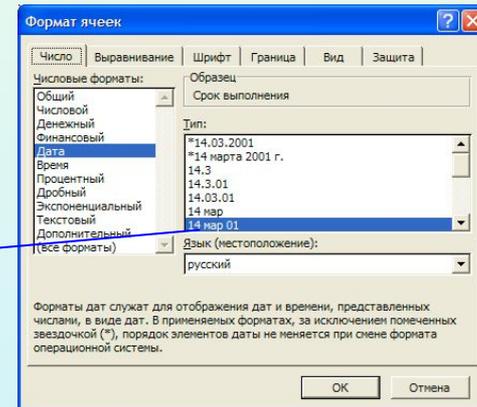


Используйте формат данных  
(денежный)

Данные поступают в процессе их  
поступления, то есть по датам продаж

Используйте формат данных  
(дата)

	A	B	C	D	E
1	Имя	Стоимость	Срок выполнения	Товар	
2	Павел Рыжов	45 170р.	13 май 07	мясо	
3	Анна Прошкина	153 490р.	15 май 07	мясо	
4	Михаил Львов	28 700р.	18 май 07	рыба	
5	Иван Рогов	365 423р.	19 май 07	рыба	
6	Михаил Львов	263 403р.	20 май 07	мясо	
7	Галина Митина	101 200р.	21 май 07	мясо	
8	Павел Рыжов	39 550р.	22 май 07	рыба	
9	Иван Рогов	397 200р.	25 май 07	рыба	
10	Павел Рыжов	102 087р.	26 май 07	рыба	
11	Павел Рыжов	73 400р.	30 май 07	мясо	
12	Анна Прошкина	153 490р.	30 май 07	рыба	
13					

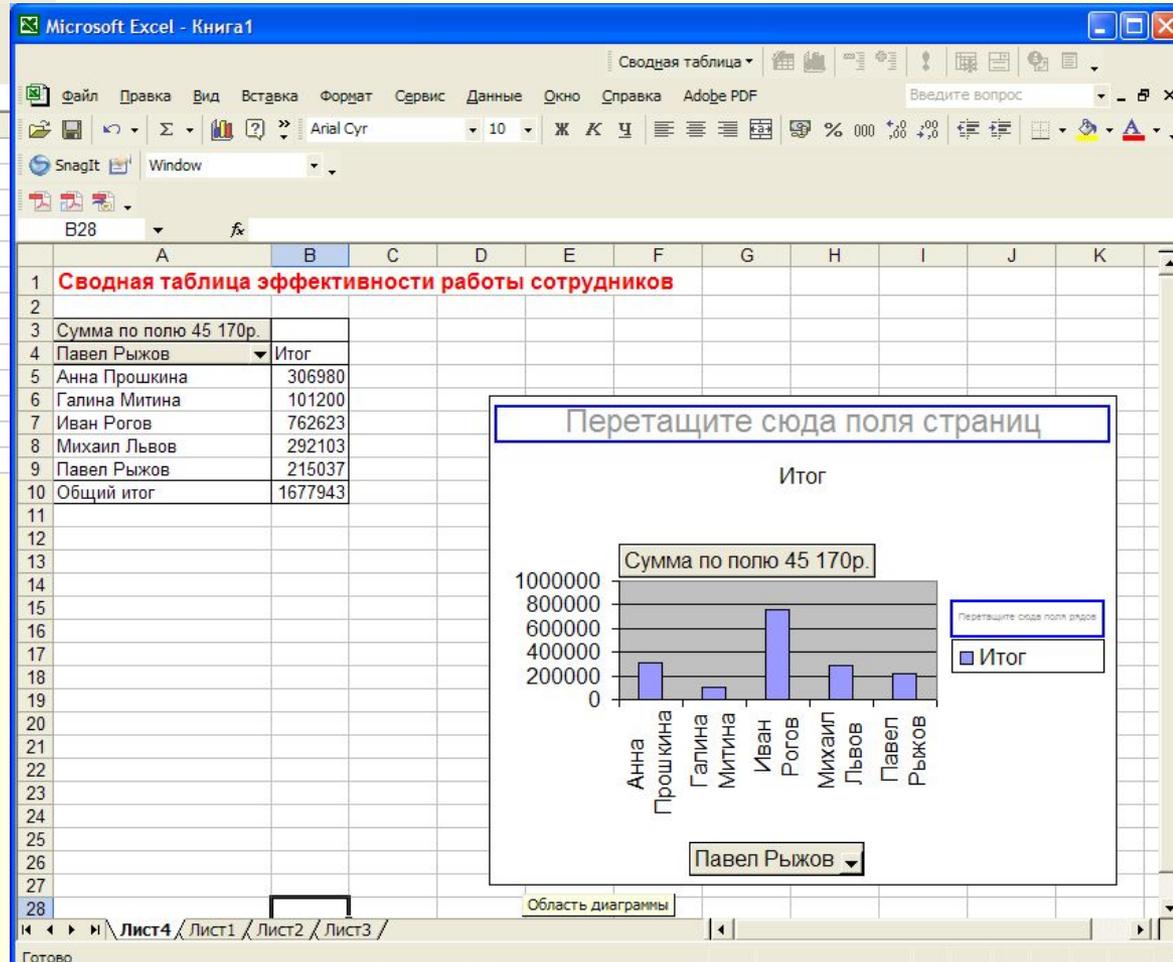


# Сводные таблицы

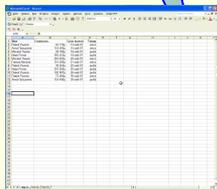
(Анализ Эффективности сотрудников)

Требуется оценить  
эффективность работы  
каждого сотрудника

	A	B	C	D
1	Имя	Стоимость	Срок выполнения	Товар
2	Павел Рыжов	45 170р.	13 май 07	мясо
3	Анна Прошкина	153 490р.	15 май 07	мясо
4	Михаил Львов	28 700р.	18 май 07	рыба
5	Иван Рогов	365 423р.	19 май 07	рыба
6	Михаил Львов	263 403р.	20 май 07	мясо
7	Галина Митина	101 200р.	21 май 07	мясо
8	Павел Рыжов	39 550р.	22 май 07	рыба
9	Иван Рогов	397 200р.	25 май 07	рыба
10	Павел Рыжов	102 087р.	26 май 07	рыба
11	Павел Рыжов	73 400р.	30 май 07	мясо
12	Анна Прошкина	153 490р.	30 май 07	рыба

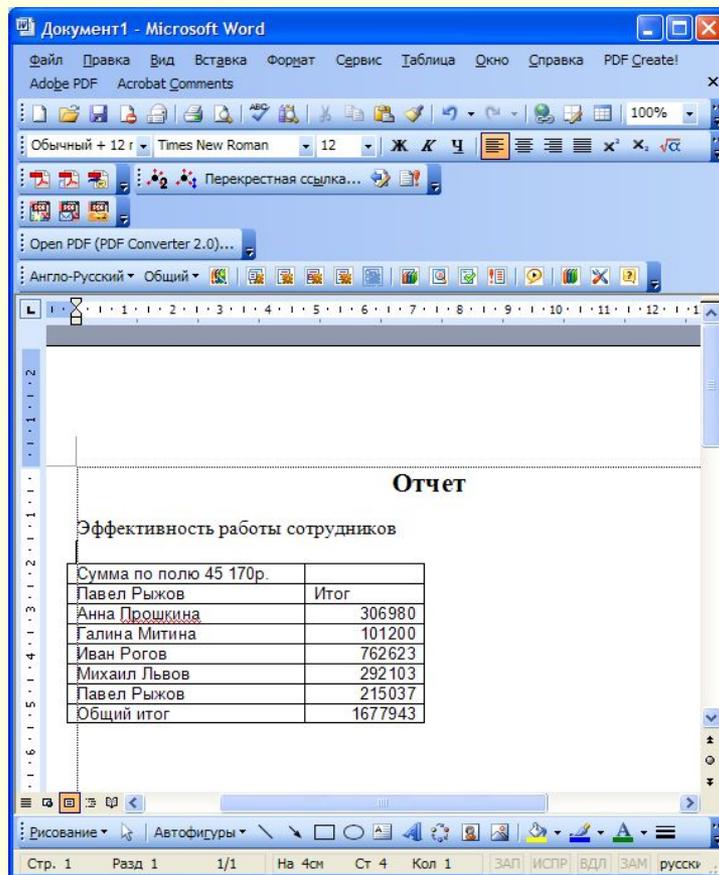
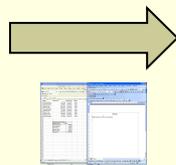
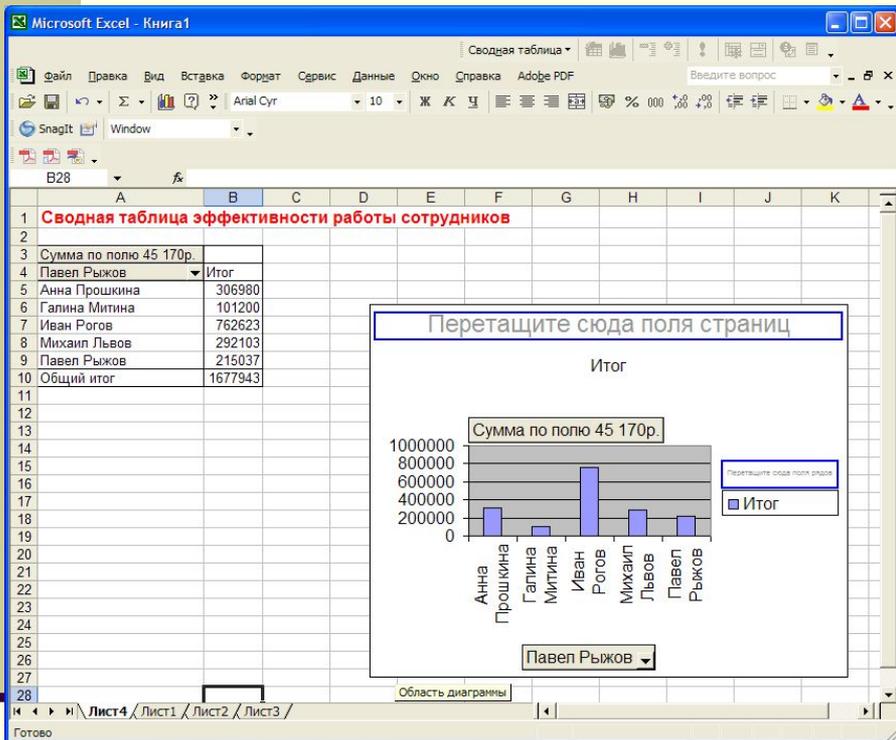


Используйте команду  
Данные/Сводная таблица



# Сводные таблицы

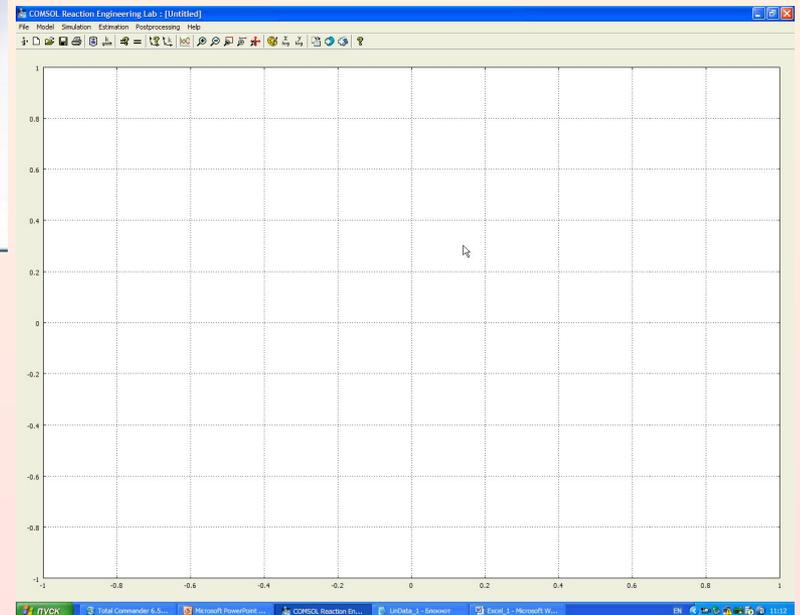
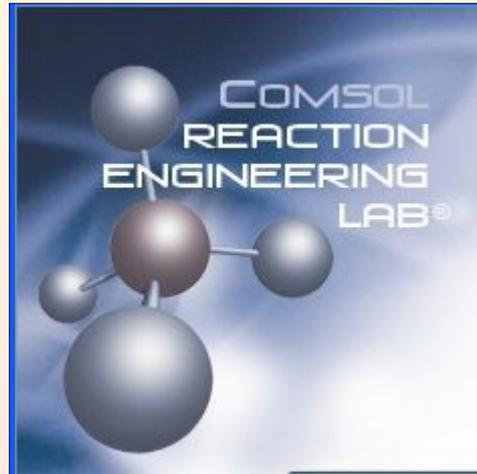
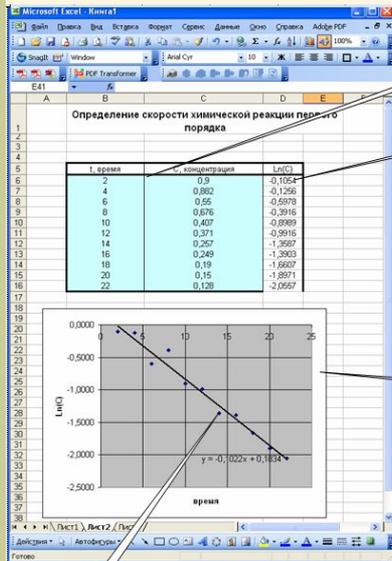
(Связь с Microsoft Word)



Все модули Microsoft Office эффективно связаны между собой

# Обработка экспериментальных данных

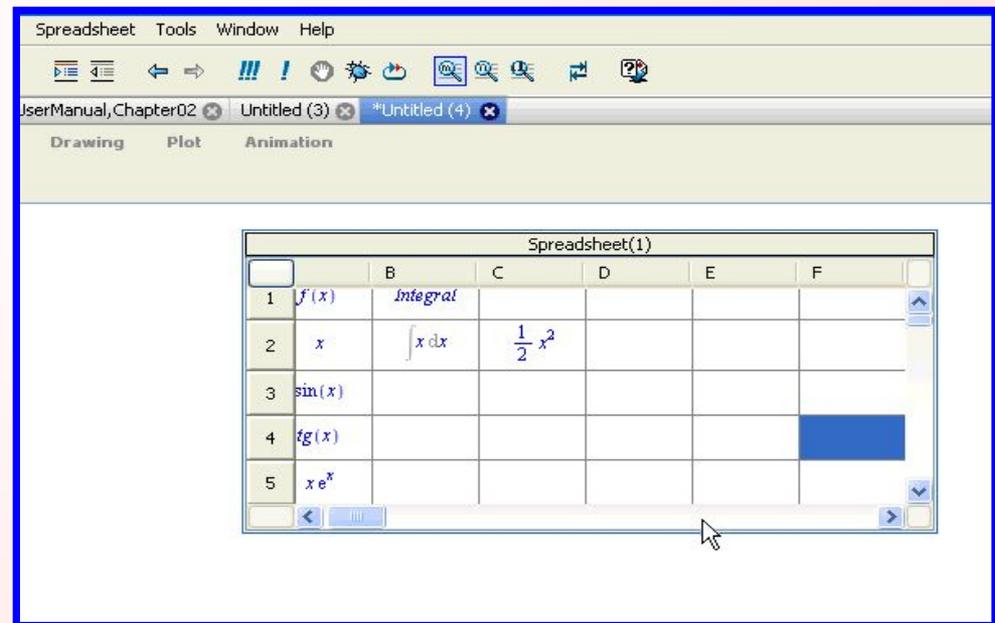
Эффективный способ  
Обработки данных  
для произвольных систем реакций



Фрагмент лабораторной работы  
нахождение константы скорости  
Реакции 1-го порядка

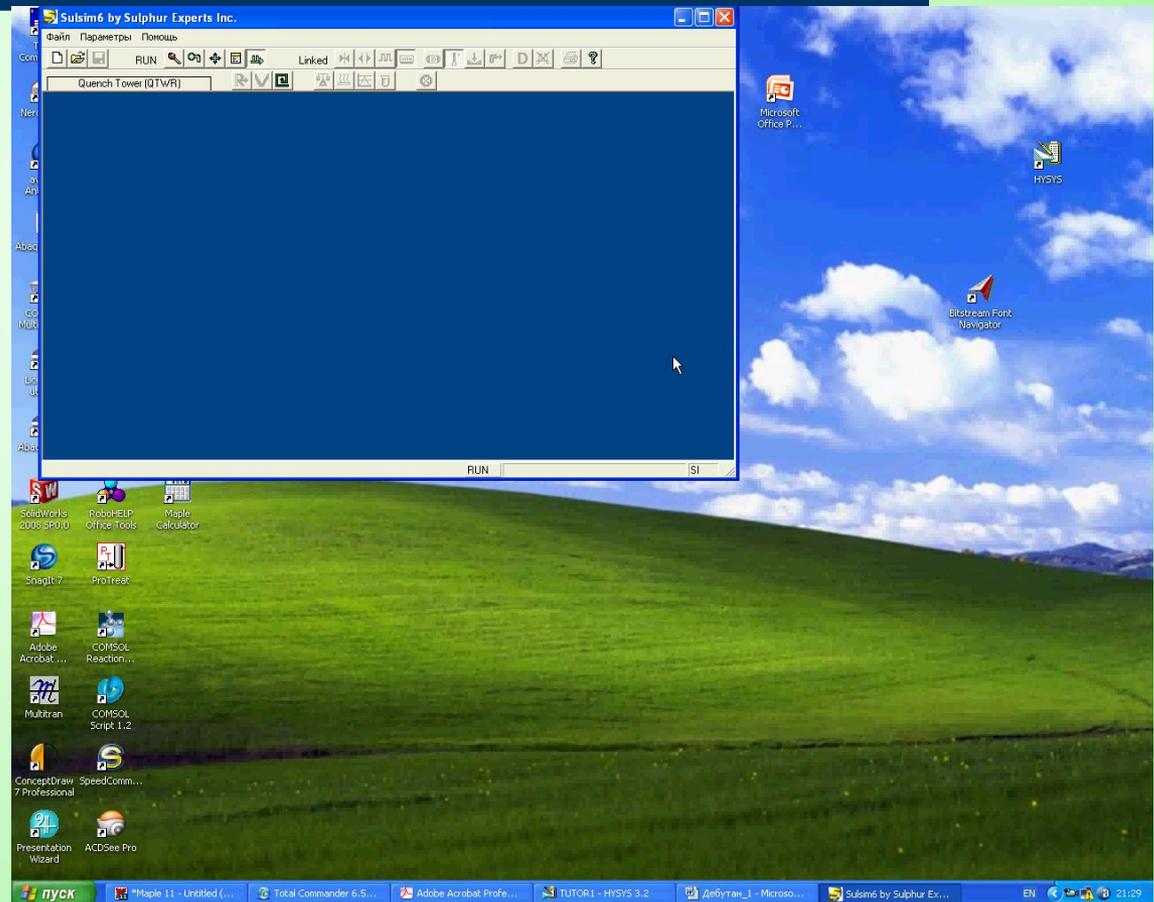
# Символьные электронные таблицы (Maple)

В отличие от Excel в символьных таблицах Maple можно в ячейках задавать не только числовые операции, но и символьные, например операцию интегрирования.



# Вывод результатов расчета технологического пакета SulSim в Excel

Многие программные  
типы расчета реальных  
технологических схем  
имеют интерфейс с  
Excel.





# Макрокоманды

## ПОНЯТИЕ МАКРОСА

- **Макросы** или **макрокоманды** – последовательность процедур, занесенных в память компьютера и выполняемых по желанию пользователя одной командой. Макросы следует применять для того, чтобы избежать набора повторяющихся операций – можно записать достаточно большую макрокоманду, которая будет выполняться одним нажатием клавиши.

## СОЗДАНИЕ МАКРОСА

- Для разработки макроса существуют два способа.
1. Первый способ применяется в тех случаях, когда пользователь знает язык программирования **Visual Basic**.
  2. При втором способе создать или записать макрос можно с помощью специальной программы – **Макрорекордер**.

Рассмотрим последний способ. Это достаточно просто. В начале работы выполняется команда меню **Сервис-Макрос-Начать запись**. В открывшемся окне **Запись** макроса следует ввести имя нового макроса. Желательно, чтобы имя макроса ассоциировалось с той функцией, которую он выполняет. Рекомендуется создать описание (комментарий) к макросу, позволяющее понять те функции, которые в нем заложены и, которое будет появляться при запуске макроса.

После этого можно приступить к созданию макроса. В режиме **Запись макроса** MS Excel с помощью программы Макрорекордер сам переведет действия пользователя в команды на языке Visual Basic и напишет макрос. Это осуществляется следующим образом. После введения имени макроса и описания необходимых параметров надо нажать на кнопку **ОК**, в результате чего на экране появляется таблица MS Excel, где можно ввести последовательность операций, а также кнопка для остановки записи макроса. После того, как все операции осуществлены, надо выбрать меню **Сервис-Макрос-Остановить запись** или нажать на кнопку **Остановить запись**, и макрос считается созданным.

# Лабораторная работа

## 1. Ввод текста, числовых значений, форматирование ячеек

Для вычисления среднего значения используйте кнопку **Вставка функции**

Ознакомьтесь со списком имеющихся функций

Для форматирования заголовка таблицы используйте **Формат/ячейки**  
Изучите все закладки

Обратите внимание на заголовок  
**Объединение ячеек**  
Попробуйте различные форматы  
**Выравнивание**

Относительно построения диаграмм см. следующую страницу

Имя	Фамилия	Математика	Физика	Химия
1		88	95	90
2		88	90	85
3		78	85	82
4		80	82	88
5		65	70	70

Средний балл: 79,4    84,4    83

Математика    Физика    Химия

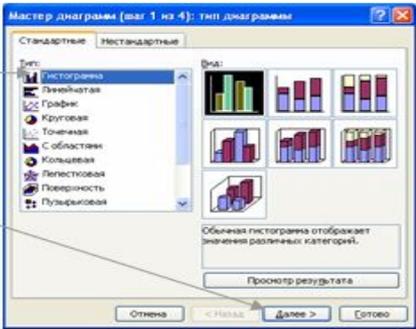
# Лабораторная работа

## 2. Построение диаграмм и графиков

Для построения диаграмм (и графиков) щелкните по кнопке *Мастер Диаграмм*

**1** В появившемся диалоговом окне выберите тип диаграммы (в данном случае тип *Гистограмма*).

**2** Ознакомьтесь с возможными типами диаграмм и нажмите кнопку *Далее*.



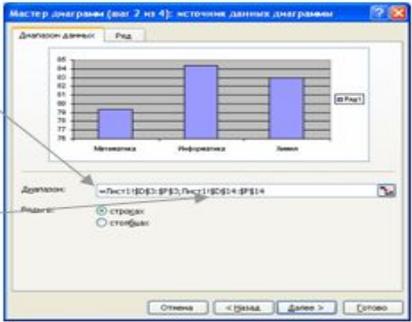
**3** Щелкните по полю *Диапазон*. И в таблице выберите ячейки, по значениям которых будет строиться диаграмма (этот диапазон автоматически пометится в поле *Диапазон*).

И балл	79,4	84,4	83
--------	------	------	----

**4** В поле *диапазон* введите символ *;*. В таблице выберите ячейки, по которым будет размечена ось X, нажмите кнопку *Далее*.

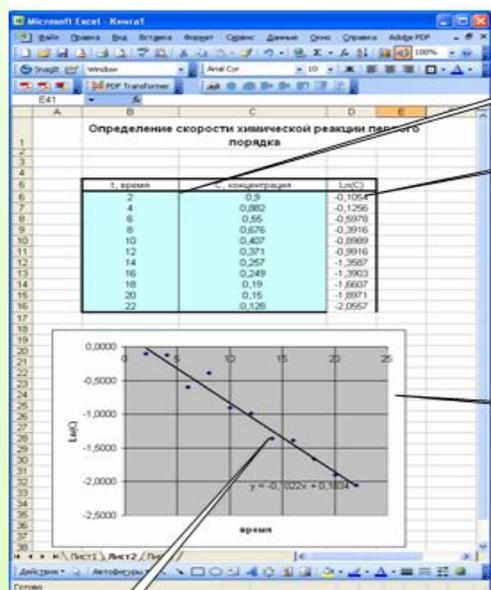
Математика	Информатика	Химия
------------	-------------	-------

**5** Щелкните по кнопке *Далее*, перейдите к следующему диалогу, у которого можете ввести *Заголовок диаграммы*, *Подписи осей* и т.п. Заключив настройку диаграммы, нажмите кнопку *Готово*.



# Лабораторная работа

## 3. Ввод формул (использование Excel при выполнении лабораторных работ по специальным предметам).



1) Введите данные в двух столбцах в порядке показанных на рисунке

2) Ввод формул

2) Для ввода формулы в ячейке D6 введите знак «=  
 3) Затем наберите формулу, в качестве аргументов которой могут использоваться адреса ячеек, в данном случае Ln(C).  
 4) Чтобы не набирать такую же формулу во всех остальных ячейках столбца D, щелкните по ячейке D6, поместите курсор в правый нижний угол ячейки, чтобы курсор принял вид +.  
 5) И протяните мышку, выделив ячейки с D6 по D16. При этом формула распространится на все выделенные ячейки.

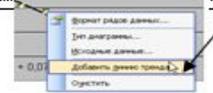
6) Обратите внимание, что адреса во всех ячейках соответствуют номерам строк. Например, в ячейке D15 по явится формула LOG(C15), в чем вы можете убедиться, просто щелкнув по соответствующей ячейке.

Ln(C)  
-0,0458

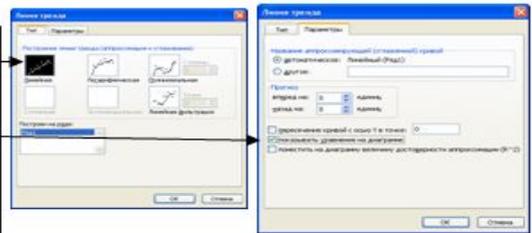
3) Постройте график (диаграмму), как описано на странице 2, выбрав тип диаграммы **Точечная**. В качестве данных по осям используйте диапазоны D6-D16 и C6-C16.

4) Аппроксимация экспериментальных данных

Подведи курсор к точке на диаграмме, щелкните правой кнопкой мыши и выберите опцию **Добавить линию тренда**



5) Для линии тренда выберите подходящий тип (в данном случае **Линейный**). На закладке **Параметры** поставьте галочку в поле **Показывать уравнение на диаграмме**. В данном случае нас интересует тангенс угла наклона прямой, который соответствует скорости реакции (0,0444)



# Лабораторная работа

## 4. Выполнение математических расчетов

Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Предприятие специализируется на выпуске трех видов продукции P1, P2, P3. При этом используется типа ингредиентов S1, S2 и S3. Нормы расхода каждого из них на единицу продукции и общий объем дневных запасов приведены в таблице Excel, показанной ниже.

1. Выделите ячейки под обратную матрицу (в данном случае ячейки B13:D15)

2. Нажмите кнопку и выберите функцию МОБР

3. И введите в поле **Массив1** диапазон B5:D7 исходной матрицы (для этого достаточно выделить мышкой указанный диапазон в таблице Excel)

4. Выделите ячейки правых частей уравнения в данном случае ячейки E17:E19)

4. Нажмите кнопку и выберите функцию МУМНОЖ

5. Введите в поле **Массив1** диапазон B13:D15 обратной матрицы (для этого достаточно выделить мышкой указанный диапазон в таблице Excel) и в поле **Массив2** введите диапазон E5:E7 правых частей и снова достаточно выделить мышкой соответствующий диапазон в таблице)

!!! Внимание!!!  
При выводе **результатов** в **несколько ячеек** следует **не нажимать кнопку OK** в диалоговом окне, а нажать на клавиатуре комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**

Ингредиент	Нормы расхода ингредиентов на единицу продукции	Расход ингредиентов за 1 день		
	P1	P2	P3	
S1	5	3	4	2700
S2	2	1	1	900
S3	3	2	2	1600

Требуется определить ежедневный выпуск продукции каждого вида

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} -3,5E-16 & 2 & -1 \\ -1 & -2 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$
$$x = \begin{pmatrix} 200 \\ 300 \\ 200 \end{pmatrix}$$

Аргументы функции  
МОБР  
Массив1 B5:D7

Аргументы функции  
МУМНОЖ  
Массив1 B13:D15  
Массив2 E5:E7