

Диаграммы и графики в EXCEL.

Построение и
редактирование



Определение.

Диаграмма – это графический способ представления данных.

Смысл диаграммы состоит в том, чтобы более наглядно представить информацию, содержащуюся в данных таблиц.

Хотя листы книг удобны для ввода информации и выполнения вычислений, тем не менее, данные на них довольно трудно анализировать.

Диаграммы можно создавать одним из следующих способов:

- как рисунок на одном рабочем листе с данными;
- на отдельном листе рабочей книги.

Диаграмма, построенная прямо на рабочем листе, называется **внедренной**. Если диаграмма расположена на отдельном листе, то этот лист называется **листом диаграммы**.

Структура диаграммы

- Данные на диаграммах представляются точками, линиями, секторами и другими элементами в зависимости от типа диаграммы.
- Большинство диаграмм упорядочивают данные по горизонтальной (**ось X** или **ось категорий**) и вертикальной (**ось Y** или **ось значений**) осям.


Элементами диаграммы являются:

- **ось значений** (обычно вертикальная);
- **точка на диаграмме** соответствует значению, помещенному в ячейке таблицы на листе;
- **маркер данных**. Это графический символ, представляющий конкретное числовое значение;
- **заголовок диаграммы**;
- **подписи значений**;

- **легенда**. Содержит описание маркеров данных (поясняет, какие данные отображаются диаграммой. Например, товар А, товар В);
- **заголовок оси значений**;
- **ось категорий** с масштабными метками;
- **заголовок оси категорий**;
- **область построения диаграммы**.

Создание диаграмм. Работа с Мастером диаграмм

Для создания диаграмм в **Excel** достаточно выполнить следующие действия:

- выделить данные для диаграммы в таблице;
- запустить **Мастер диаграмм**. Для этого можно выполнить команду **Вставка – Диаграмма** или щелкнуть по кнопке **Мастера диаграмм** на стандартной панели инструментов  .

Пример 1.

Рассмотрим работу Мастера диаграмм для следующего примера таблицы, содержащей поквартальные количественные показатели продажи товаров:

	A	B	C	D	E	F
1	Реализация товаров					
2						
3		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Итого
4	Товар А	134	154	147	141	576
5	Товар В	129	116	128	130	503
6	Товар С	144	140	132	127	543
7	Всего:	407	410	407	398	1622

Задание.

Требуется получить диаграмму, отражающую товарооборот в **первом квартале**.

Вначале выделим диапазон **A4:B7**, включающий наименования товаров и их количественные показатели за рассматриваемый квартал. Щелкнем по кнопке **Мастер диаграмм** на стандартной панели инструментов

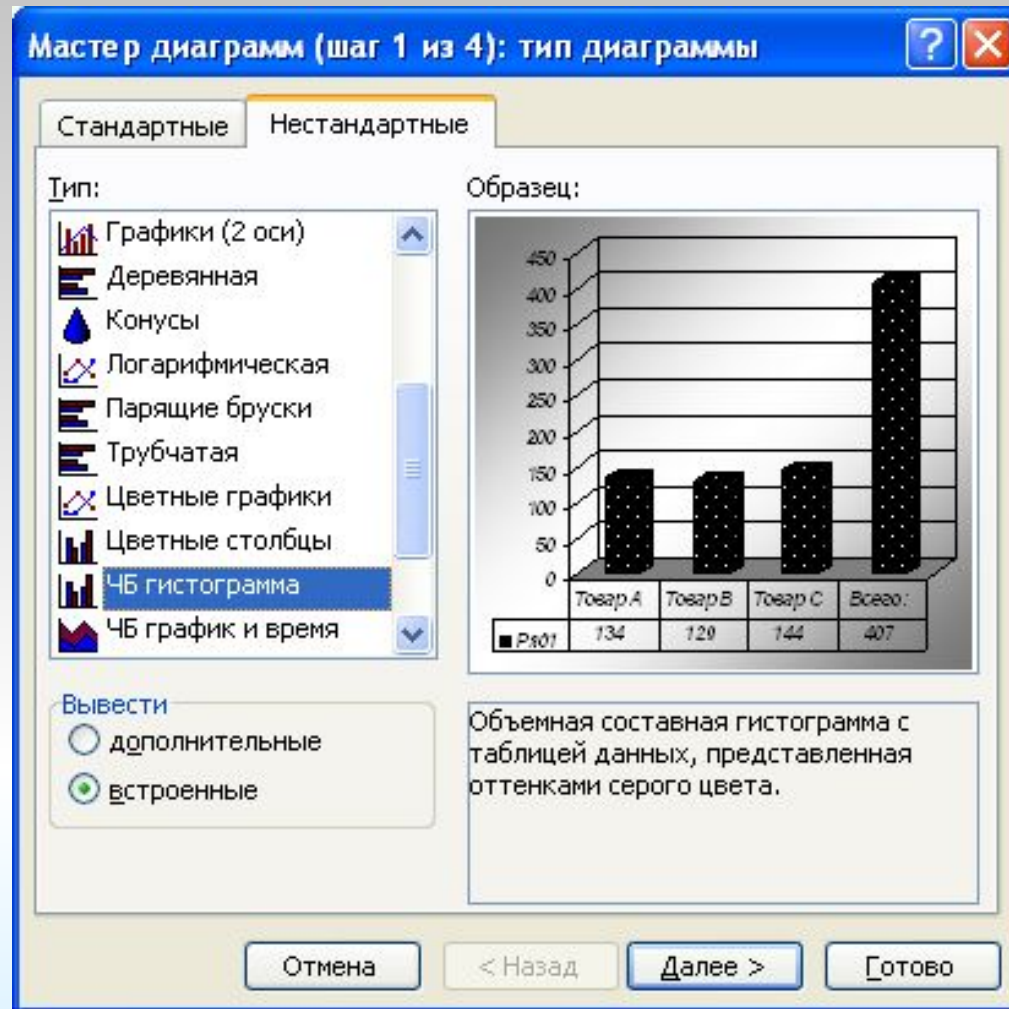
	А	В
1		
2		
3		1 квартал
4	Товар А	134
5	Товар В	129
6	Товар С	144
7	Всего:	407

Мастер диаграмм.

Работа **Мастера диаграмм** состоит из **четырёх** шагов.

- На первом шаге выбирается **тип** диаграммы. В окне **Мастер диаграммы (шаг 1 из 4): тип диаграммы** представляются **14** типов **стандартных диаграмм**, а каждый тип имеет еще несколько видов.
- Выбрав тип и вид диаграммы, можно просмотреть диаграмму, нажав и удерживая кнопку **Просмотр результата**.

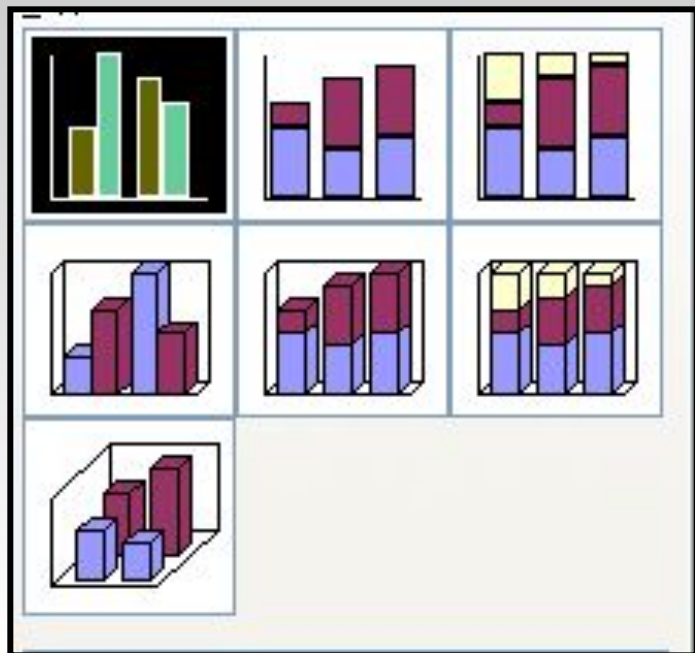
Шаг 1.



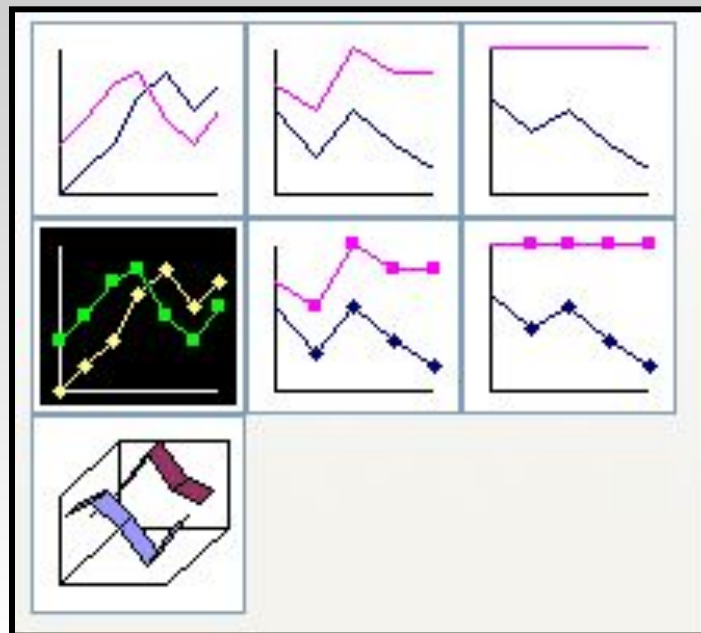
Типы диаграмм

- **Гистограммы** удобно использовать для сравнения значений в одном или нескольких наборах данных. Их, например, можно использовать для сравнения годовых показателей реализации продукции за последние несколько лет.
- **Графики** лучше использовать, когда вы хотите отразить проявление определенной тенденции в течение некоторого интервала времени, например, колебания курсов акций или валюты.

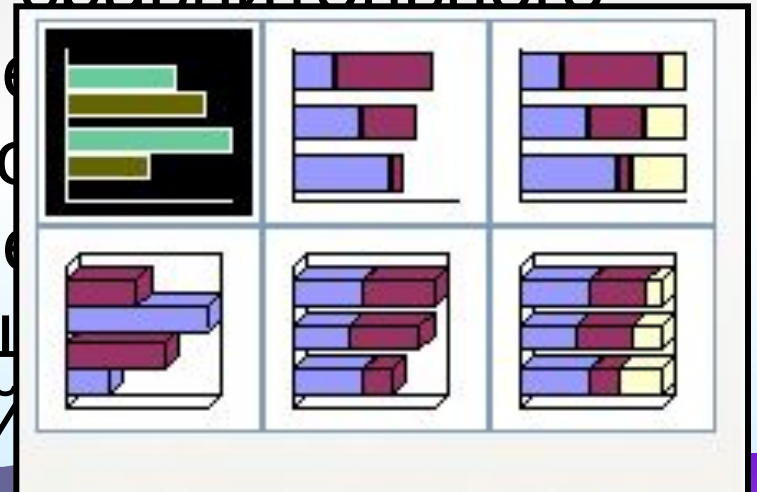
- Гистограммы



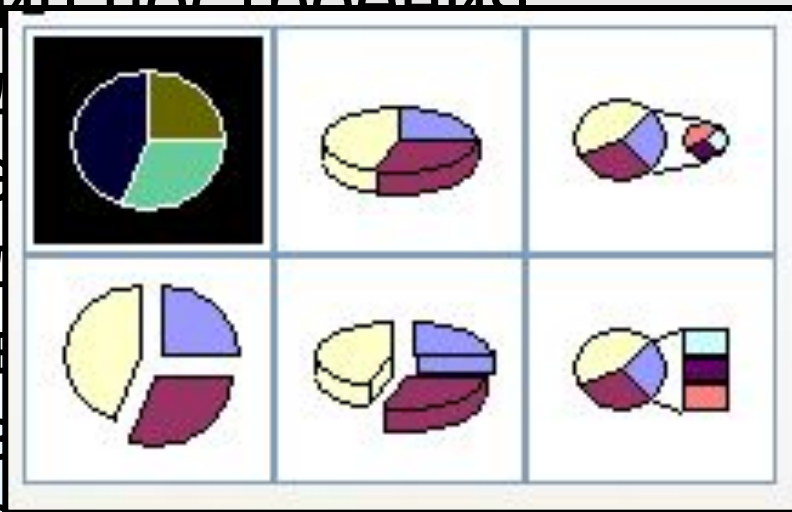
- Графики



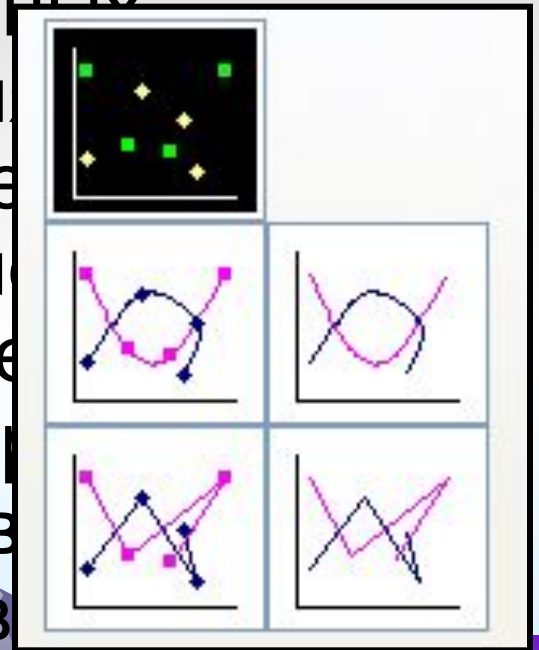
- **Линейчатые диаграммы** – это те же гистограммы, но с иной ориентацией осей. В отличие от гистограмм здесь ось категорий расположена вертикально, а ось значений – горизонтально. Линейчатые диаграммы применяются в тех же случаях, что и гистограммы. Горизонтальное расположение оси зависимых переменных делает их особенно удобными для сравнительного представления разных величин за один временной период. Например, реализацию товара за месяц продавцами очень хорошо продемонстрирует линейчатая диаграмма.



- **Круговые диаграммы** демонстрируют соотношение между целым и его частями. На них лучше всего видно, какую часть целого составляет тот или иной его компонент (например, весь бюджет и отдельные его статьи, весь инвестиционный портфель и входящие в него инвестиции). Принцип построения круговой диаграммы следующий: суммируются все данные диапазона, а затем определяется часть этого целого составляет каждая ячейка. На круговой диаграмме можно отобразить только **один** набор данных.



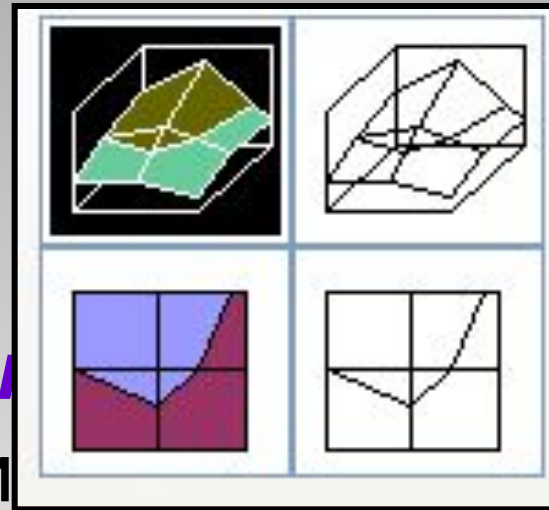
- **Точечные диаграммы** широко используются в статистике. На них удобно иллюстрировать разброс данных, а также корреляцию между несколькими наборами данных (например, между количеством проданного товара и сводками погоды). В отличие от графиков на точечных диаграммах можно представлять для которых интервалы времени разную величину. Так, например, требуется проанализировать реализацию конкретного товара того, что в некоторые дни он не продавался, лучше использовать точечную диаграмму.



- **Поверхностные диаграммы**

используют для демонстрации взаимосвязей нескольких переменных или для наглядного представления больших объемов данных.

Поверхностные диаграммы выглядят как рельефные карты местности, показывая "возвышенности" и "впадины" для большой совокупности данных.

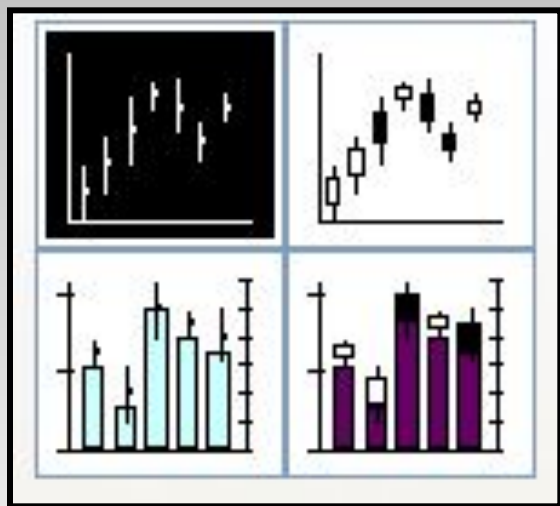


- ***Пузырьковые диаграммы*** отображают на плоскости наборы из трех значений. Первые два значения определяют точку расположения пузырька. В этом плане эти диаграммы подобны точечным. Третье значение отображается размером пузырька.

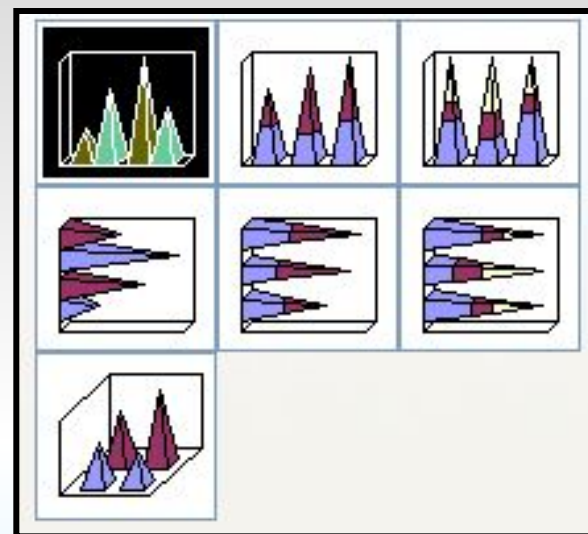
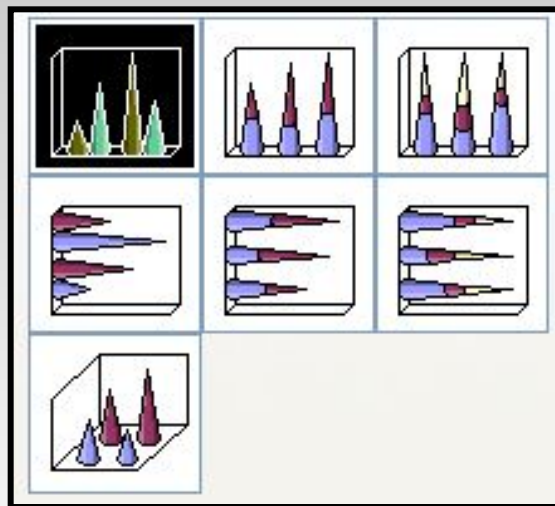


- ***Биржевые диаграммы*** отображают наборы данных из трех значений (например, самый высокий курс, самый низкий курс и курс закрытия).
- ***Цилиндрические, конические и пирамидальные диаграммы*** – это те же гистограммы со столбцами соответственно в виде цилиндров, конусов и пирамид.

- **Биржевые**



- **Конические и пирамидальные**



Задание в диаграммах диапазона, содержащего данные – шаг 2

Вторым шагом в создании диаграммы является задание диапазона, содержащего данные, которые будут представлены на диаграмме. Выбор данных уже был сделан выделением нужного диапазона перед вызовом **Мастера диаграмм**. Если в диаграмме предполагается использовать заголовки строк и столбцов, то их следовало также включить в выделенный диапазон. Если этого не было сделано или требуется изменить сделанный выбор, то можно воспользоваться окном **Мастер диаграмм (шаг 2 из 4) источник данных диаграммы**₂₁

Исходные данные

Диалогное окно с заголовком "Исходные данные". В верхней части расположены кнопки "?", "X" и "R".

Внутри окна есть две вкладки: "Диапазон данных" и "Ряд".

Основная часть окна содержит график с заголовком "Реализация товара".

Вид товара	Количество единиц
Товар А	150
Товар Б	150
Товар С	150
Всего:	450

В нижней части окна:

- Группа "Ряд" с выпадающим списком, содержащим "Ряд1".
- Поле "Имя:" с пустым текстовым полем.
- Поле "Значения:" со значением `= 'Диаграмма товаров'!B`.
- Кнопки "Добавить" и "Удалить".
- Поле "Подписи оси X:" со значением `= 'Диаграмма товаров'!A4:A7`.
- Кнопки "ОК" и "Отмена" в нижней правой части.

Задание дополнительных элементов диаграммы - шаг 3

На третьем шаге работы Мастера диаграмм в окне **Мастер диаграмм (шаг 3 из 4)** параметры диаграммы можно добавить легенду, если **Мастер** этого не сделал; можно подписать оси, озаглавить диаграмму, подписать данные и выполнить некоторые другие операции. Для реализации этих операций в окне **Мастера** имеются вкладки: "Подписи данных", "Таблица данных", "Заголовки", "Оси", "Линии сетки", "Легенда".

Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры диаграммы



Подписи данных

Таблица данных

Заголовки

Оси

Линии сетки

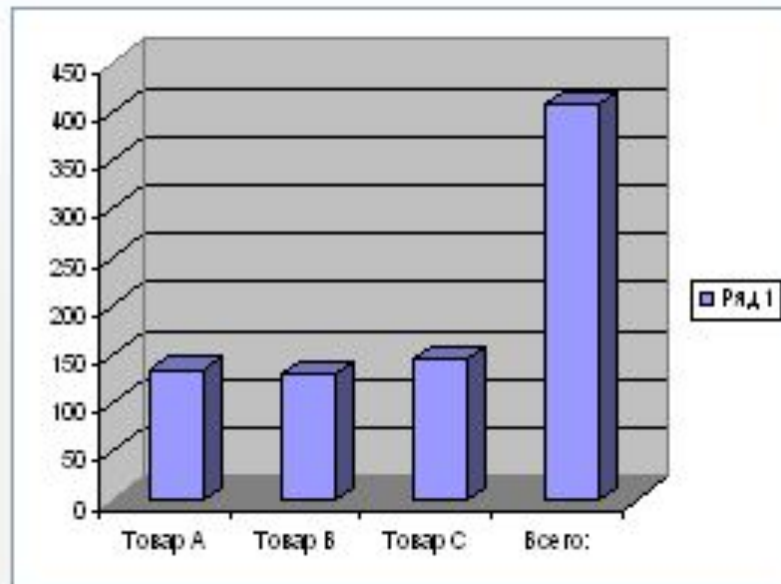
Легенда

Название диаграммы:

Ось X (категорий):

Ось Y (рядов данных):

Ось Z (значений):



Отмена

< Назад

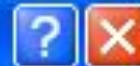
Далее >

Готово

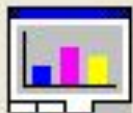
Размещение диаграммы - шаг 4

Выбор варианта размещения диаграммы (внедренная диаграмма или на отдельном листе) осуществляется на четвертом шаге работы Мастера диаграмм в окне **Мастер диаграмм (шаг 4 из 4): размещение диаграммы.**

Мастер диаграмм (шаг 4 из 4): размещение диаграммы

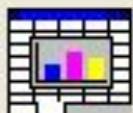


Поместить диаграмму на листе:



отдельном:

Диаграмма1



имеющемся:

Лист1

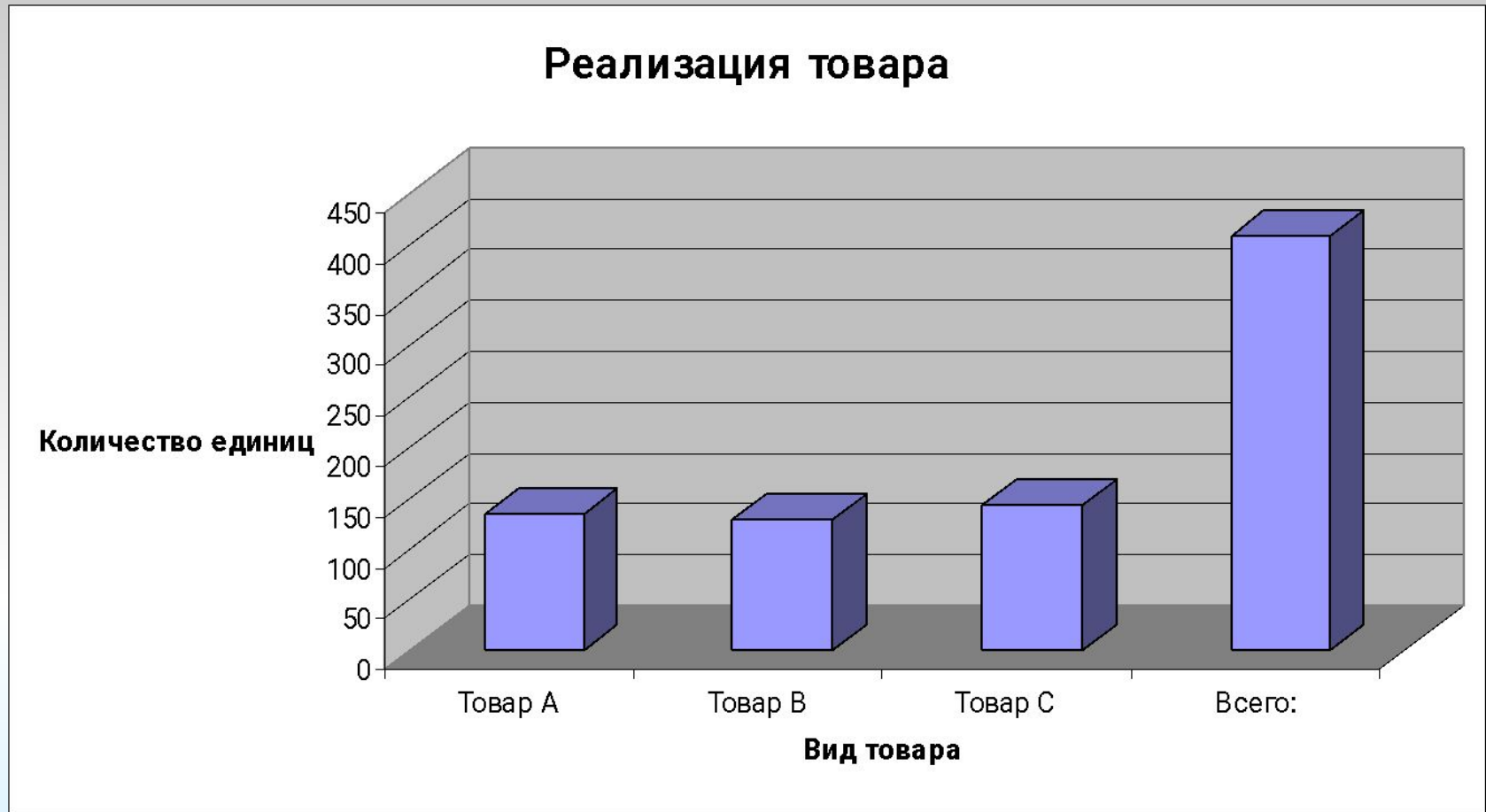
Отмена

< Назад

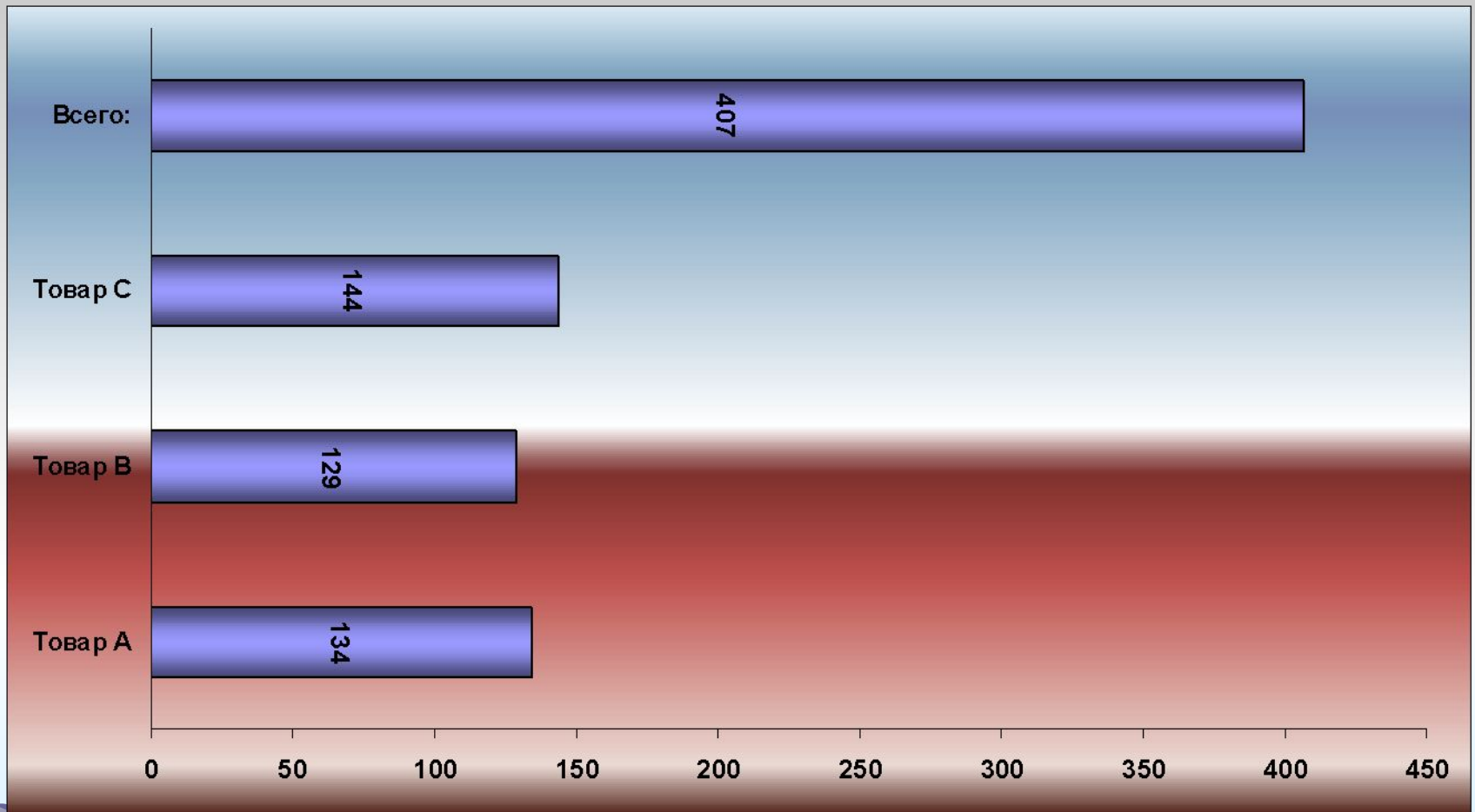
Далее >

Готово

Окончательный вариант диаграммы для приведенной таблицы имеет вид:



Пример нестандартной трубчатой диаграммы



ПРИМЕР 2.

ЗАДАНИЕ.

Построить графики функции $y=x^2$, используя внедренные диаграммы типа "График" и "Точечная диаграмма". Результаты сравнить.

Пусть имеется следующая
таблица:

	А	В
1	Значение аргумента	Значение функции
2	-6	36
3	-5	25
4	-4	16
5	-3	9
6	-2	4
7	-1	1
8	0	0
9	1	1
10	2	4
11	3	9
12	4	16
13	5	25
14	6	36

Порядок выполнения задания:

- Выделить второй столбец таблицы.
- Вызвать **Мастер диаграмм**.
- В первом диалоговом окне выбрать тип диаграммы **График**, подтип **График с маркерами, помечающими точки данных**.
- Далее задать все необходимые параметры графика.

График будет иметь следующий вид:

Квадратичная функция



- Вновь выделить второй столбец таблицы.
- Вызвать **Мастер диаграмм**.
- В первом диалоговом окне выбрать тип диаграммы **Точечная диаграмма**, подтип **Точечная диаграмма со значениями, соединенными сглаживающими линиями без маркеров**.

График будет иметь следующий ВИД:



График и точечная диаграмма

Квадратичная функция



Функция $y=x^2$



ПРИМЕР 3.

- Построить в одной системе координат при $x \in [-3; 1]$ графики функций:
- $y = 2\sin(x)$
- $z = 3\cos(2x) - \sin(x)$
- **Замечание.** Аргументы тригонометрических функций задаются в **радианах**.

Построим следующую таблицу ИСХОДНЫХ ДАННЫХ задачи:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Построение графиков функций $y=2\sin(x)$ и $z=3\cos(2x)-\sin(x)$							
2								
3	x	y	z					
4	-3	-0,282	3,0216					
5	-2,8	-0,67	2,6617					
6	-2,6	-1,031	1,9211					
7	-2,4	-1,351	0,938					
8	-2,2	-1,617	-0,114					
9	-2	-1,819	-1,052					
10	-1,8	-1,948	-1,716					
11	-1,6	-1,999	-1,995					
12	-1,4	-1,971	-1,841					
13	-1,2	-1,864	-1,28					
14	-1	-1,683	-0,407					
15	-0,8	-1,435	0,6298					
16	-0,6	-1,129	1,6517					
17	-0,4	-0,779	2,4795					
18	-0,2	-0,397	2,9619					
19	0	0	3					
20	0,2	0,3973	2,5645					
21	0,4	0,7788	1,7007					
22	0,6	1,1293	0,5224					
23	0,8	1,4347	-0,805					
24	1	1,6829	-2,09					

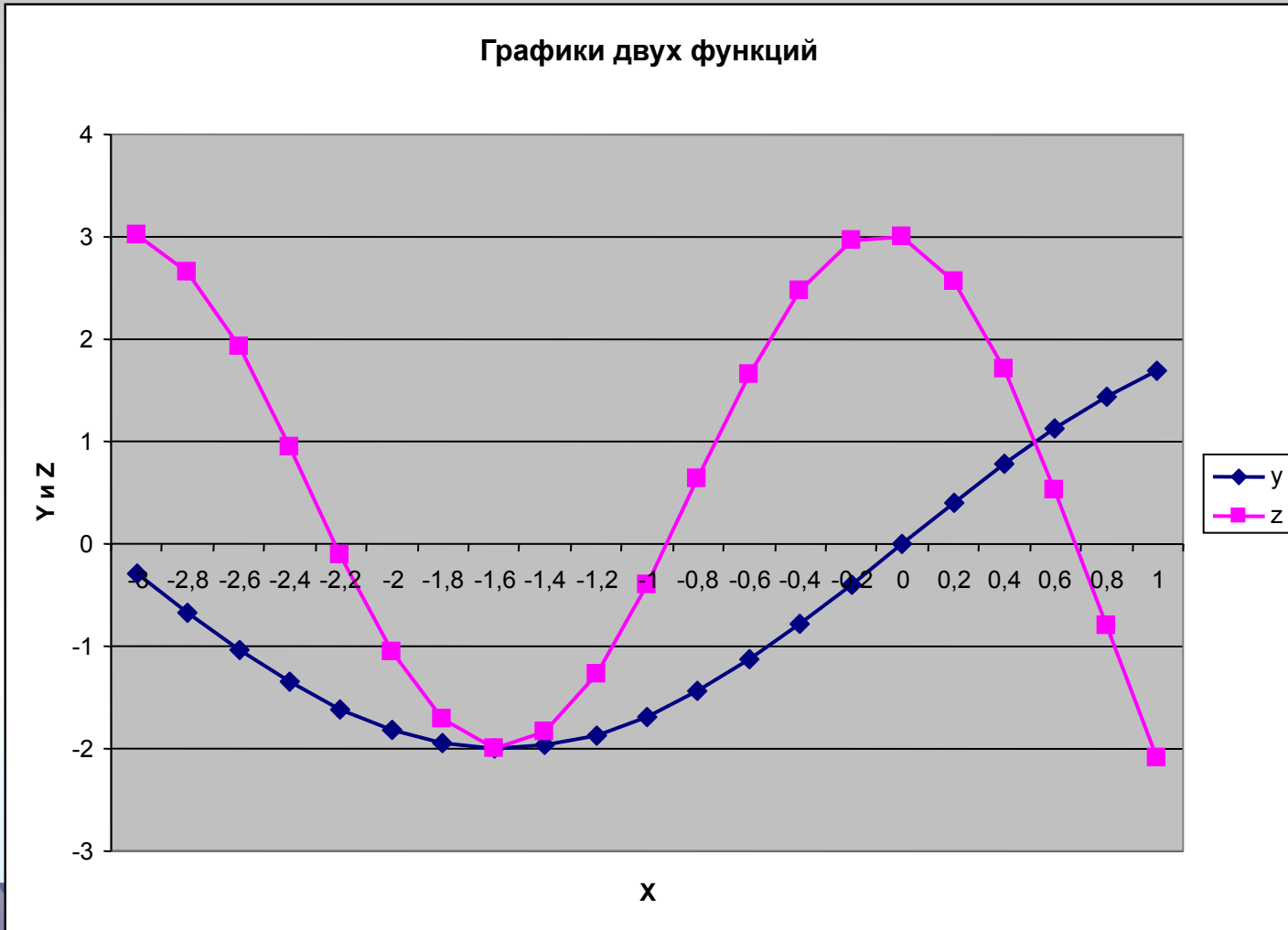
В ячейке **B4**:

`=2*SIN(A4)`

В ячейке **C4**:

`=3*COS(2*A4)-SIN(A4)`

**Выделив второй и третий столбцы
таблицы и вызвав Мастер диаграмм,
можно получить следующие графики:**



ПРИМЕР 4.

- Дизайнерское агентство способно осуществить в год следующее количество заказов на дизайн интерьера офисов и квартир:

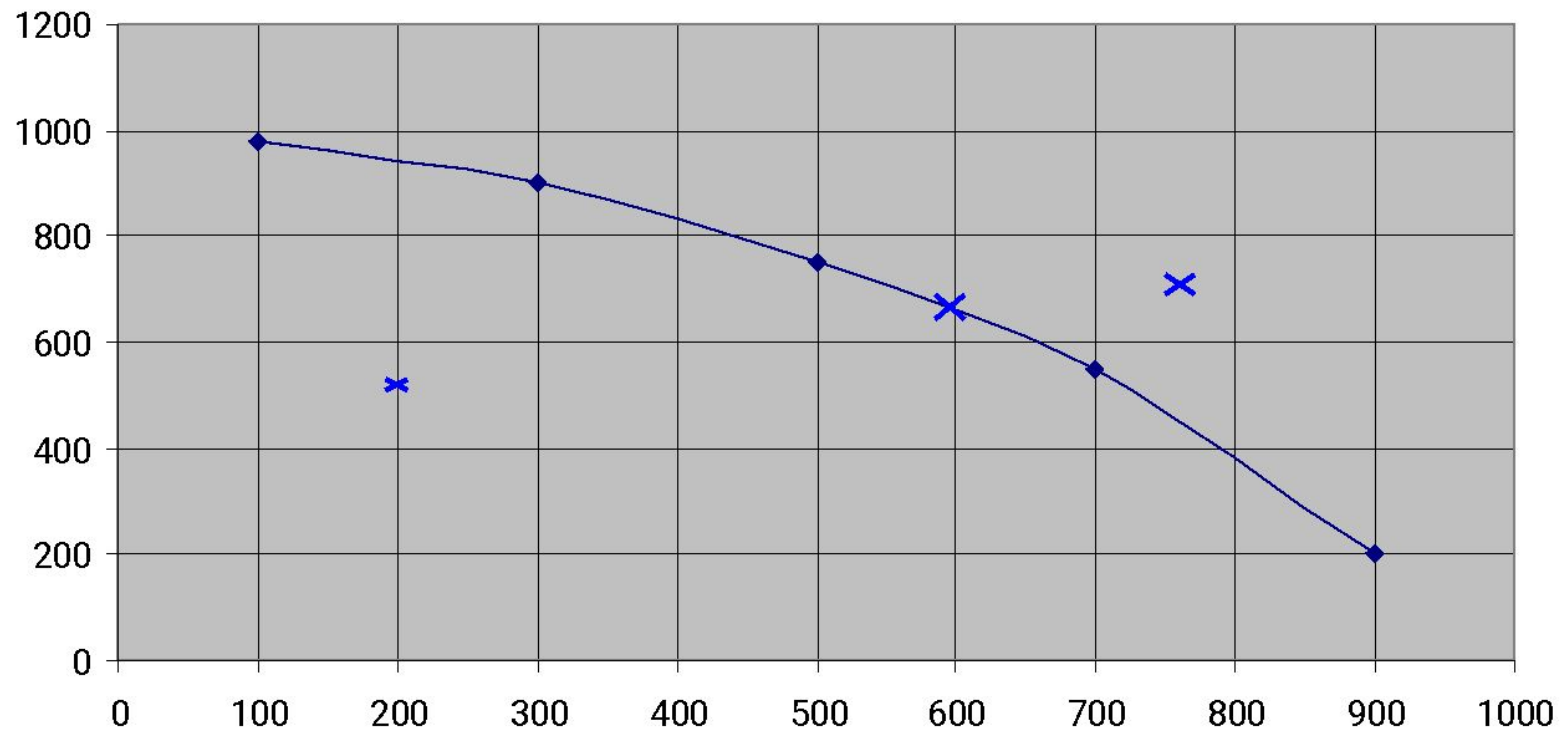
100 и 980, 300 и 900, 500 и 750, 700 и 550, 900 и 200 соответственно.

1. Построить **график производственных возможностей**.
2. С помощью графика определить, эффективны, неэффективны и возможны ли следующие сочетания выполнения заказов:
 - а) 500 для офисов и 200 для квартир;**
 - б) 650 для офисов и 600 для квартир;**
 - в) 700 для офисов и 750 для квартир.**

Точечная диаграмма:

	А	В
1	Дизайнерское агентство	
2	Дизайн офисов	Дизайн квартир
3	100	980
4	300	900
5	500	750
6	700	550
7	900	200

График производственных возможностей



Ответы на вопросы:

- а) **неэффективный** бизнес;
- б) **эффективный** бизнес;
- в) бизнес **невозможен**.

ПРИМЕР 5.

- Производительность труда рабочих цеха в течение смены описывается следующей эмпирической формулой:

$$Y = -0,12t^2 + 0,66t + 4,56 \quad (0 \leq t \leq 8),$$

где t – рабочее время в часах.

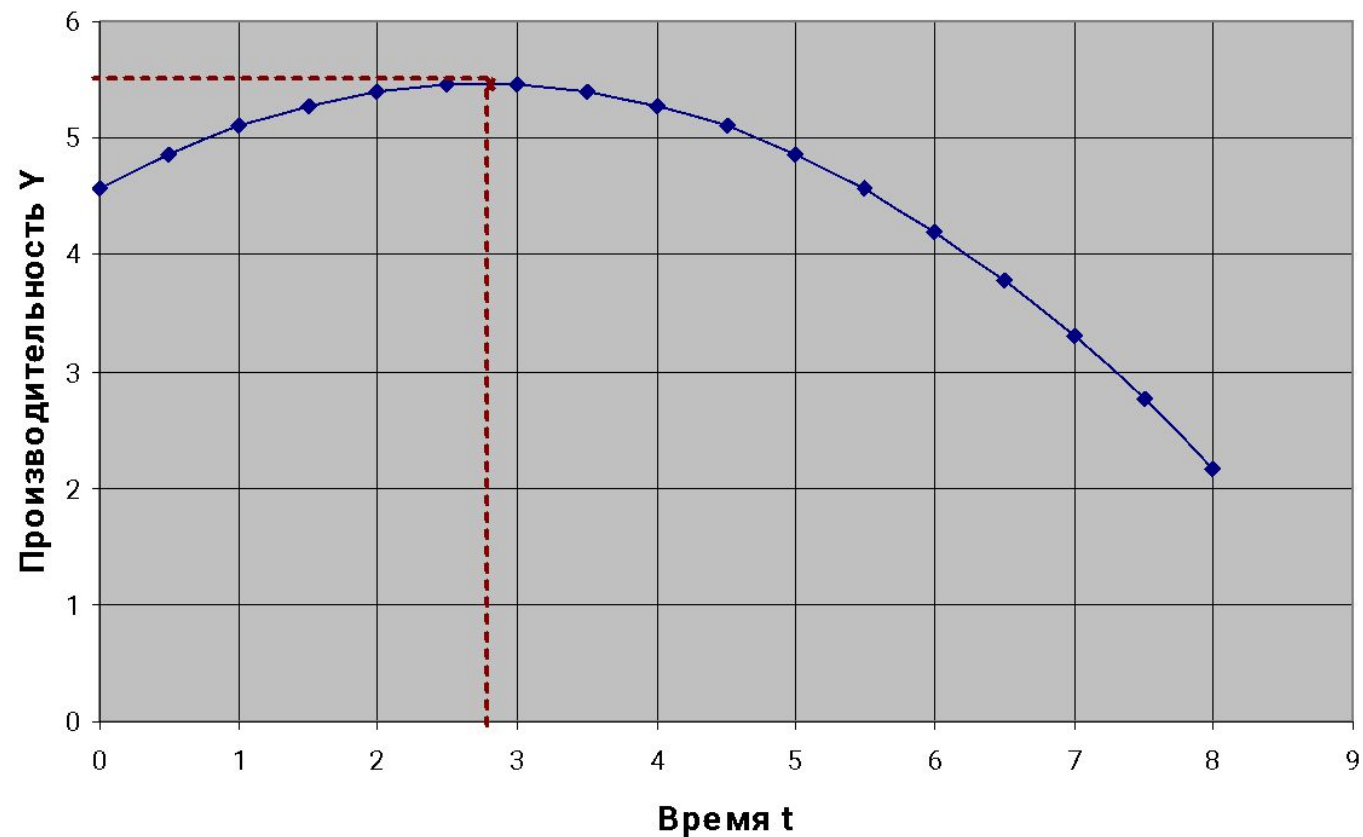
- **В какой момент времени производительность труда рабочих будет наибольшей?**
- **Какова максимальная производительность труда рабочих данного цеха?**

B3	fx = -0,12*A3^2+0,66*A3+4,56				
	A	B	C	D	E
1	Y= -0,12t ² +0,66t+4,56 (0≤t ≤8)				
2	t	Y			
3	0	4,56			
4	0,5	4,86			
5	1	5,1			
6	1,5	5,28			
7	2	5,4			
8	2,5	5,46			
9	3	5,46			
10	3,5	5,4			
11	4	5,28			
12	4,5	5,1			
13	5	4,86			
14	5,5	4,56			
15	6	4,2			
16	6,5	3,78			
17	7	3,3			
18	7,5	2,76			
19	8	2,16			
20					

$$t_{\max} = -\frac{b}{2a} = \frac{-0,66}{-0,24} = 2,75 = 2 \text{ ч } 45 \text{ мин}$$

$$y = -\frac{D}{4a} = -\frac{b^2 - 4ac}{4a} = \frac{2,6244}{0,48} = 5,4675 \approx 5,5$$

График производительности труда рабочих цеха



Ответы на вопросы:

- 1) Через **2 ч 45 мин** после начала смены производительность труда рабочих будет наибольшей.
- 2) Максимальная производительность труда составит примерно **5,5 у.е.** в час.

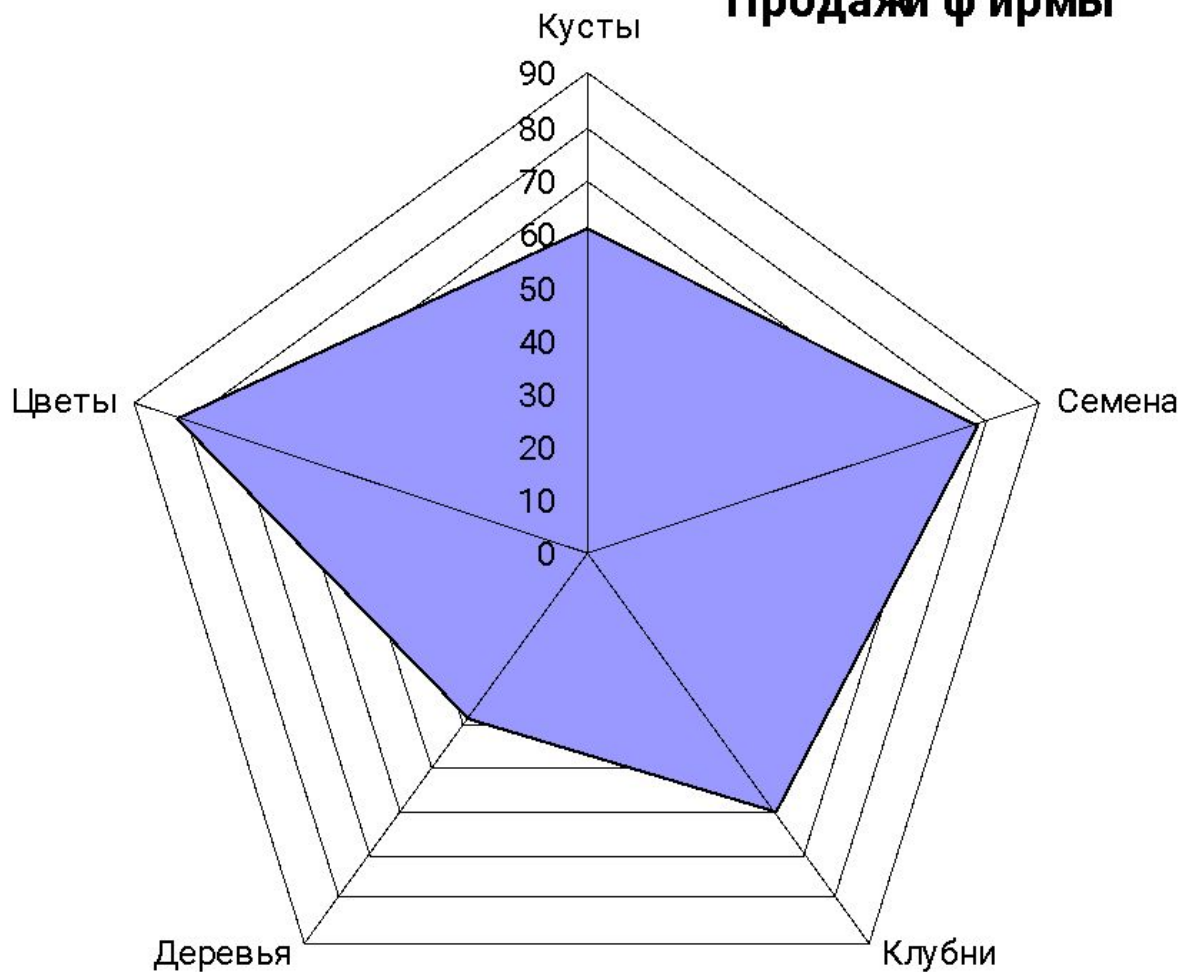
ПРИМЕР 6.

Лепестковая диаграмма

- Лепестковая диаграмма, благодаря внешнему виду также называемая диаграммой-**паутиной** или диаграммой-**звездой**, представляет значения каждой категории вдоль отдельной оси, которая начинается в центре диаграммы и заканчивается на внешнем кольце.

	А	В
1	Название	Продажи
2		
3	Кусты	61
4	Семена	78
5	Клубни	60
6	Деревья	38
7	Цветы	81

Продажи фирмы



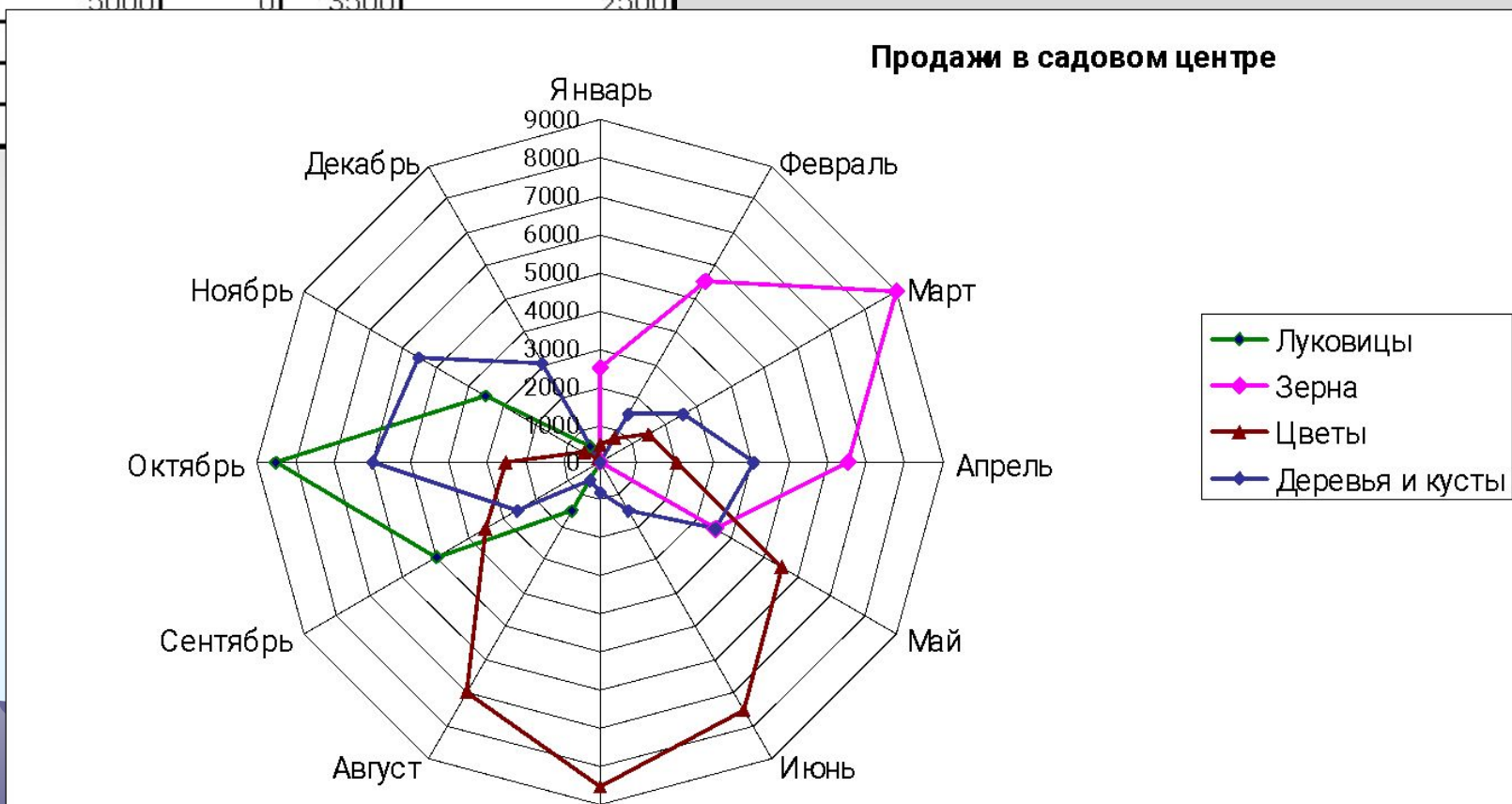
Поле “Продажи” содержит три значения



	А	В
1	Название	Продажи
2		
3	Кусты	61
4	Семена	78
5	Клубни	60

	A	B	C	D	E
1	Продажи в садовом центре				
2					
3		Луковицы	Зерна	Цветы	Деревья и кусты
4	Январь	0	2500	500	0
5	Февраль	0	5500	750	1500
6	Март	0	9000	1500	2500
7	Апрель	0	6500	2000	4000
8	Май	0	3500	5500	3500
9	Июнь	0	0	7500	1500
10	Июль	0	0	8500	800
11	Август	1500	0	7000	550
12	Сентябрь	5000	0	3500	2500
13	Октябрь				
14	Ноябрь				
15	Декабрь				

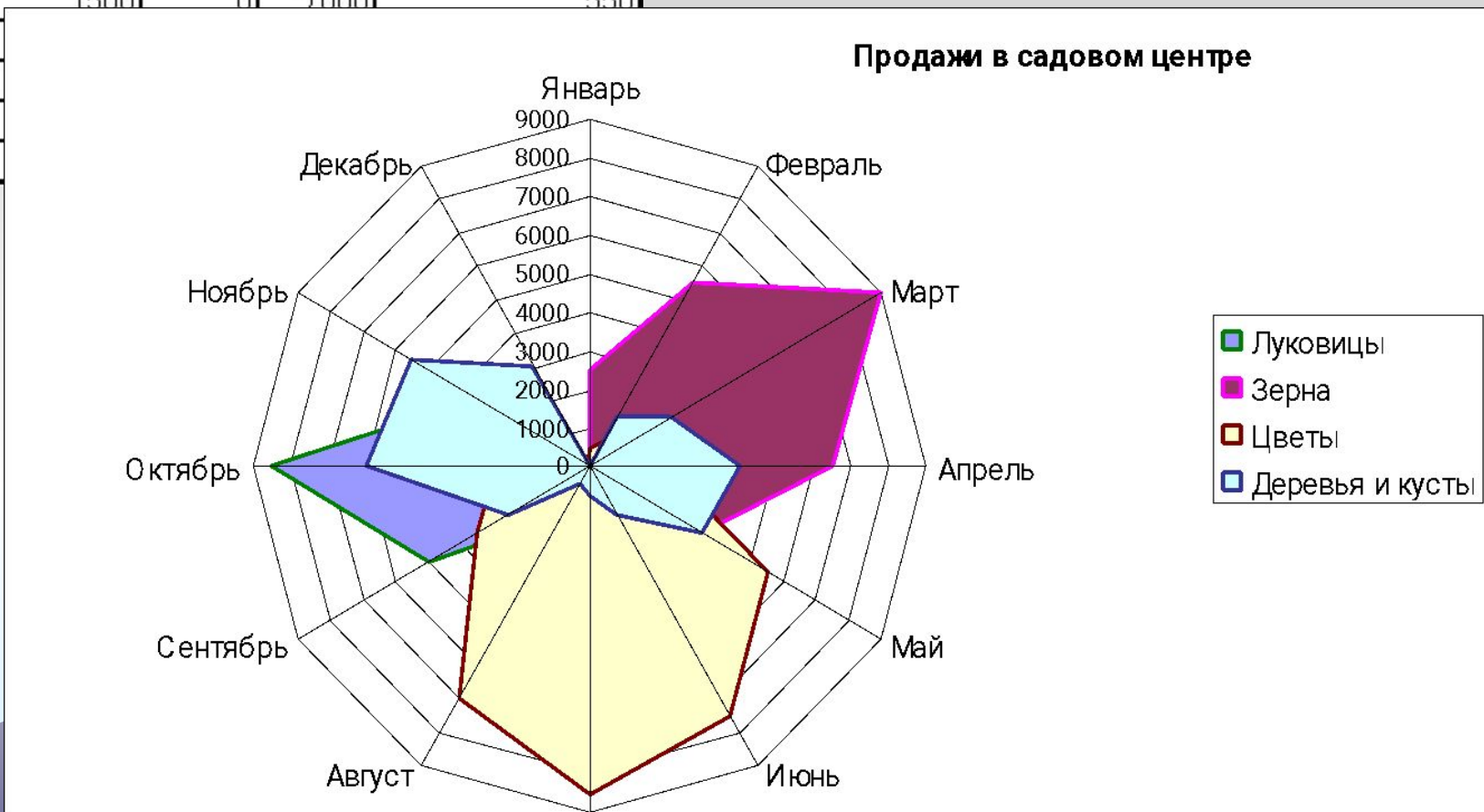
Несколько рядов данных



	A	B	C	D	E
1	Продажи в садовом центре				
2					
3		Луковицы	Зерна	Цветы	Деревья и кусты
4	Январь	0	2500	500	0
5	Февраль	0	5500	750	1500
6	Март	0	9000	1500	2500
7	Апрель	0	6500	2000	4000
8	Май	0	3500	5500	3500
9	Июнь	0	0	7500	1500
10	Июль	0	0	8500	800
11	Август	1500	0	7000	550

Область, относящаяся к ряду данных, окрашена в соответствующий цвет.

12	Сентябрь
13	Октябрь
14	Ноябрь
15	Декабрь



ПРИМЕР 7.

- Построить поверхность для следующей функции, зависящей от двух аргументов:

$$Z = x^2 - y^2, \quad x \in [-2; 2], \quad y \in [-1; 1]$$

	B4	fx = \$A4^2-B\$3^2						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Построение поверхности $z=x^2 - y^2$, $x \in [-2;2]$, $y \in [-1;1]$							
2								
3		-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2
4	-2	3	3,36	3,64	3,84	3,96	4	3,96
5	-1,8	2,24	2,6	2,88	3,08	3,2	3,24	3,2
6	-1,6	1,56	1,92	2,2	2,4	2,52	2,56	2,52

- Вначале необходимо получить таблицу значений функции.
- Для этого следует вдоль столбца **A** ввести значения аргумента **X**, а вдоль строки **3** ввести значения аргумента **Y**.
- В ячейку **B4** следует ввести формулу:

$$=A4^2-B3^2$$
- а затем протянуть ее вдоль нужного диапазона ячеек (**B4:L24**).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Построение поверхности $z=x^2 - y^2$, $x \in [-2;2]$, $y \in [-1;1]$											
2												
3		-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
4	-2	3	3,36	3,64	3,84	3,96	4	3,96	3,84	3,64	3,36	3
5	-1,8	2,24	2,6	2,88	3,08	3,2	3,24	3,2	3,08	2,88	2,6	2,24
6	-1,6	1,56	1,92	2,2	2,4	2,52	2,56	2,52	2,4	2,2	1,92	1,56
7	-1,4	0,96	1,32	1,6	1,8	1,92	1,96	1,92	1,8	1,6	1,32	0,96
8	-1,2	0,44	0,8	1,08	1,28	1,4	1,44	1,4	1,28	1,08	0,8	0,44
9	-1	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0
10	-0,8	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
11	-0,6	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
12	-0,4	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
13	-0,2	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
14	0	-1	-0,64	-0,36	-0,16	-0,04	0	-0,04	-0,16	-0,36	-0,64	-1
15	0,2	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
16	0,4	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
17	0,6	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
18	0,8	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
19	1	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0
20	1,2	0,44	0,8	1,08	1,28	1,4	1,44	1,4	1,28	1,08	0,8	0,44
21	1,4	0,96	1,32	1,6	1,8	1,92	1,96	1,92	1,8	1,6	1,32	0,96
22	1,6	1,56	1,92	2,2	2,4	2,52	2,56	2,52	2,4	2,2	1,92	1,56
23	1,8	2,24	2,6	2,88	3,08	3,2	3,24	3,2	3,08	2,88	2,6	2,24
24	2	3	3,36	3,64	3,84	3,96	4	3,96	3,84	3,64	3,36	3

Поверхность имеет вид:

Поверхность для функции $Z=x^2-y^2$

