

ЭТАПЫ РАСЧЕТА
ПРОГНОЗНЫХ
ЗНАЧЕНИЙ МЕТОДОМ
ПРОГНОЗНОЙ
ЭКСТРАПОЛЯЦИИ



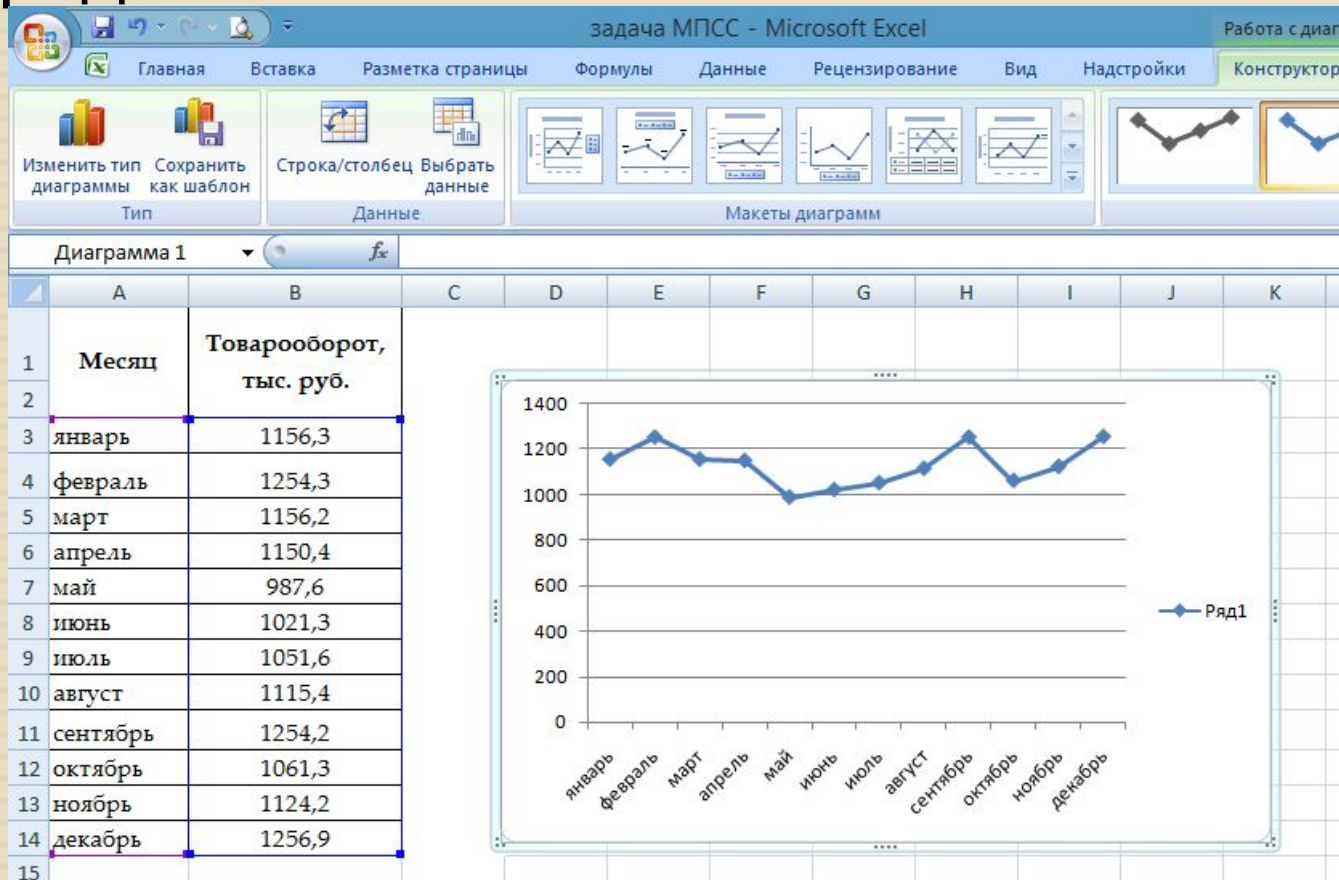
Исходные данные

Имеются данные о товарообороте за год. Необходимо сделать прогноз на следующие 6 месяцев, используя метод прогнозной экстраполяции. Рассчитать границы доверительного интервала при $p = 0,85$, $t_{\text{ст}} = 1,7$.

Месяц	Товарооборот, тыс. руб.
январь	1156,3
февраль	1254,3
март	1156,2
апрель	1150,4
май	987,6
июнь	1021,3
июль	1051,6
август	1115,4
сентябрь	1254,2
октябрь	1061,3
ноябрь	1124,2
декабрь	1256,9

Последовательность этапов

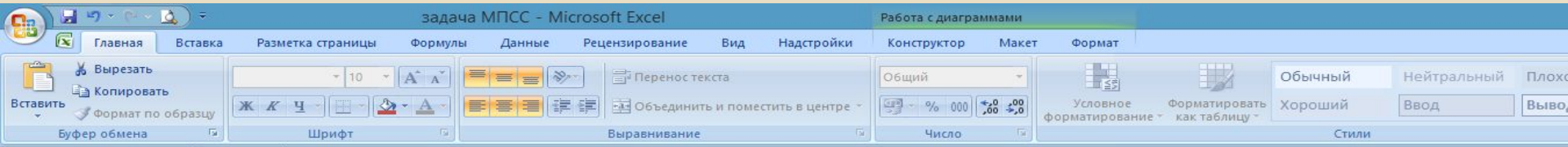
- Построение графика исходного временного ряда.



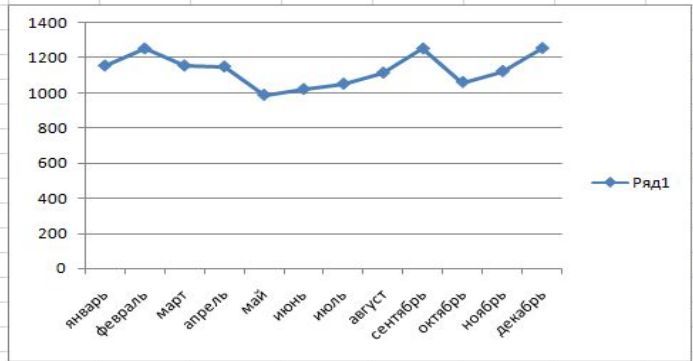
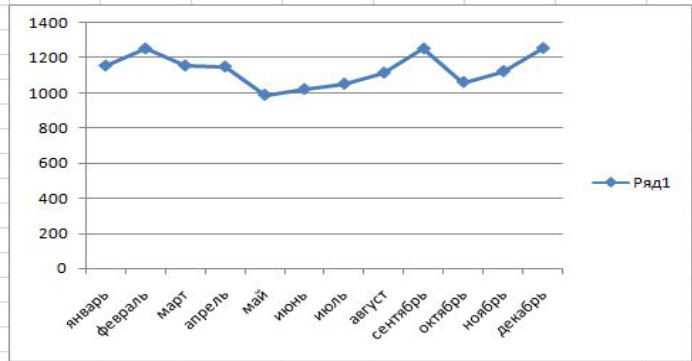
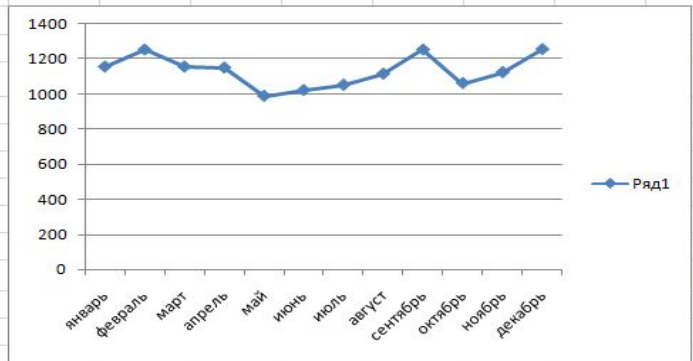
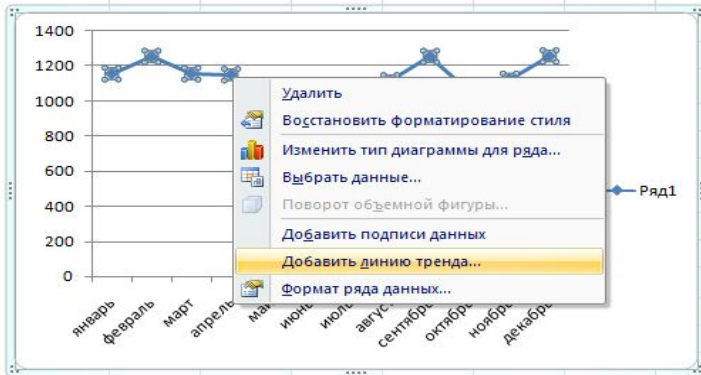
Последовательность этапов

- Получившийся график копируем несколько раз.
- Правой клавишей щелкните на диаграмму, чтобы ее выделить и выберите команду «Добавить линию тренда», чтобы открыть диалоговое окно Формат линия тренда.

Последовательность этапов

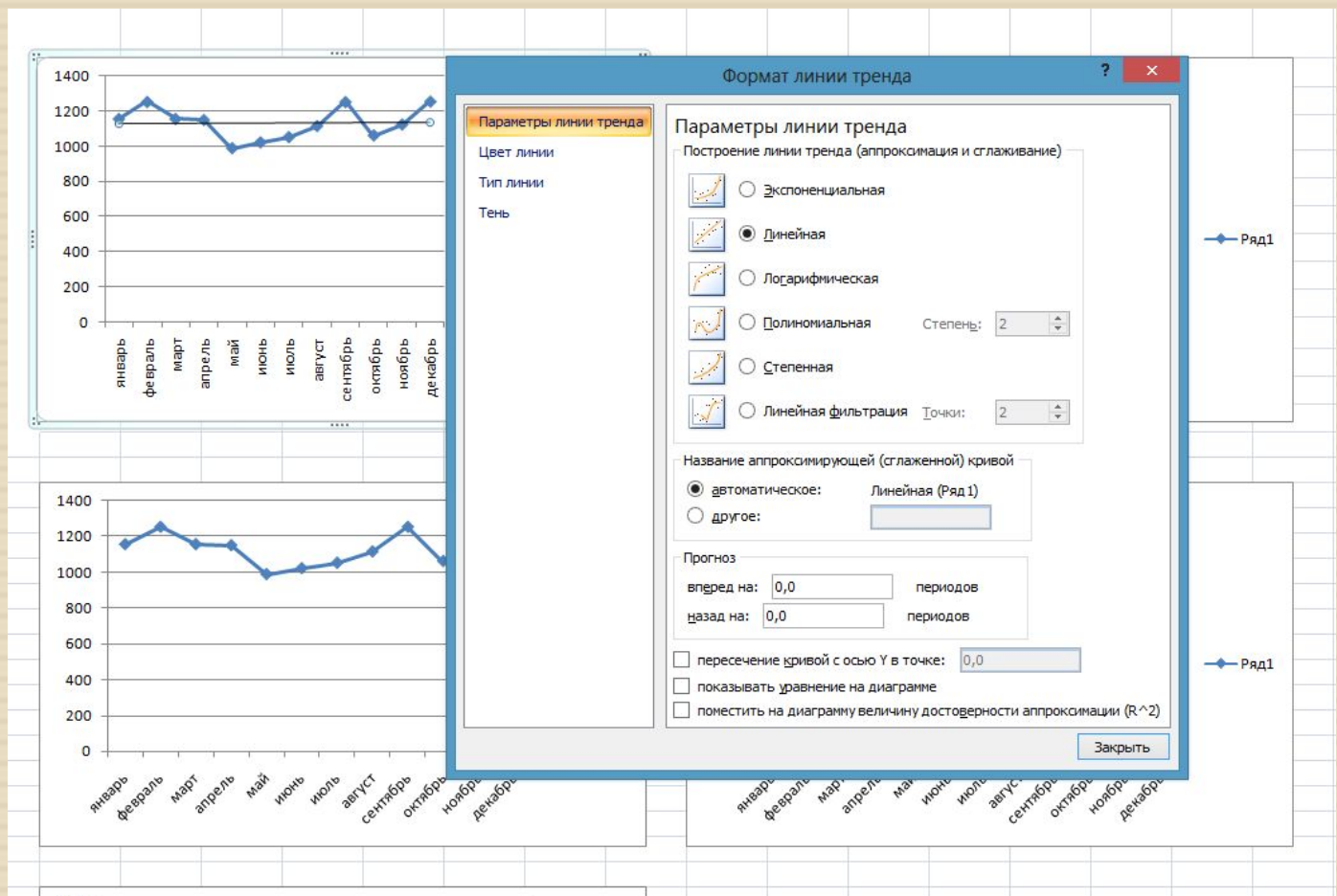


	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ж	К	Л	М	Н	О	Р	Q	Р	С
1	Месяц	Товарооборот, тыс. руб.																	
2																			
3	январь	1156,3																	
4	февраль	1254,3																	
5	март	1156,2																	
6	апрель	1150,4																	
7	май	987,6																	
8	июнь	1021,3																	
9	июль	1051,6																	
10	август	1115,4																	
11	сентябрь	1254,2																	
12	октябрь	1061,3																	
13	ноябрь	1124,2																	
14	декабрь	1256,9																	



Последовательность этапов

- Диалоговое окно «Формат линии тренда»:



Последовательность этапов

- В диалоговом окне **Формат линии тренда** выберите последовательно тип линии тренда. Для выбора предоставляются следующие типы линии тренда:
 - 1. Экспоненциальная
 - 2. Линейная
 - 3. Логарифмическая
 - 4. Полиномиальная (степень 2)
 - 5. Степенная

Последовательность этапов

- В диалоговом окне **Формат линии тренда** также дополнительно необходимо отобразить следующие опции на диаграмме:
- 1. уравнение линии тренда (опция **Показывать уравнение на диаграмме**);
- 2. значение коэффициента детерминации R^2 , определяющее достоверность аппроксимации (опция **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)**).

Последовательность этапов

- После того как выбран тип линии тренда и сделаны другие установки, щелкните на кнопку **Заккрыть**, чтобы получить линию тренда.
- Данная процедура выполняется для каждого типа тренда.

Последовательность этапов

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with a data table and a trendline chart. The data table is as follows:

Месяц	Товарооборот, тыс. руб.
январь	1156,3
февраль	1254,3
март	1156,2
апрель	1150,4
май	987,6
июнь	1021,3
июль	1051,6
август	1115,4
сентябрь	1254,2
октябрь	1061,3
ноябрь	1124,2
декабрь	1256,9

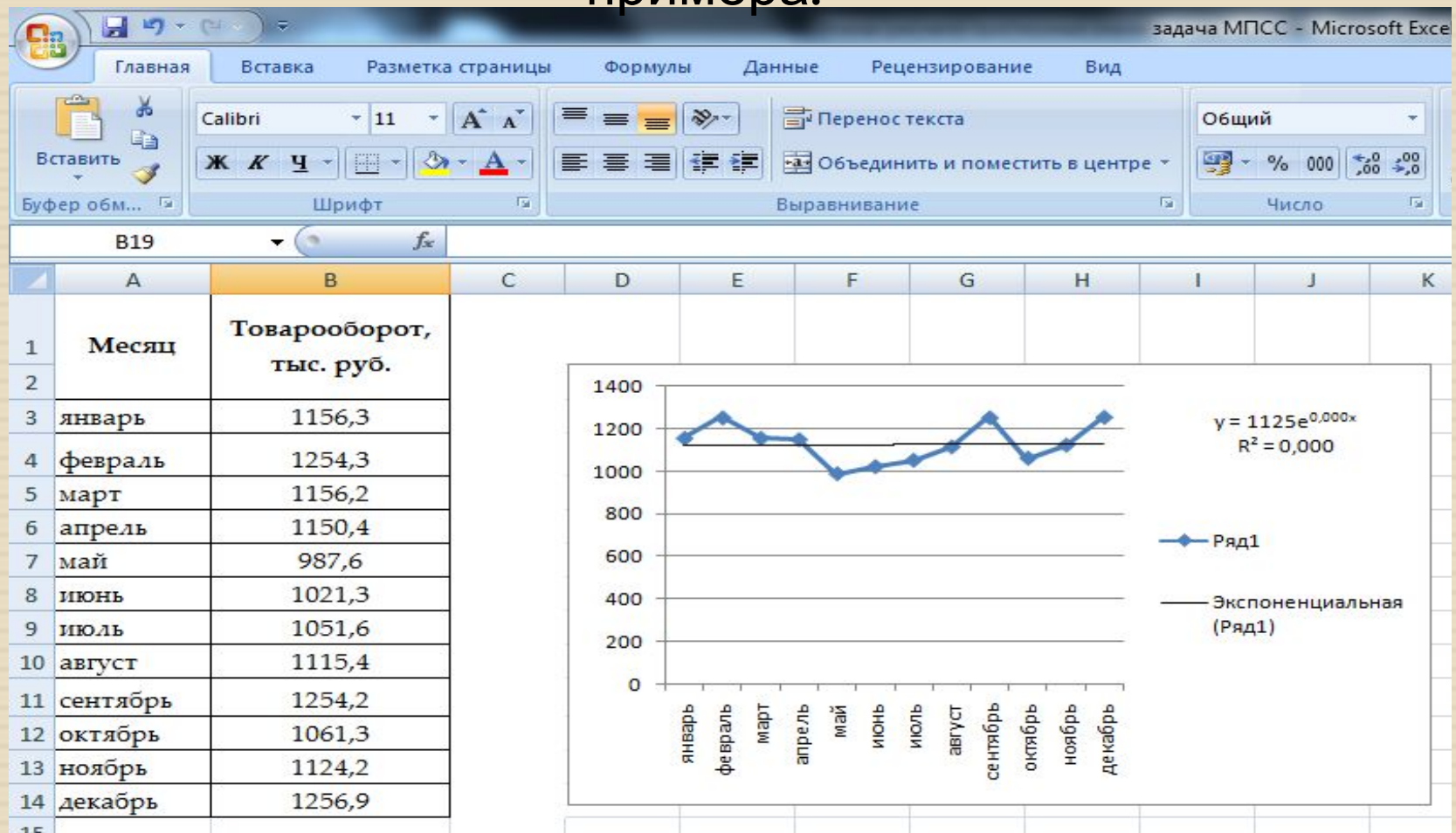
The chart shows a line graph of the data with an exponential trendline. The 'Format Trendline' dialog box is open, showing the following settings:

- Построение линии тренда (аппроксимация и сглаживание):
 - Экспоненциальная
 - Линейная
 - Логарифмическая
 - Полиномиальная (Степень: 2)
 - Степенная
 - Линейная фильтрация (Точки: 2)
- Название аппроксимирующей (сглаженной) кривой:
 - автоматическое: Экспоненциальная (Ряд 1)
 - другое:
- Прогноз:
 - вперед на: 0,0 периодов
 - назад на: 0,0 периодов
 - пересечение кривой с осью Y в точке: 0,0
 - показывать уравнение на диаграмме
 - поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)

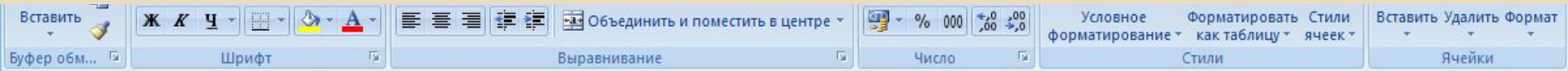
The 'Закреть' button is visible at the bottom right of the dialog box.

Последовательность этапов

График линии тренда для рассматриваемого примера:

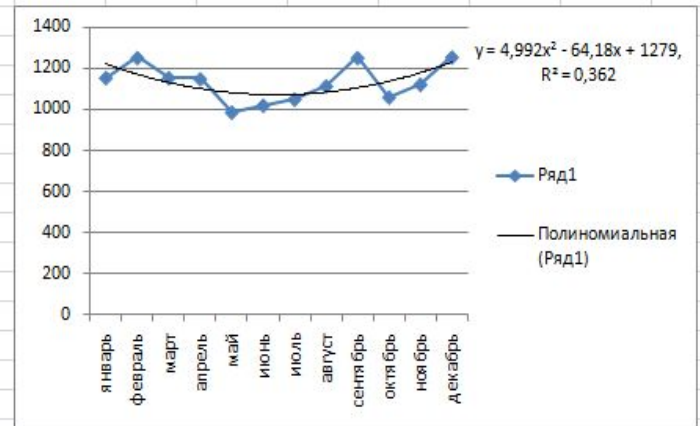
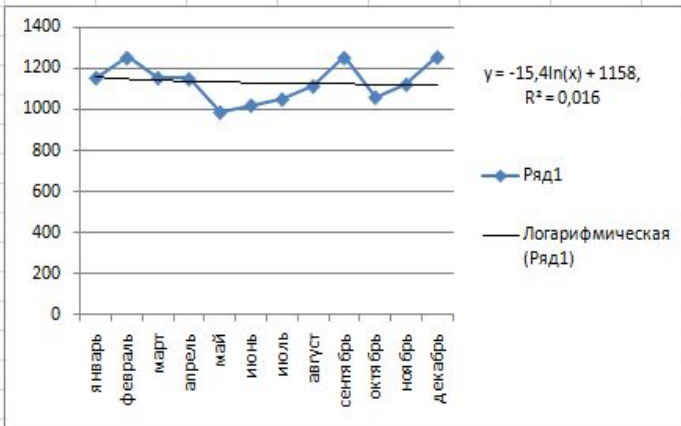
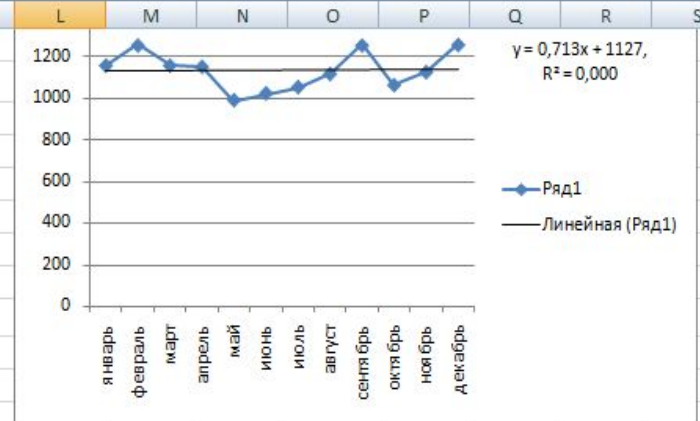
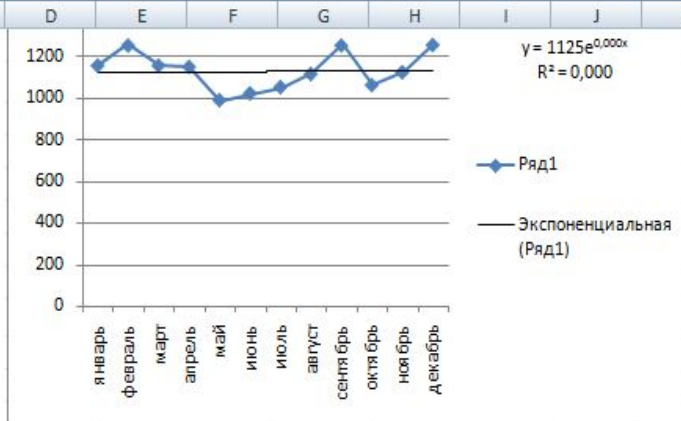


Последовательность этапов



L35																		
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
3	январь	1156,3																	
4	февраль	1254,3																	
5	март	1156,2																	
6	апрель	1150,4																	
7	май	987,6																	
8	июнь	1021,3																	
9	июль	1051,6																	
10	август	1115,4																	
11	сентябрь	1254,2																	
12	октябрь	1061,3																	
13	ноябрь	1124,2																	
14	декабрь	1256,9																	



Последовательность этапов

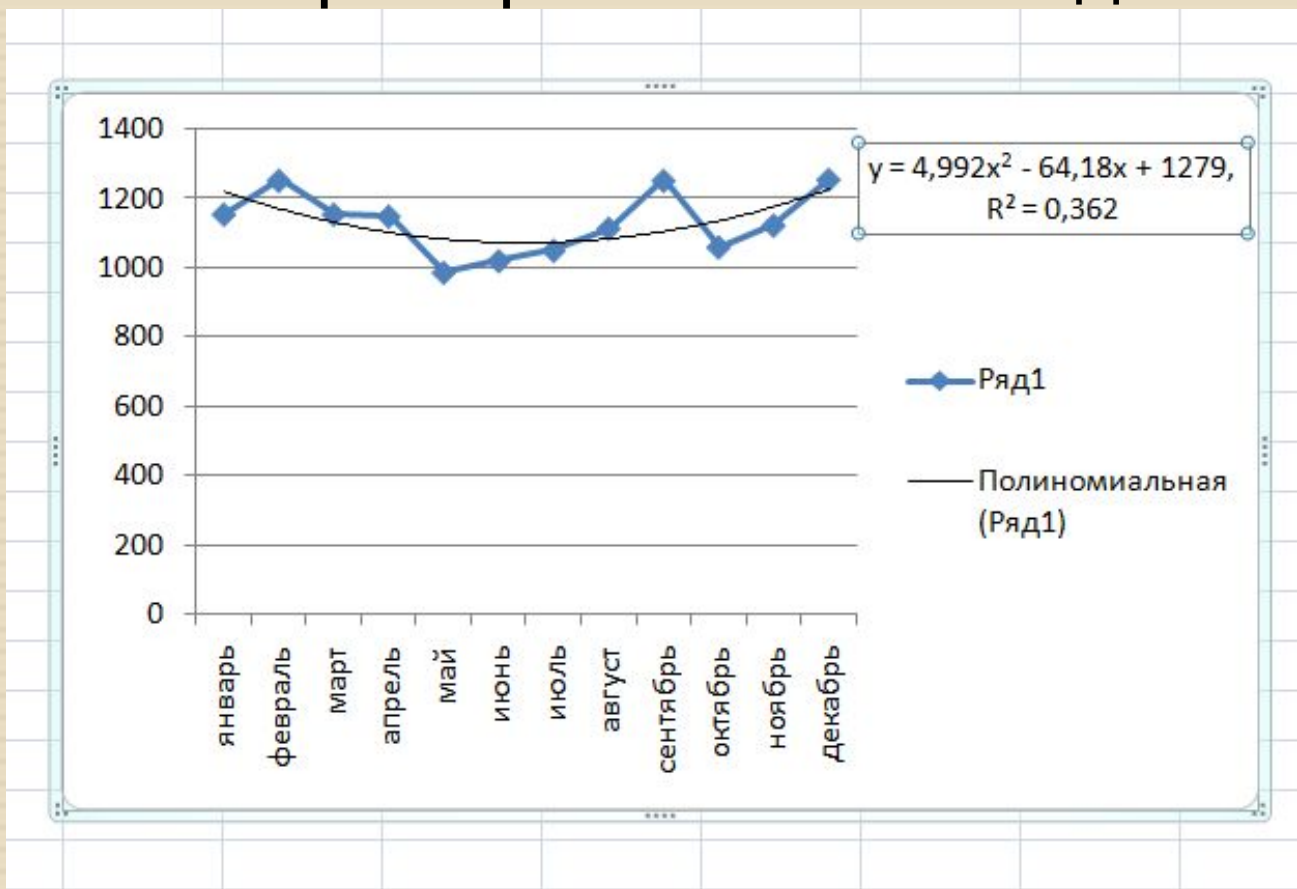
- Перебрав все возможные линии тренда, остановите выбор на той, для которой коэффициент детерминации (R^2) имеет наибольшее значение.
- Коэффициент детерминации (R^2) характеризует *степень близости линии тренда к исходным данным. Он может принимать значения от 0 до 1. Чем больше его значение, тем лучше линия тренда описывает исходные данные.*

Последовательность этапов

- Далее рассчитаем прогнозные значения для исследуемой характеристики.
- Более точные значения прогнозируемой переменной можно получить, если воспользоваться **Полиномиальным** уравнением линии тренда (так как R^2 принимает максимальное значение по сравнению с другими).

Последовательность этапов

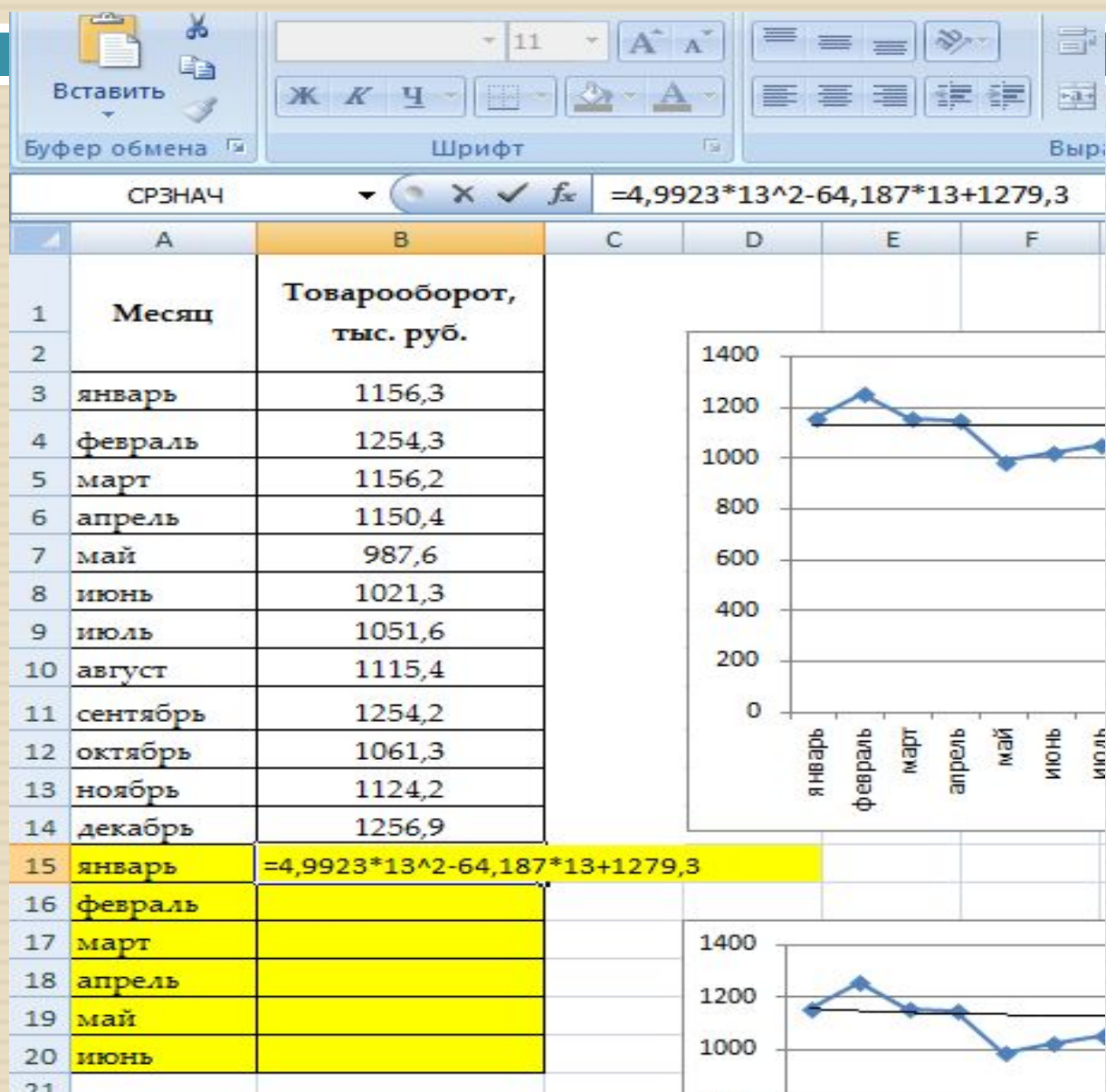
- В нашем примере оно имеет вид:



Последовательность этапов

- Подставляя поочередно вместо «X» номера последующих периодов 13, 14, 15 и т.д. (в примере необходимо сделать прогноз на 6 месяцев), получим искомые прогнозируемые значения.
- Эти вычисленные значения будут находиться в диапазоне ячеек B15:B20.
- Для их вычисления в ячейку B15 вводим формулу (полученное уравнение тренда), которая была показана на предыдущем слайде в строку формул.
- Далее копируем эту формулу вниз на диапазон B16:B20, меняя только номера прогнозных периодов.

Последовательность этапов



Последовательность этапов

Буфер обмена Шрифт

C22 fx

	A	B
1	Месяц	Товарооборот, тыс. руб.
2		
3	январь	1156,3
4	февраль	1254,3
5	март	1156,2
6	апрель	1150,4
7	май	987,6
8	июнь	1021,3
9	июль	1051,6
10	август	1115,4
11	сентябрь	1254,2
12	октябрь	1061,3
13	ноябрь	1124,2
14	декабрь	1256,9
15	январь	1288,57
16	февраль	1423,36
17	март	1568,14
18	апрель	1722,90
19	май	1630,90
20	июнь	1741,44
21		

Недавно использовались ▾ Текстовые ▾ Математические
Вставить функцию Финансовые ▾ Дата и время ▾ Другие функции

Библиотека функций

B15 fx =4,9923*13^2-64,187*13+1279,3

	A	B
1	Месяц	Товарооборот, тыс. руб.
2		
3	январь	1156,3
4	февраль	1254,3
5	март	1156,2
6	апрель	1150,4
7	май	987,6
8	июнь	1021,3
9	июль	1051,6
10	август	1115,4
11	сентябрь	1254,2
12	октябрь	1061,3
13	ноябрь	1124,2
14	декабрь	1256,9
15	январь	=4,9923*13^2-64,187*13+1279,3
16	февраль	=4,9923*14^2-64,187*14+1279,3
17	март	=4,9923*15^2-64,187*15+1279,3
18	апрель	=4,9923*16^2-64,187*16+1279,3
19	май	=4,9923*17^2-64,187*17+1279,3
20	июнь	=4,9923*18^2-64,187*18+1279,3
21		

Последовательность этапов

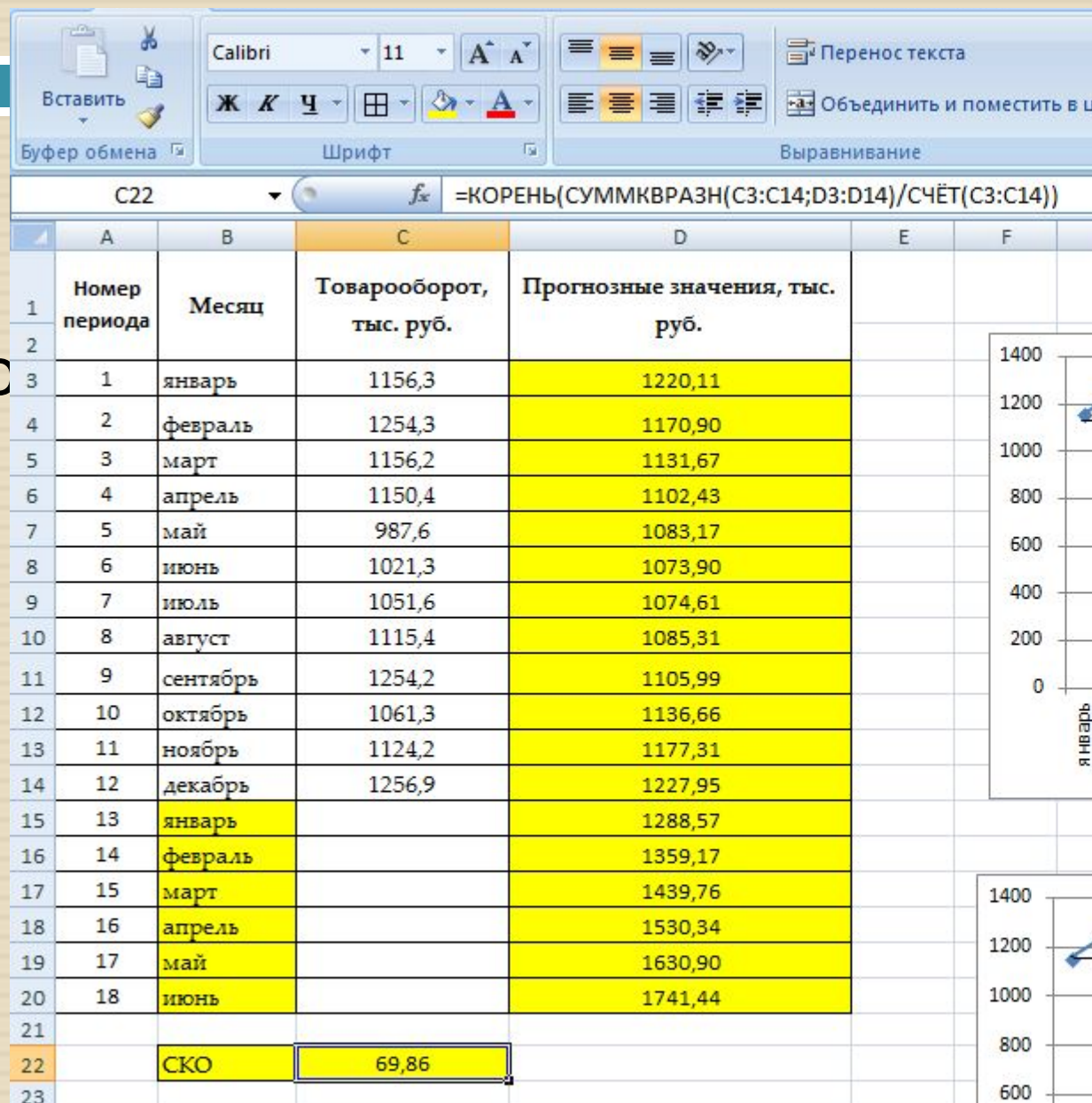
- По приведенной формуле вычисляется среднее квадратичное отклонения полученных значений от исходных (то есть фактических от прогнозных):

$$\circ \quad \varepsilon = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_t (y_t - y_t^*)^2} \quad (\text{среднее квадратичное отклонение}),$$

где n – количество используемых при расчете моментов времени t ;
выбрать значение m , соответствующее меньшей ошибке.

Последовательность этапов

- Расчет среднего квадратического отклонения:



Последовательность этапов

функцию Финансовые ▾ Дата и время ▾ Другие функции ▾ имен Создать из Определен

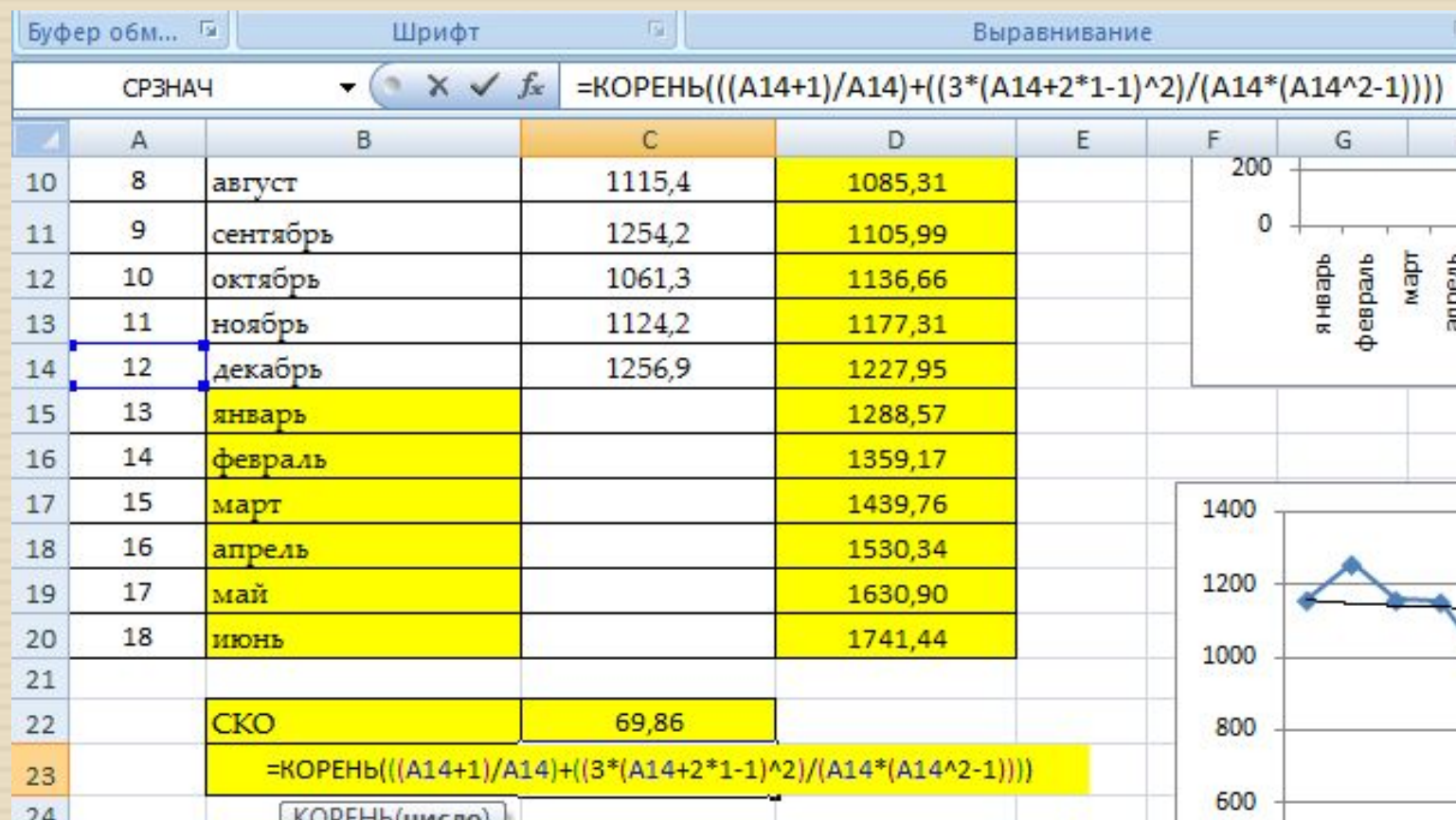
Библиотека функций

C22 fx =КОРЕНЬ(СУММКВРАЗН(C3:C14;D3:D14)/СЧЁТ(C3:C14))

	A	B	C	D
1	Номер периода	Месяц	Товарооборот, тыс. руб.	Прогнозные значения, тыс. руб.
2				
3	1	январь	1156,3	=4,9923*A3^2-64,187*A3+1279,3
4	2	февраль	1254,3	=4,9923*A4^2-64,187*A4+1279,3
5	3	март	1156,2	=4,9923*A5^2-64,187*A5+1279,3
6	4	апрель	1150,4	=4,9923*A6^2-64,187*A6+1279,3
7	5	май	987,6	=4,9923*A7^2-64,187*A7+1279,3
8	6	июнь	1021,3	=4,9923*A8^2-64,187*A8+1279,3
9	7	июль	1051,6	=4,9923*A9^2-64,187*A9+1279,3
10	8	август	1115,4	=4,9923*A10^2-64,187*A10+1279,3
11	9	сентябрь	1254,2	=4,9923*A11^2-64,187*A11+1279,3
12	10	октябрь	1061,3	=4,9923*A12^2-64,187*A12+1279,3
13	11	ноябрь	1124,2	=4,9923*A13^2-64,187*A13+1279,3
14	12	декабрь	1256,9	=4,9923*A14^2-64,187*A14+1279,3
15	13	январь		=4,9923*A15^2-64,187*A15+1279,3
16	14	февраль		=4,9923*A16^2-64,187*A16+1279,3
17	15	март		=4,9923*A17^2-64,187*A17+1279,3
18	16	апрель		=4,9923*A18^2-64,187*A18+1279,3
19	17	май		=4,9923*A19^2-64,187*A19+1279,3
20	18	июнь		=4,9923*A20^2-64,187*A20+1279,3
21				
22		СКО	=КОРЕНЬ(СУММКВРАЗН(C3:C14;D3:D14)/СЧЁТ(C3:C14))	
23				

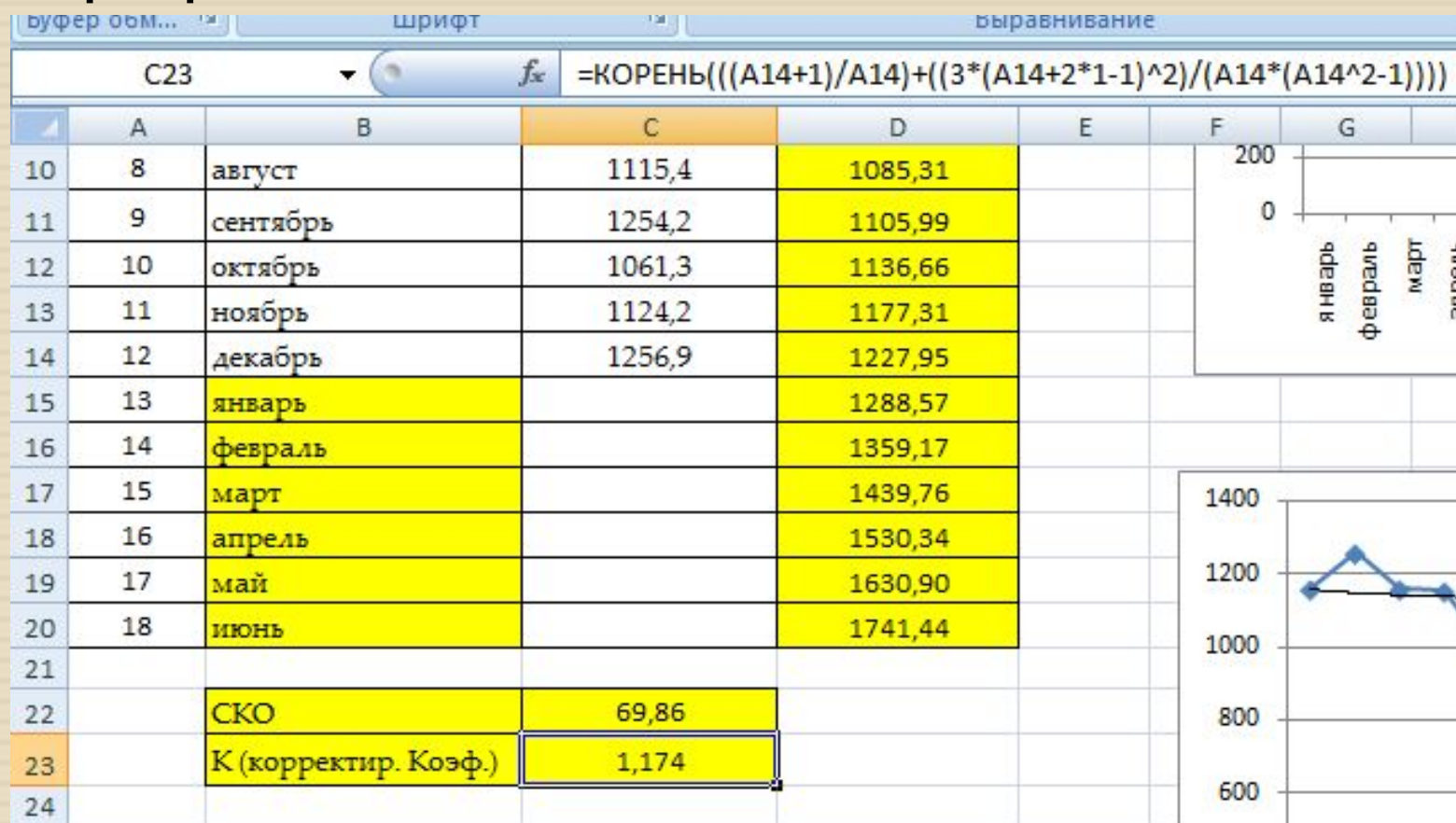
Последовательность этапов

- Расчет корректирующего коэффициента К при $p=1$:



Последовательность этапов

- Расчет корректирующего коэффициента К при $p=1$:



Последовательность этапов

- Таким образом, границы доверительного интервала на 13-й прогнозный период будут равны:

СРЗНАЧ				
=D15-C22*1,7*C23				
	A	B	C	D
10	8	август	1115,4	1085,31
11	9	сентябрь	1254,2	1105,99
12	10	октябрь	1061,3	1136,66
13	11	ноябрь	1124,2	1177,31
14	12	декабрь	1256,9	1227,95
15	13	январь		1288,57
16	14	февраль		1359,17
17	15	март		1439,76
18	16	апрель		1530,34
19	17	май		1630,90
20	18	июнь		1741,44
21				
22		СКО	69,86	
23		К (корректир. Коэф.)	1,174	
24				
25				
26				
27	Нижняя граница:		=D15-C22*1,7*C23	

СРЗНАЧ				
=D15+C22*1,7*C23				
	A	B	C	D
10	8	август	1115,4	1085,31
11	9	сентябрь	1254,2	1105,99
12	10	октябрь	1061,3	1136,66
13	11	ноябрь	1124,2	1177,31
14	12	декабрь	1256,9	1227,95
15	13	январь		1288,57
16	14	февраль		1359,17
17	15	март		1439,76
18	16	апрель		1530,34
19	17	май		1630,90
20	18	июнь		1741,44
21				
22		СКО	69,86	
23		К (корректир. Коэф.)	1,174	
24				
25				
26				
27	Нижняя граница:			1149,11
28	Верхняя граница:		=D15+C22*1,7*C23	
29				

Последовательность этапов

- Границы доверительного интервала на 13-й прогнозный период:

	A	B	C	D
10	8	август	1115,4	1085,31
11	9	сентябрь	1254,2	1105,99
12	10	октябрь	1061,3	1136,66
13	11	ноябрь	1124,2	1177,31
14	12	декабрь	1256,9	1227,95
15	13	январь		1288,57
16	14	февраль		1359,17
17	15	март		1439,76
18	16	апрель		1530,34
19	17	май		1630,90
20	18	июнь		1741,44
21				
22		СКО	69,86	
23		К (корректир. Коэф.)	1,174	
24				
25				
26				
27	Нижняя граница:		1149,11	
28	Верхняя граница:		1428,03	
29				
30				