

# Абсолютная и относительная ссылка

В презентации 1 (Начало работы в Excel) было показано как создать арифметическое выражение для вычисления функции  $y = \cos^2(\pi x)$ .

В ячейку B1 введем формулу

- `=COS(ПИ()*A1)`

С помощью маркера заполнения «протащим» ее до ячейки B11

Адрес ссылки в формуле меняется

автоматически

	A	B	C	D	E
1	0	1			
2	0.1	0.951057			
3	0.2	0.809017			
4	0.3	0.587785			
5	0.4	0.309017			
6	0.5	6.13E-17			
7	0.6	-0.30902			
8	0.7	-0.58779			
9	0.8	-0.80902			
10	0.9	-0.95106			
11	1	-1			
12					

Такой способ ссылки на адрес аргумента (A1) называется относительным

Однако, это не всегда удобно. Иногда требуется обращаться к одной и той же ячейке, тогда адрес этой ячейки (ссылку) можно закрепить, поставив знак \$ перед буквой колонки и/или номером строки, например \$A\$1

### Способы адресации:

A1 – относительная адресация (автоматически изменяется при протаскивании формулы);

\$A\$1 – абсолютная адресация (НЕ изменяется при протаскивании формулы);

\$A1, A\$1 – смешанная адресация (при протаскивании формулы изменяется номер строки или буква колонки)

Рассмотрим следующий пример:  
 построить в одних осях 2 графика

$$u = (A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot x) - \cos(\pi \cdot x)) \cdot A$$

$$w = (\cos^2(x) - \sin(\frac{\pi}{2} x) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} x)) \cdot B$$

A и B это параметры, принимающие произвольные значения,  
 $X \in [-1.57, 3.23]$ ,  $\Delta x = 0.3$   
 Пусть  $A=4$ ,  $B=5$

Информацию на рабочем листе  
 расположим следующим образом:  
 В колонке A – значения аргумента X  
 В колонке B – значения функции u  
 В колонке C – значения функции w  
 В колонке D – значения параметра A  
 В колонке E – значения параметра B

Выполним заполнение диапазона A2:A18,  
 как было показано в Презентации 1

	A	B	C	D	E
1	x	u	w	A	B
2	-1.57			4	5
3	-1.27				
4	-0.97				
5	-0.67				
6	-0.37				
7	-0.07				
8	0.23				
9	0.53				
10	0.83				
11	1.13				
12	1.43				
13	1.73				
14	2.03				
15	2.33				
16	2.63				
17	2.93				
18	3.23				
19	$u = (A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot x) - \cos(\pi \cdot x)) \cdot A$				
20	$w = (\cos^2(x) - \sin(\frac{\pi}{2} x) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} x)) \cdot B$				
21					
22					
23					

При создании формулы в ячейке B1 следует учесть, что ссылка на аргумент X должна быть относительной (изменяться при протаскивании A2), тогда как ссылки на параметры A (\$D\$2) и B должны быть абсолютными (не должны изменяться)

- Помните, что при наборе формулы ссылку на ячейку следует указывать мышью, но не набирать на клавиатуре
- Знаки \$\$ проще всего получать нажатием функциональной клавиши F4
- После протаскивания созданной формулы в ячейке B18 будут ссылки на ячейку A18(аргумент X) и \$D\$2( параметр A)

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	u	w	A	B		
2	-1.57	5.939896		4	5		
3	-1.27	-13.2286					
4	-0.97	6.980349					
5	-0.67	16.05707					
6	-0.37	-13.2521					
7	-0.07	-10.7161					
8	0.23	12.87339					
9	0.53	-2.62167					
10	0.83	-10.5779					
11	1.13	15.33452					
12	1.43	7.685042					
13	1.73	-18.5191					
14	2.03	-0.98415					
15	2.33	11.98474					
16	2.63	-10.0749					
17	2.93	-2.9088					
18	3.23	18.87428					
19	$u = (A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot x) - \cos(\pi \cdot x)) \cdot A$						
20							
21	$w = (\cos^2(x) - \sin(\frac{\pi}{2} x) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} x)) \cdot B$						
22							
23							

Аналогичным образом создаем формулу для функции w в ячейке C2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	u	w	A	B					
2	-1.57	5.939896	-2.43979	4	5					
3	-1.27	-13.2286	-1.43637							
4	-0.97	6.980349	1.833089							
5	-0.67	16.05707	5.223737							
6	-0.37	-13.2521	6.640558							
7	-0.07	-10.7161	5.520898							
8	0.23	12.87339	3.086852							
9	0.53	-2.62167	1.233275							
10	0.83	-10.5779	1.004683							
11	1.13	15.33452	1.903063							
12	1.43	7.685042	2.538257							
13	1.73	-18.5191	2.00094							
14	2.03	-0.98415	0.747013							
15	2.33	11.98474	0.217232							
16	2.63	-10.0749	1.507236							
17	2.93	-2.9088	4.234106							
18	3.23	18.87428	6.614302							

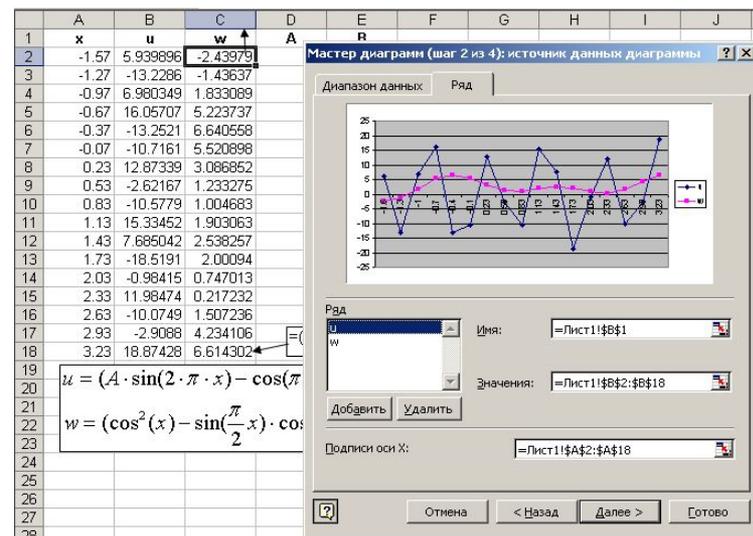
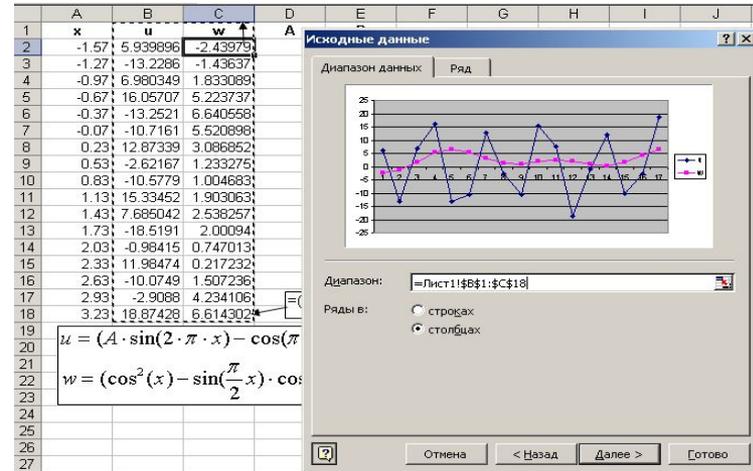
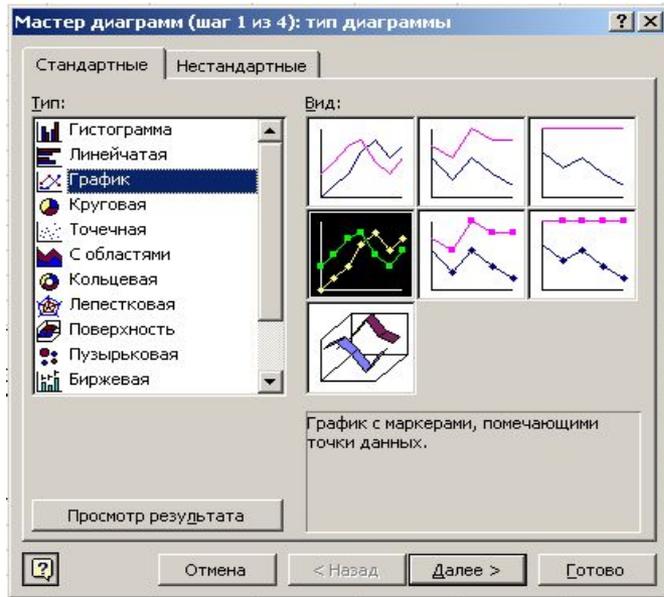
$$u = (A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot x) - \cos(\pi \cdot x)) \cdot A$$

$$w = (\cos^2(x) - \sin(\frac{\pi}{2}x) \cdot \cos(\frac{\pi}{2}x)) \cdot B$$

$$=(\text{COS}(A18)^2 - \text{SIN}(\text{ПИ}()/2 * A18) * \text{COS}(\text{ПИ}()/2 * A18)) * \$E\$2$$

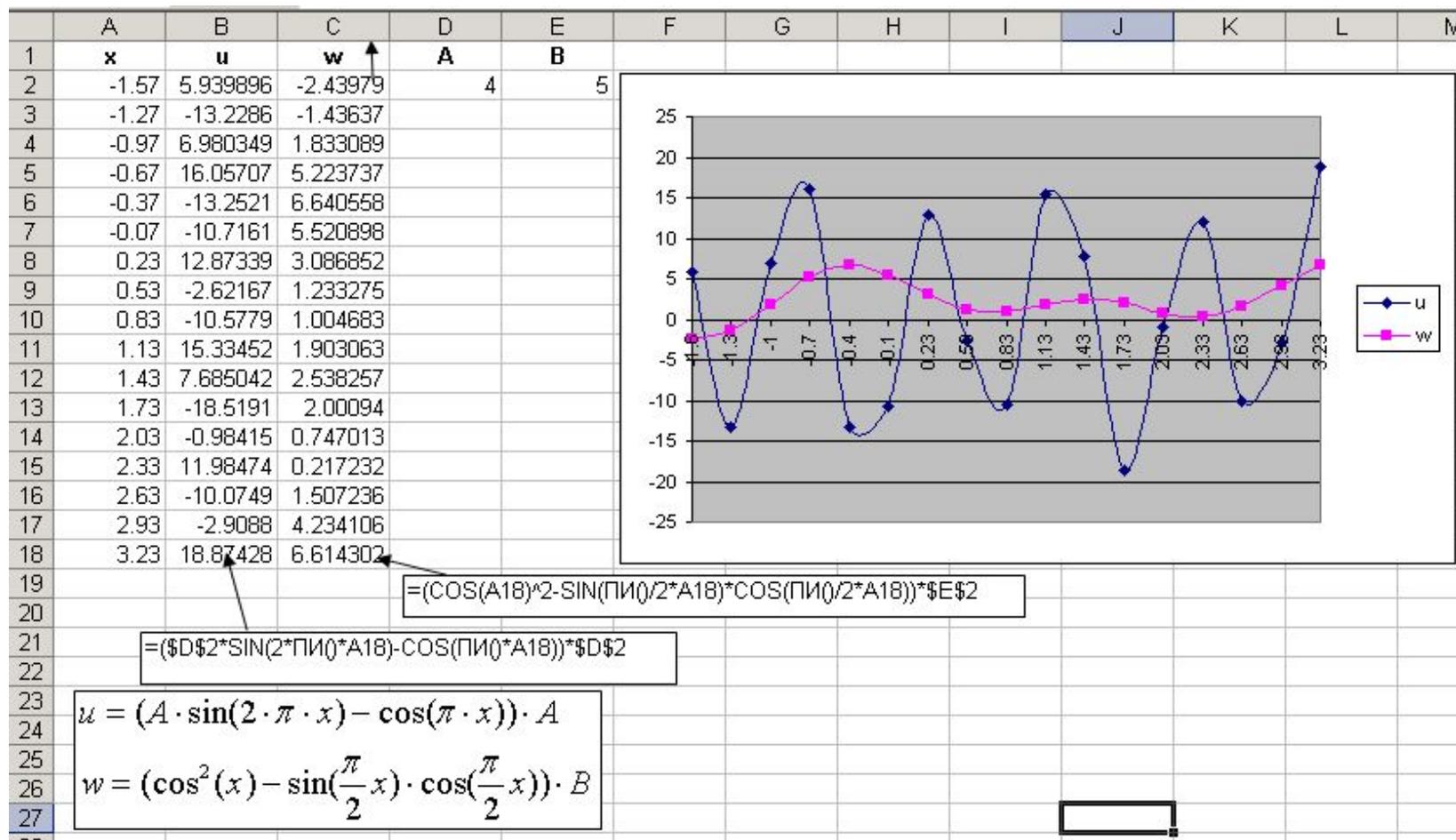
$$=(\$D\$2 * \text{SIN}(2 * \text{ПИ}() * A18) - \text{COS}(\text{ПИ}() * A18)) * \$D\$2$$

## Рисуем 2 графика в одних осях

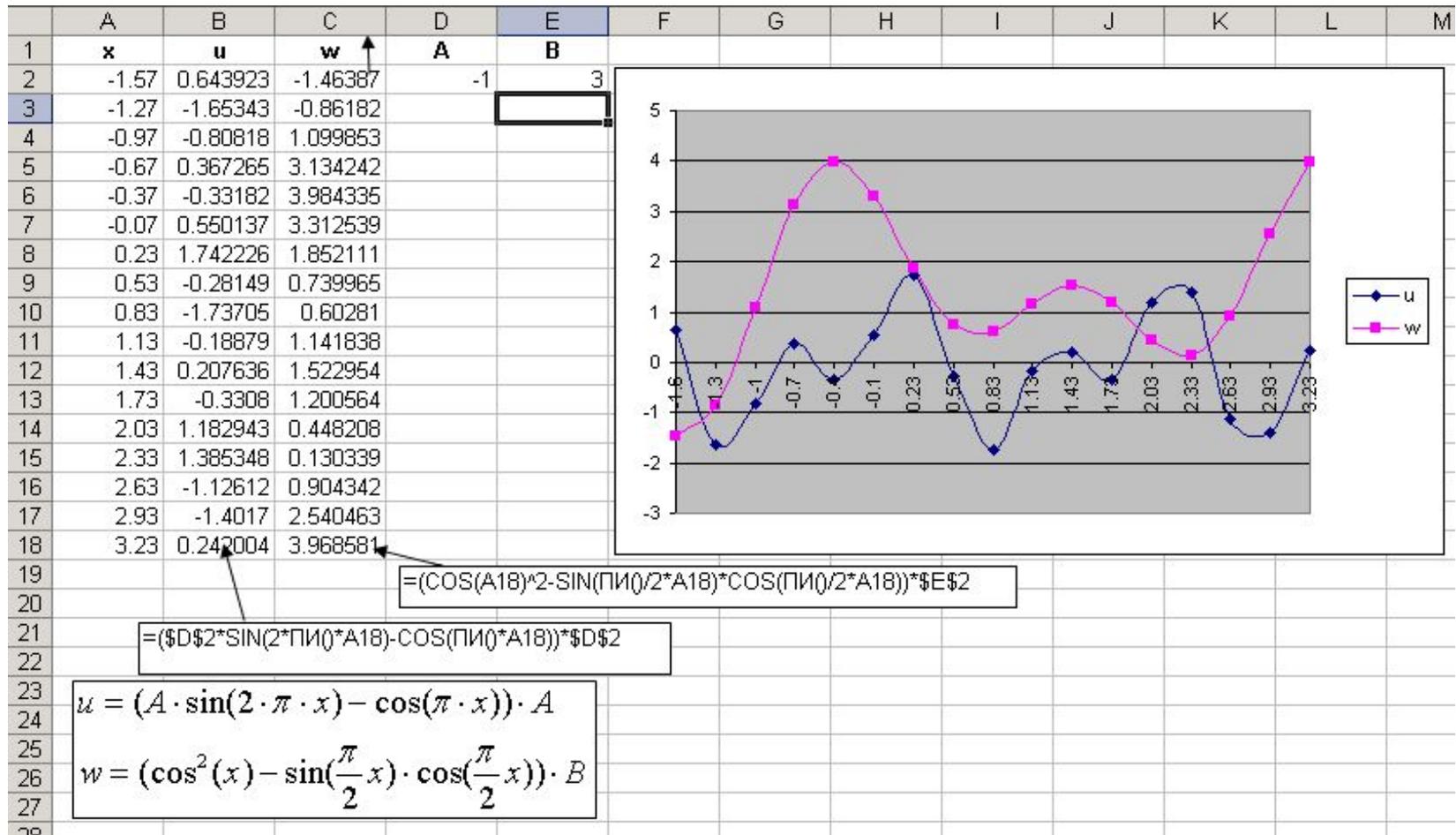


- Шаг 1 - Выбор типа диаграммы
- Шаг 2 – В поле «Диапазон» указываем мышью B2:C18
- Шаг 2 – Переходим в закладку «Ряд» и в поле «Подписи оси X» указываем A2:A18

Шаг 3 и шаг 4 комментариев не требуют. По окончании работы мастера диаграмм и форматирования оси X( см. Презентация 1) рабочий лист Excel будет иметь следующий вид.



Если изменить значения параметров, то значения функций  $u$  и  $w$ , а также графики изменятся автоматически



## Построение поверхности. Пример на смешанные ссылки

- Требуется построить поверхность вида  $z=x^2 - 2*e^{0.2x} * y^2$  при  $x, y \in [-1, 1]$ ,  $\Delta x=0.25$
- Рабочий лист представим как плоскость X-Y, для чего в ячейку A1 введем обозначение Y/ X, то есть в диапазон A2:A10 заполним значениями Y а диапазон B1:J1 значениями X. См. рисунок
- Тогда каждая ячейка будет представлять точку плоскости с соответствующими координатами, например ячейка B1-точка (-1, -1), ячейка C4 – точка (-0.75, -0.5). Иначе говоря, каждая ячейка это узел сетки на плоскости X-Y

F33		f <sub>x</sub>								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	y/ x	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1
2	-1									
3	-0.75									
4	-0.5									
5	-0.25									
6	0									
7	0.25									
8	0.5									
9	0.75									
10	1									
11										
12										
13										
14										

- В ячейку B2 вводим формулу  $=B1^2 - 2*\exp(0,2*A2)*A2^2$  (Рис. 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	y/ x	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1
2	-1	-0.63746								
3	-0.75									
4	-0.5									
5	-0.25									
6	0									
7	0.25									
8	0.5									
9	0.75									
10	1									
11										
12										
13										

Рис. 1

- При протаскивании формулы вниз и вправо необходимо, чтобы все ссылки были на строку 1 (аргумент X) и на колонку A (аргумент Y), поэтому поставим знак «\$» перед строкой 1 – B\$1 и перед колонкой A -\$A2 (Рис. 2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	y/ x	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1
2	-1	-0.63746								
3	-0.75	0.078928								
4	-0.5	0.590635								
5	-0.25	0.897659								
6	0	1								
7	0.25	0.897659								
8	0.5	0.590635								
9	0.75	0.078928								
10	1	-0.63746								
11										
12										
13										

Рис. 2

- Эту формулу протащим вниз и вправо

- В результате использования смешанных ссылок получим, например, в ячейке F8, ссылку на F\$1 (x=0) и \$A8 (y=0.5) (Рис. 3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	y/ x	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1
2	-1	-0.63746	-1.15892	-1.55967	-1.83996	-2	-2.04004	-1.96034	-1.76117	-1.44281
3	-0.75	0.078928	-0.4058	-0.76794	-1.00763	-1.125	-1.12018	-0.99332	-0.74456	-0.37408
4	-0.5	0.590635	0.132146	-0.20242	-0.41311	-0.5	-0.46314	-0.30259	-0.01842	0.389299
5	-0.25	0.897659	0.454912	0.136895	-0.0564	-0.125	-0.06891	0.111854	0.417271	0.847325
6	0	1	0.5625	0.25	0.0625	0	0.0625	0.25	0.5625	1
7	0.25	0.897659	0.454912	0.136895	-0.0564	-0.125	-0.06891	0.111854	0.417271	0.847325
8	0.5	0.590635	0.132146	-0.20242	-0.41311	=F\$1^2-2*	-0.46314	-0.30259	-0.01842	0.389299
9	0.75	0.078928	-0.4058	-0.76794	-1.00763	-1.125	-1.12018	-0.99332	-0.74456	-0.37408
10	1	-0.63746	-1.15892	-1.55967	-1.83996	-2	-2.04004	-1.96034	-1.76117	-1.44281
11										

Рис. 3

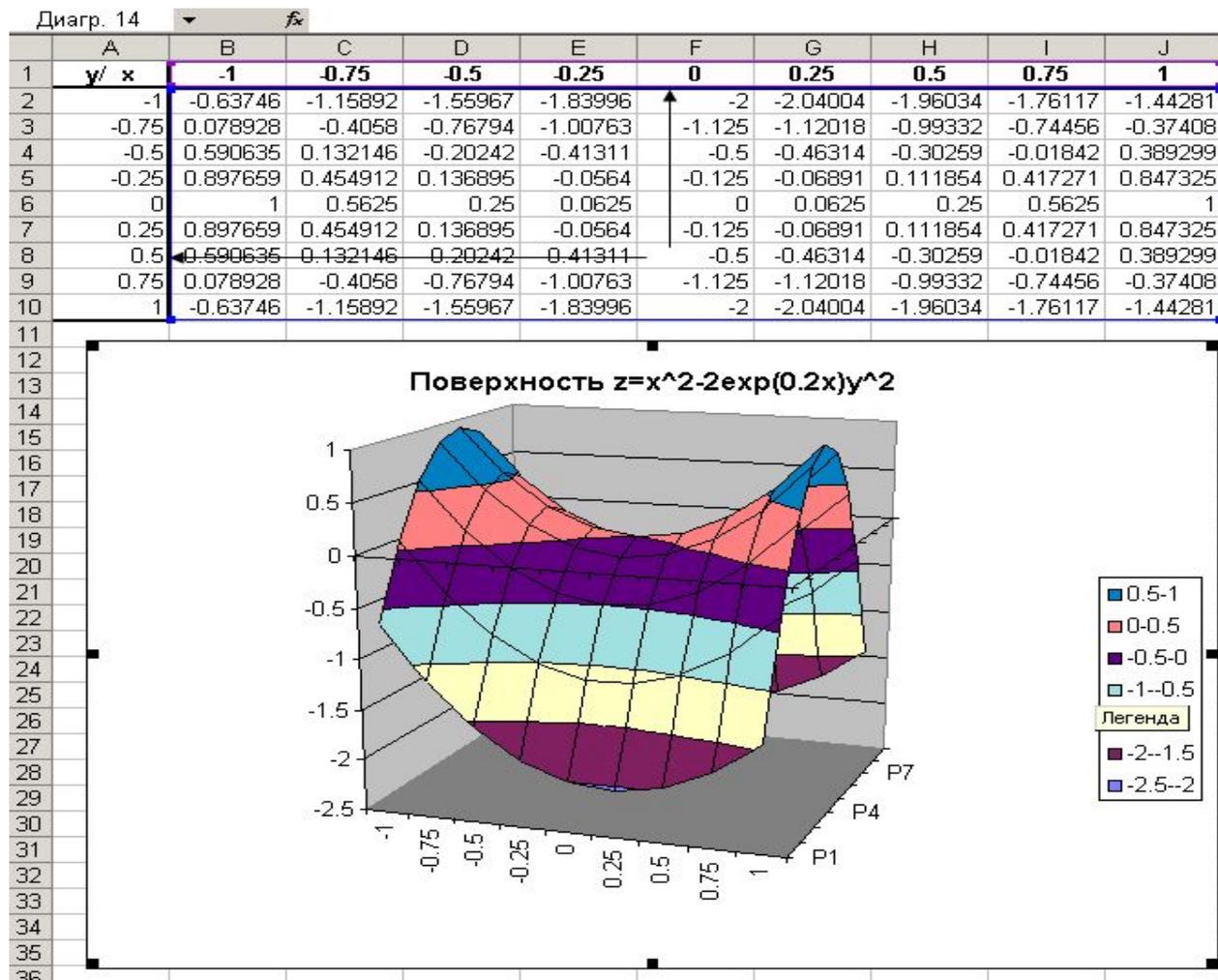
После построения таблицы значений функции  $z(x,y)$  в узлах сетки легко создать диаграмму поверхность

На 1-ом шаге мастера диаграмм выбрать тип «Поверхность»

На 2-ом шаге в поле «Диапазон» указать B2:J10, в поле «Подписи оси X» указать A1:J1

На 3-ем шаге написать заголовок диаграммы

Все! Поверхность построена



Презентация 2.  
Абсолютные и