

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

АНАЛИЗ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ EXCEL

Цель работы: Изучить возможности анализа данных о стоимости недвижимого имущества средствами электронных таблиц EXCEL 2016–2021.

Задание 1. Используя статистические данные о стоимости 1-комнатных квартир в г. Минск за период с 01.09.2015 г. по 01.03.2017 г. и возможности создания прогноза в Excell: 1) составить прогноз стоимости однокомнатных квартир на период с 01.04.2017 по 01.12.2017 г.; 2) определить доверительный интервал для прогнозируемой величины стоимости квартир; 3) сделать соответствующие выводы о величине спрогнозированной стоимости квартир.

Пример выполнения задания:

В рабочей книге Excell следует создать новый лист с названием «Прогноз» и ввести исходные данные по форме, представленной в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Исходные данные для выполнения задания

Дата	Стоимость 1-комнатной квартиры, Br/кв.м
01.09.2015	1502
01.10.2015	1472
01.11.2015	1446
01.12.2015	1416
01.01.2016	1387
01.02.2016	1343
01.03.2016	1278
01.04.2016	1234
01.05.2016	1227
01.06.2016	1228
01.07.2016	1223
01.08.2016	1232
01.09.2016	1261
01.10.2016	1273
01.11.2016	1273
01.12.2016	1257
01.01.2017	1246
01.02.2017	1235
01.03.2017	1217

Далее следует выделить два первых столбца с данными и выбрать в меню путь: **Данные – Лист прогноза** и в появившемся окне опции «Создание листа прогноза» выбрать кнопку «Параметры» (рис. 1).

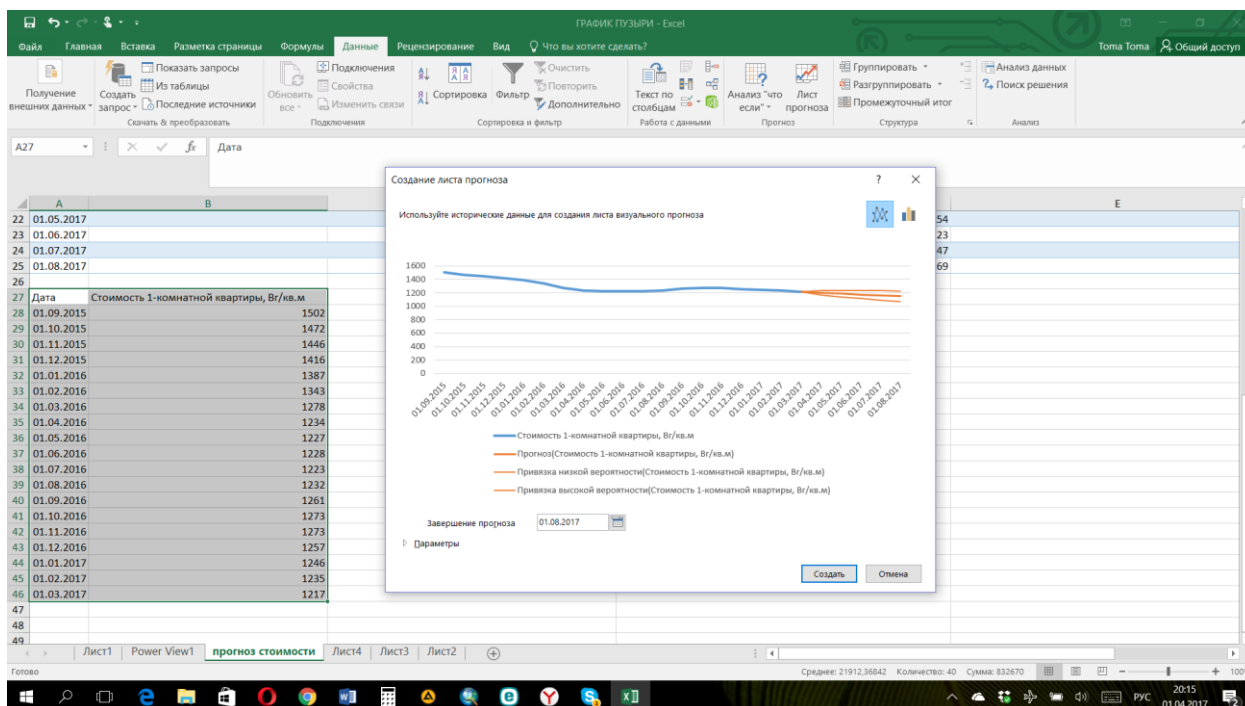


Рис. 1.1. Рабочее окно программы с выбранной опцией «Создание листа прогноза»

После выбора кнопки «Параметры» в появившемся окне необходимо задать дату начала и окончания прогноза и выбрать кнопку «Создать». В результате в рабочем окне появится график прогноза стоимости квартир, а в таблице с исходными данными появятся дополнительные столбцы с прогнозируемой ценой и диапазонами колебания стоимости. Используя возможности опции «Конструктор» и «Экспресс-макет» отформатировать полученный график прогноза.

Варианты для самостоятельного выполнения задания:

Вариант	Тип квартиры	Район/микрорайон города	Дата начала прогноза	Дата окончания прогноза
1	1-комнатные и 4-комнатные	Заводской	01.04.2017	01.06.2017
2	2-комнатные и 3-комнатные	Ленинский	01.04.2017	01.07.2017
3	1-комнатные и 2-комнатные	Московский	01.04.2017	01.08.2017
4	1-комнатные и 3-комнатные	Октябрьский	01.04.2017	01.09.2017
5	3-комнатные и 4-комнатные	Партизанский	01.04.2017	01.10.2017
6	2-комнатные и 4-комнатные	Первомайский	01.04.2017	01.11.2017
7	1-комнатные и 3-комнатные	Советский	01.04.2017	01.12.2017
8	3-комнатные и 4-комнатные	Фрунзенский	01.04.2017	01.06.2017
9	1-комнатные и 4-комнатные	Центральный	01.04.2017	01.07.2017
10	2-комнатные и 3-комнатные	Немига	01.04.2017	01.08.2017
11	1-комнатные и 2-комнатные	Сухарево	01.04.2017	01.09.2017
12	1-комнатные и 3-комнатные	Зеленый луг	01.04.2017	01.10.2017
13	3-комнатные и 4-комнатные	Уручье	01.04.2017	01.11.2017
14	2-комнатные и 4-комнатные	Захарова	01.04.2017	01.12.2017
15	1-комнатные и 3-комнатные	Аэродромная	01.04.2017	01.06.2017
16	3-комнатные и 4-комнатные	Малиновка	01.04.2017	01.07.2017
17	1-комнатные и 2-комнатные	Серебрянка	01.04.2017	01.08.2017
18	2-комнатные и 3-комнатные	Чижовка	01.04.2017	01.09.2017
19	2-комнатные и 4-комнатные	Народная	01.04.2017	01.10.2017
20	1-комнатные и 3-комнатные	Золотая горка	01.04.2017	01.11.2017
21	1-комнатные и 2-комнатные	Машерова	01.04.2017	01.12.2017

Источник получения данных: <https://realt.by/statistics/price-table/>

Задание 2. Используя статистические данные о количестве экономически активного населения, денежном доходе на душу населения, количестве организаций индивидуальных предпринимателей и объемах инвестиций в основной капитал микро- и малых предприятий и возможности анализа данных в Excel: 1) построить регрессионную модель зависимости количества экономически активного населения от денежного дохода на душу населения, количества организаций индивидуальных предпринимателей и объемов инвестиций в основной капитал микро- и малых предприятий; 2) используя параметры построенной модели выполнить прогноз количества экономически активного населения.

Пример выполнения задания:

В рабочей книге Excel следует создать новый лист с названием «Регрессия» и ввести исходные данные по форме, представленной в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Исходные данные для выполнения задания

Год	Количество экономически активного населения, тыс. чел	Денежный доход на душу населения, тыс. руб/месяц	Количество организаций индивидуальных предпринимателей	Инвестиции в основной капитал микро- и малых предприятий, млрд. руб
	у	X ₁	X ₂	X ₃
2010	4490,6	1562,4	233375	24928,3
2011	4572,8	1657,7	233618	35528,5
2012	4537,3	2831,4	242253	40354,1
2013	4785,3	3893,6	250910	56000,1
2014	4801,8	4628,9	266413	69277,9
2015	4742,2	4943,1	275324	49422,1
2016	4722,7	4924,5	255547	47534,6

Построение регрессионной модели - наиболее распространенный способ показать зависимость какой-то переменной от других, например, как зависит уровень ВВП от величины иностранных инвестиций или от кредитной ставки Белбанка или от цен на ключевые энергоресурсы.

Моделирование позволяет показать величину этой зависимости (коэффициенты), благодаря которым можно делать непосредственно прогноз и осуществлять планирование, опираясь на эти прогнозы. Также, опираясь на регрессионный анализ, можно принимать управленческие решения, направленные на стимулирование приоритетных причин, влияющих на конечный результат, собственно модель и поможет выделить эти приоритетные факторы.

Общий вид модели линейной регрессии:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_kx_k$$

где у – результирующий фактор, а - параметры (коэффициенты) регрессии, x - влияющие факторы, k - количество факторов модели.

Вывод итогов									
<i>Регрессионная статистика</i>									
Множественный R	0,947844892								
R-квадрат	0,898409939								
Нормированный R-квадрат	0,796819878								
Стандартная ошибка	57,5185927								
Наблюдения	7								
<i>Дисперсионный анализ</i>									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>				
Регрессия	3	87773,02877	29257,67626	8,843482621	0,053263013				
Остаток	3	9925,165517	3308,388506						
Итого	6	97698,19429							
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>	
Y-пересечение	4342,597296	818,0198108	5,308670081	0,013050953	1739,293171	6945,90142	1739,293171	6945,90142	
Переменная X 1	0,035657226	0,043797238	0,814143273	0,475180654	-0,103725131	0,175039584	-0,103725131	0,175039584	
Переменная X 2	-0,000206515	0,003795514	-0,054410259	0,960029026	-0,012285533	0,011872504	-0,012285533	0,011872504	
Переменная X 3	0,005404614	0,002700484	2,001350288	0,139143794	-0,003189531	0,013998759	-0,003189531	0,013998759	

Значимость F должна быть <0,05.

Итак, 0,898 - это R^2 - коэффициент детерминации, показывающий, что на 89,8% расчетные параметры модели, то есть сама модель, объясняют зависимость и изменения изучаемого параметра Y – количества экономически активного населения от исследуемых факторов - иксов. Если утрировано, то это показатель качества модели и чем он выше, тем лучше. Он не может быть больше 1 и считается неплохо, когда R^2 выше 0,8, а если меньше 0,5, то резонность такой модели можно смело ставить под сомнение. Поскольку R-квадрат в нашем случае $>0,7$, можно говорить об удовлетворительной аппроксимации (модель в целом адекватна описываемому явлению).

Теперь перейдем к коэффициентам модели:

4342,59 - это a_0 - коэффициент который показывает какой будет Y в случае, если все используемые в модели факторы – значения x будут равны 0, подразумевается, что это зависимость от других неописанных в модели факторов;

0,0357 - a_1 - коэффициент, который показывает весомость влияния фактора x_1 на Y, то есть денежный доход на душу населения в пределах данной модели влияет на показатель экономически активного населения с весом 0,0357. Знак «+» показывает, что это влияние положительное, то есть чем больше денежный доход, тем больше экономически активного населения;

-0,00021 - a_2 - коэффициент влияния количества организаций индивидуальных предпринимателей на величину экономически активного населения, согласно модели, это влияние отрицательное. Знак «-» показывает, что чем больше предприятий, тем меньше экономически активного населения;

0,0054 - a_3 - коэффициент влияния объема инвестиций в основной капитал микро- и малых предприятий на величину экономически активного населения, здесь влияние позитивное, то есть согласно модели, увеличение инвестиций будет способствовать увеличению величины экономически активного населения.

Соберем рассчитанные коэффициенты в модель:

$$Y = 4342,59 + 0,0357x_1 - 0,00021x_2 + 0,0054x_3$$

Собственно, это и есть линейная регрессионная модель, которая для исходных данных, используемых в примере, выглядит именно так.

Задание 3. Используя статистические данные о ценах продажи однокомнатных квартир в новостройках, ценах их предложения и возможности анализа данных в Excel: 1) построить диаграмму «план-факт»; 2) на основании построенной диаграммы сделать соответствующие выводы.

Пример выполнения задания:

В рабочей книге Excel следует создать новый лист с названием «План и факт» и ввести исходные данные по форме, представленной в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Исходные данные для выполнения задания

Дата	Цена продажи 1-комнатной квартиры, \$/м ²	Цена предложения 1-комнатной квартиры, \$/м ²
01.08.2016	1232	1135
01.09.2016	1261	1158
01.10.2016	1273	1172
01.11.2016	1273	1165
01.12.2016	1257	1168
01.01.2017	1246	1149
01.02.2017	1235	1136
01.03.2017	1217	1131

Далее следует выделить все столбцы с данными и выбрать в меню путь: **Вставка – Вставить график или диаграмму с областями – С маркером без накопления**, в результате чего в рабочем окне появится следующее изображение (рис. 1.2).

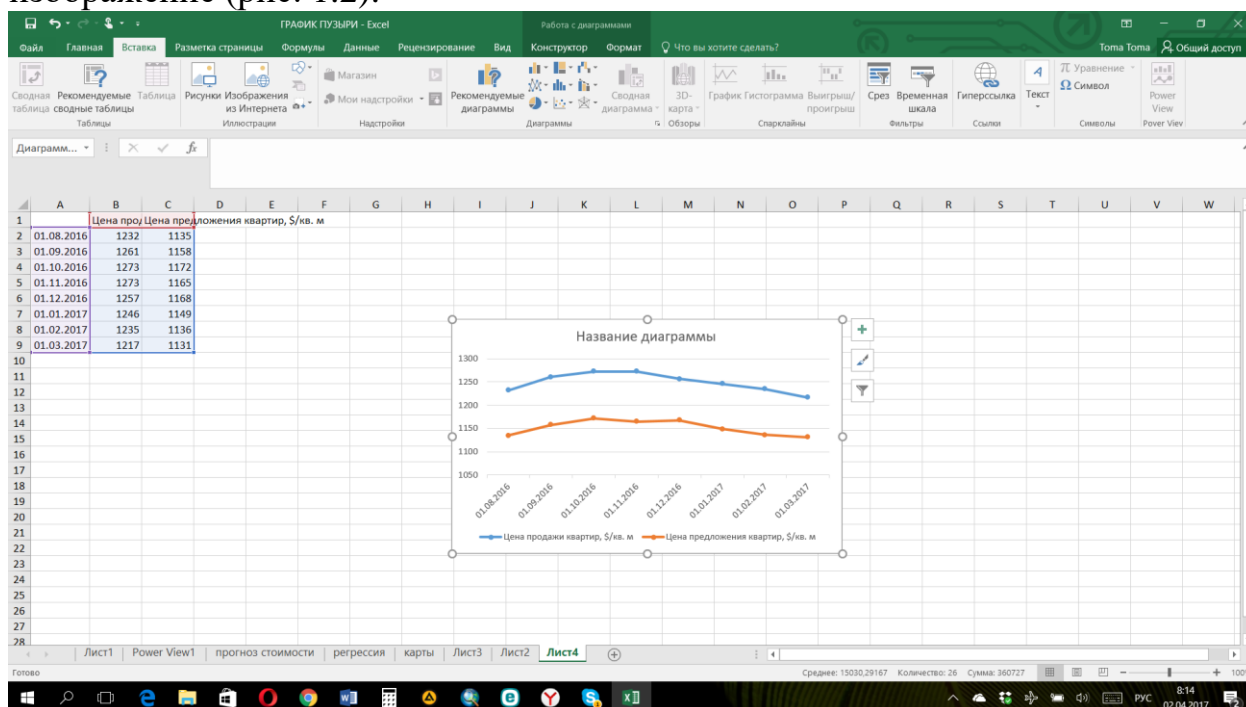


Рис. 1.2. Рабочее окно программы с выбранной опцией «Вставить график или диаграмму с областями»

Выделить полученную диаграмму и на вкладке «Конструктор» выбрать путь: **Добавить элемент диаграммы – Линии- Коридор колебаний**. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.3).

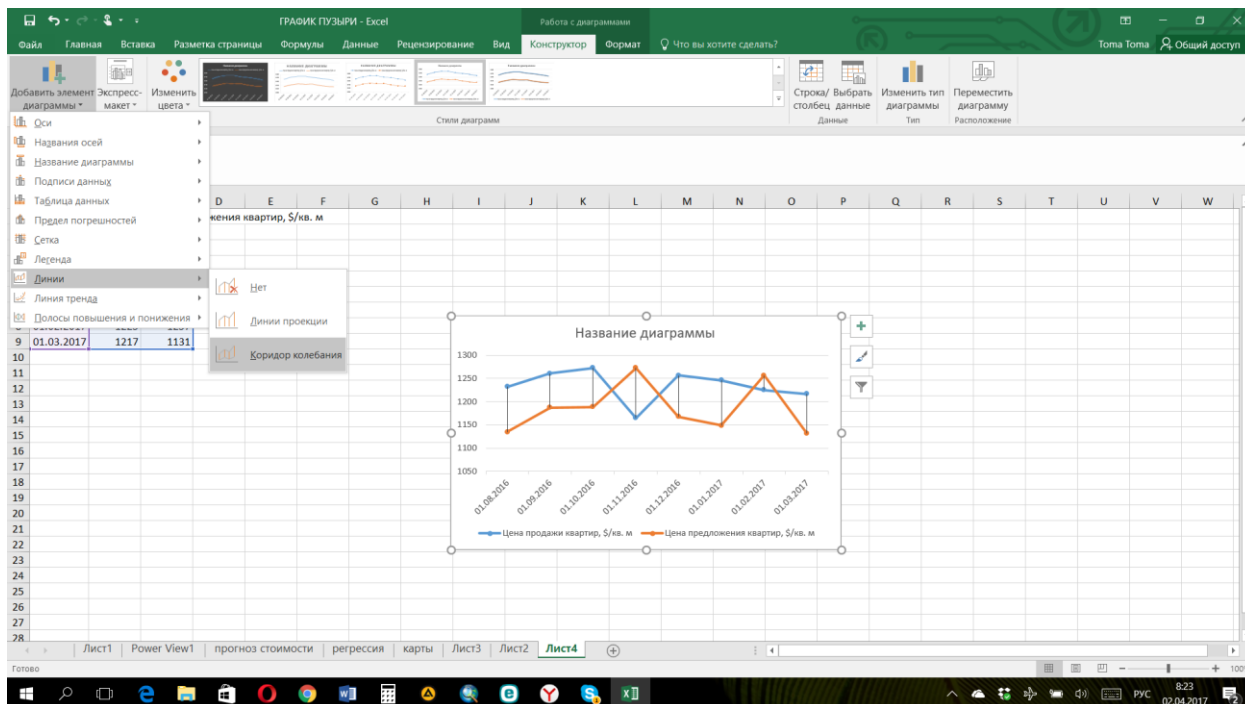


Рис. 1.3. Рабочее окно программы с выбранной опцией «Добавить элемент диаграммы»

Для лучшей визуализации применить путь: **Добавить элемент диаграммы – Полосы повышения и понижения**. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.4).

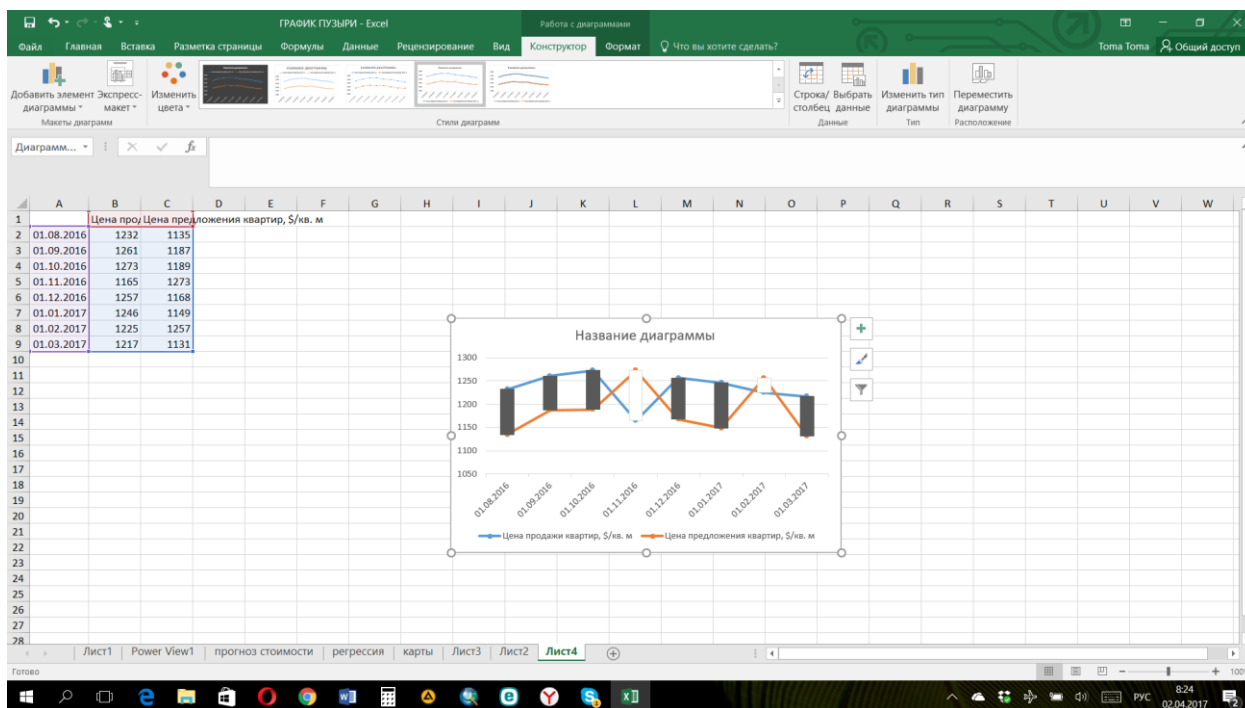


Рис. 1.4. Рабочее окно программы с выбранной опцией «Полосы повышения и понижения»

Добавим к исходным данным еще один столбец с величиной разницы между ценой предложения и ценой продажи с учетом знака. Выделяем столбцы с датой, ценой предложения и разницей и в меню «Вставка» выбираем путь: **Вставить график или диаграмму с областями – С областями и накоплением.** В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.5).

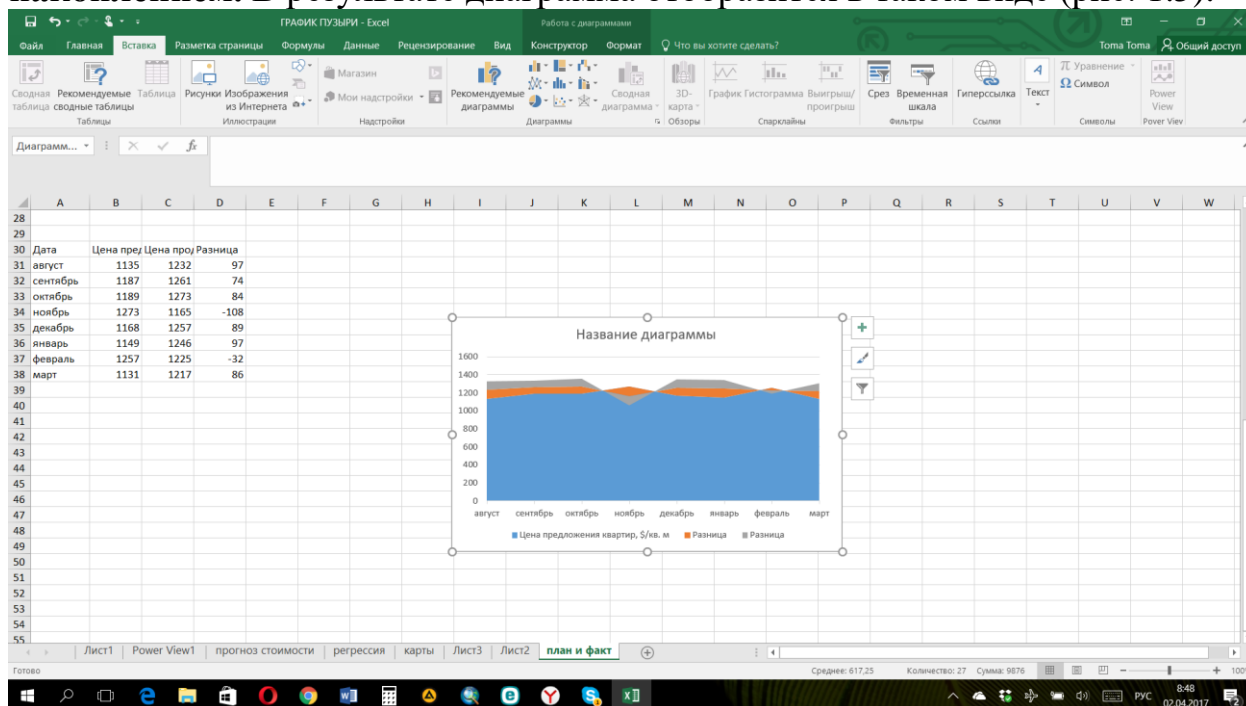


Рис. 1.5. Рабочее окно программы с выбранной опцией «Вставить график или диаграмму с областями»

Далее выделяем столбцы с ценами продажи и предложения, копируем Ctrl+C, выделяем диаграмму и вставляем скопированные столбцы в ее поле. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.6).

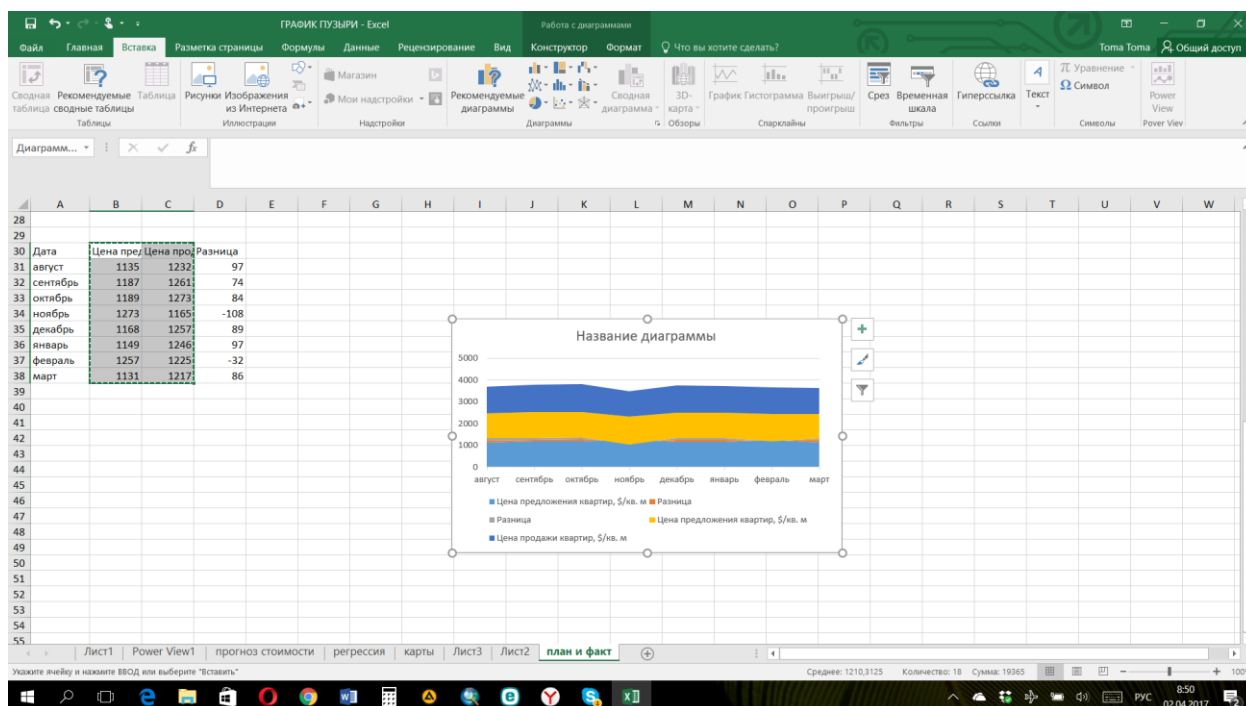


Рис. 1.6. Рабочее окно программы с диаграммой с добавленными скопированными столбцами

Далее следует изменить опцию «Тип диаграммы» для двух добавленных рядов данных. Для этого правой кнопкой мыши выделяем ряд данных, в появившейся вкладке выбираем опцию «Изменить тип диаграммы для ряда» и в появившемся окне изменяем тип с диаграммы с областями на простой график с маркерами (рис. 1.7).

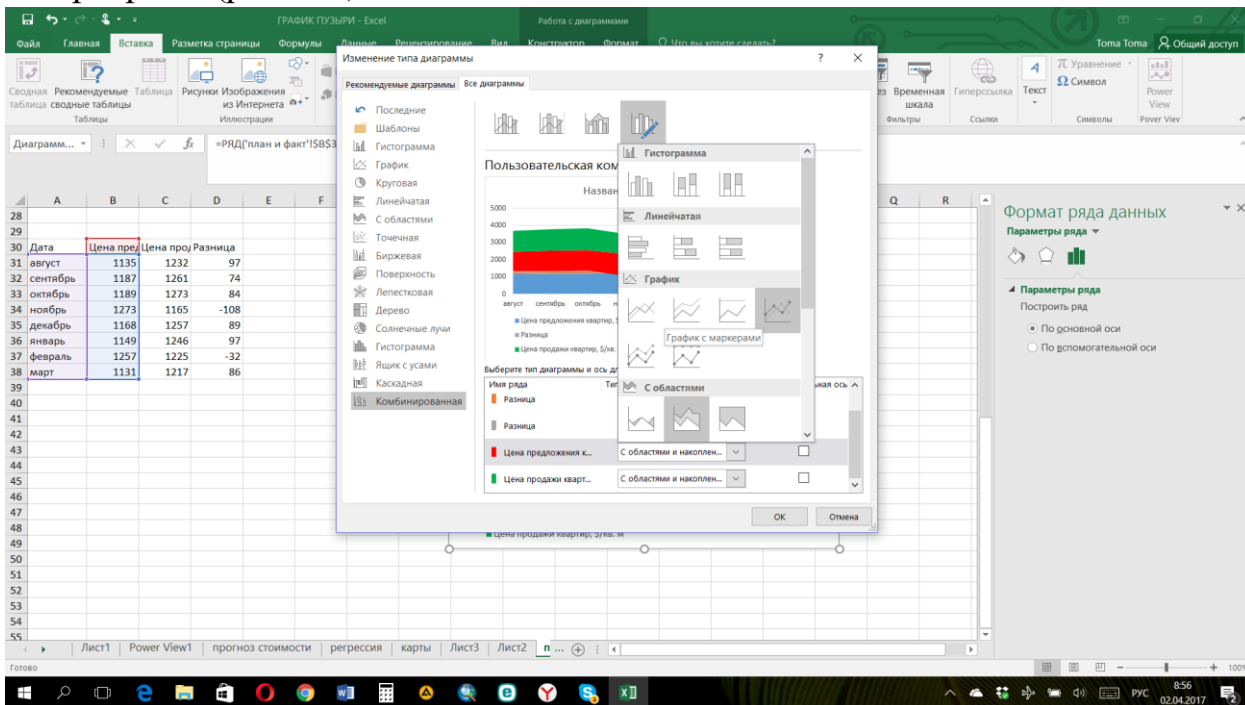


Рис. 1.7. Рабочее окно программы с опцией изменения типа диаграммы для ряда

Далее уберем заливку для крайнего нижнего ряда данных и удалим крайний верхний ряд. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.8).

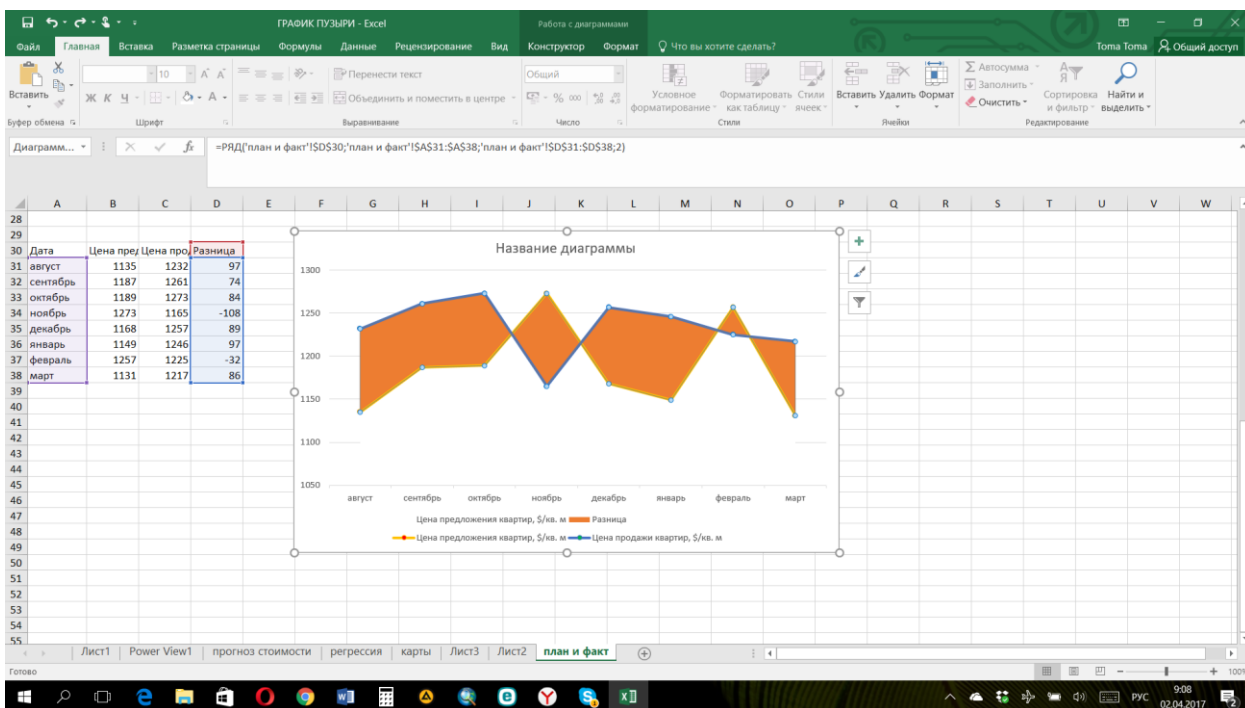


Рис. 1.8. Рабочее окно программы после удаления ряда данных и изменения заливки

Задание 4. Используя статистические данные об объемах продажи жилой недвижимости - ценах продаж и количестве сделок и возможности анализа данных в Excel: 1) построить диаграмму-шкалу; 2) на основании построенной диаграммы сделать соответствующие выводы.

Пример выполнения задания:

В рабочей книге Excel следует создать новый лист с названием «Продажи» и ввести исходные данные по форме, представленной в таблице 4.

Таблица 1.4. Исходные данные для выполнения задания

Характеристика продаж	Объемы продаж	
	цена продаж, \$/м ²	количество сделок, шт
Неудовлетворительные	1615	123
Удовлетворительные	1824	244
Отличные	1938	285
Средние	1564	225
Желаемые	1792	260

Выделяем первые два столбца с данными, переходим на вкладку «Вставка» и выбираем «Гистограмма с накоплением». В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.9).

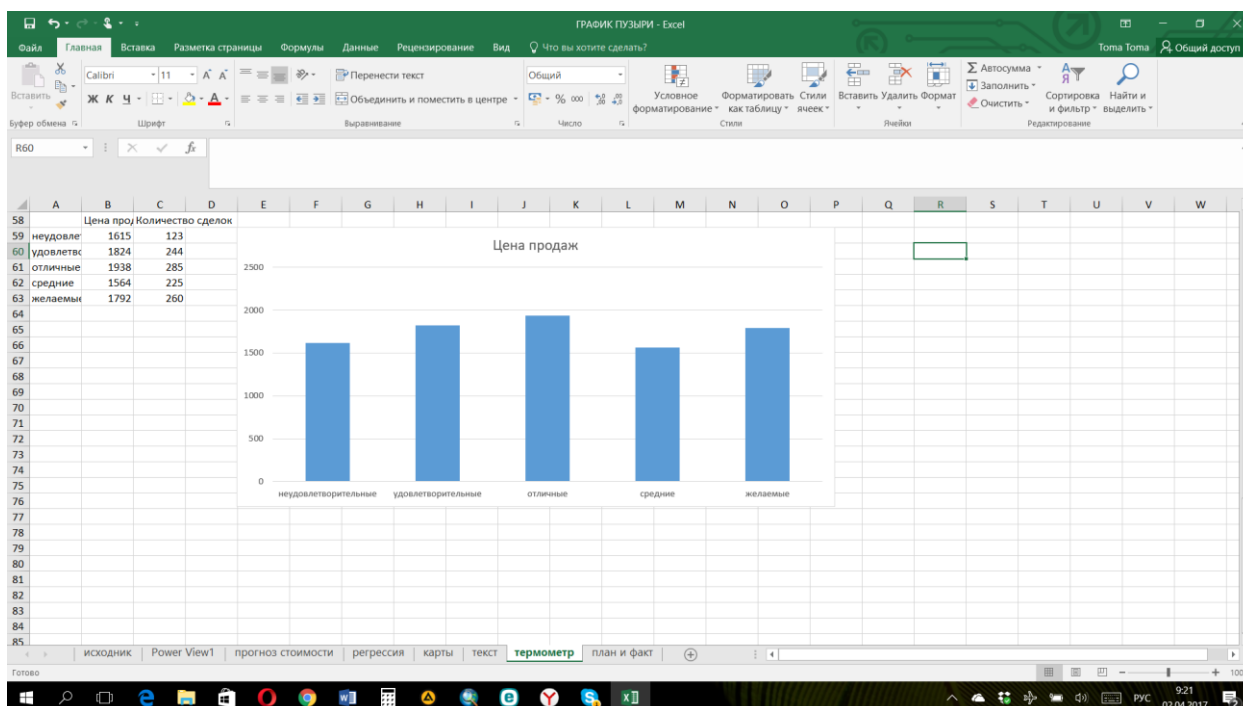


Рис. 1.9. Рабочее окно программы после добавления гистограммы

Далее во вкладке «Конструктор» следует выбрать опцию «Строка/столбец» и взаимозаменить данные на осях. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.10).

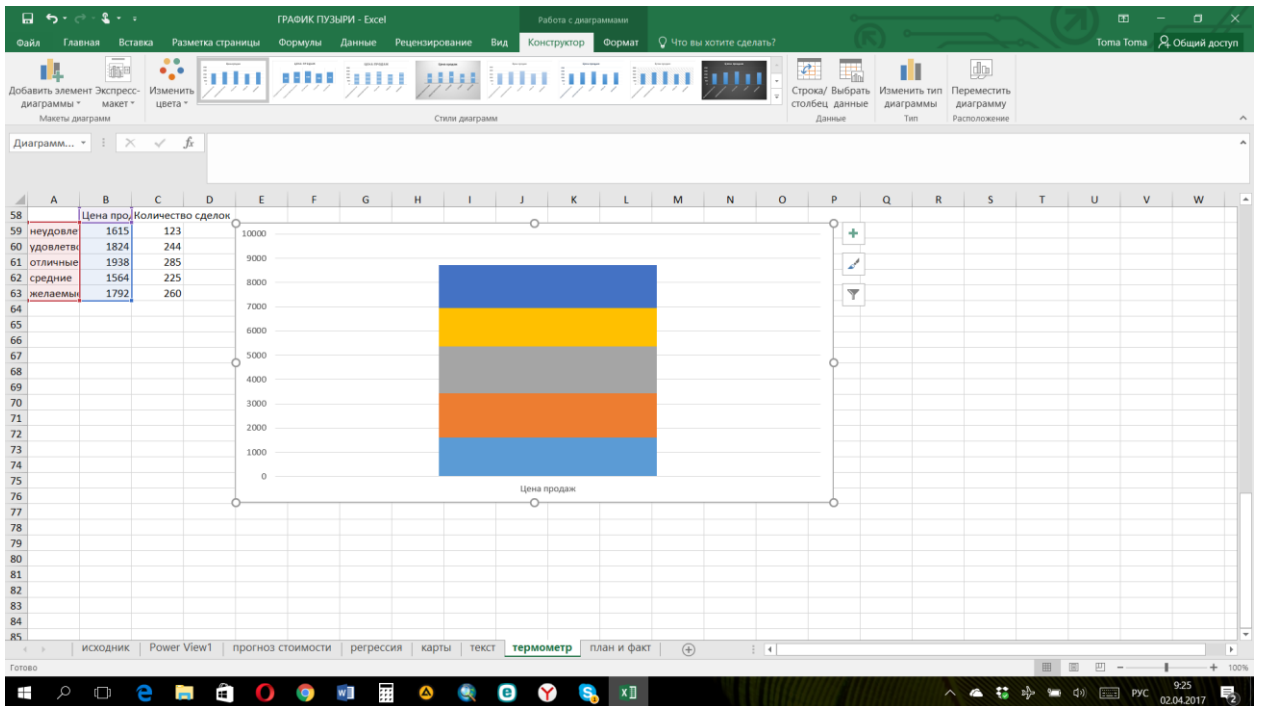


Рис. 1.10. Рабочее окно программы после взаимозамены данных на осях

Уменьшаем размер диаграммы и изменяем заливку рядов данных так, как показано на рис. 1.11.

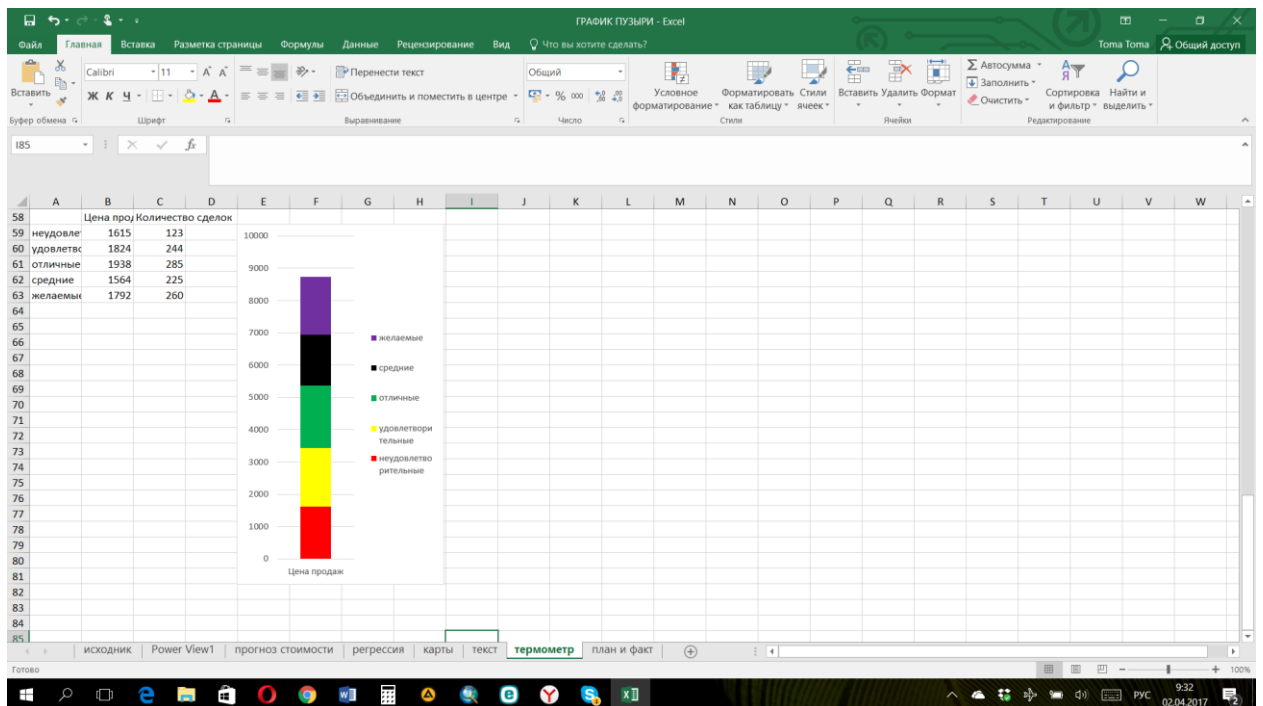


Рис. 1.12. Рабочее окно программы после изменения заливки рядов данных

Далее следует ряд данных «Средние» сделать уже и пустить поперх шкалы. Для этого можно отложить его по вторичной оси. Правой кнопкой мыши следует щелкнуть по выделенному ряду данных и выбрать команду «Формат ряда данных». В появившемся окне выбираем опцию «По

вспомогательной оси» и увеличиваем боковой зазор, чтобы сузить столбец. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 4).

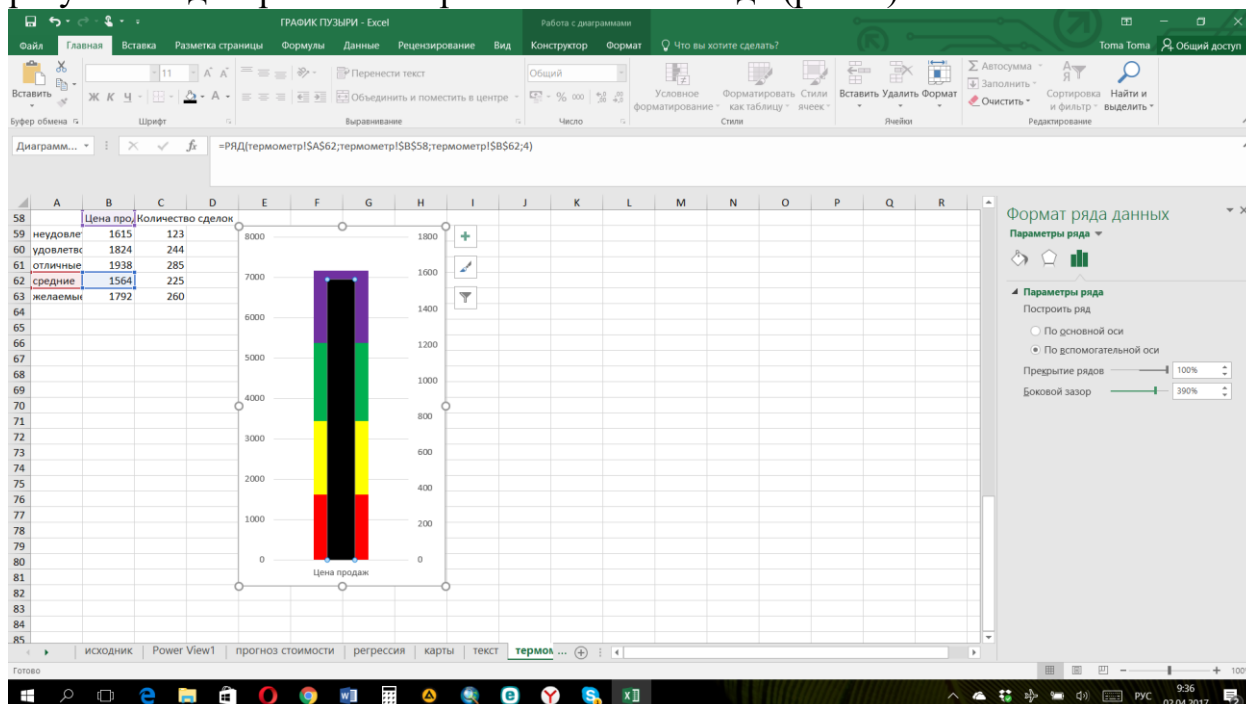


Рис. 1.13. Рабочее окно программы после выбора вспомогательной оси и изменения зазора

Далее следует превратить ряд данных «Желаемые» в горизонтальную линию. Для этого необходимо изменить тип диаграммы для данного ряда. Правой кнопкой мыши выделяем ряд данных, в появившейся вкладке выбираем опцию «Изменить тип диаграммы для ряда» и в появившемся окне изменяем тип с диаграммы гистограммы на точечную. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.14).

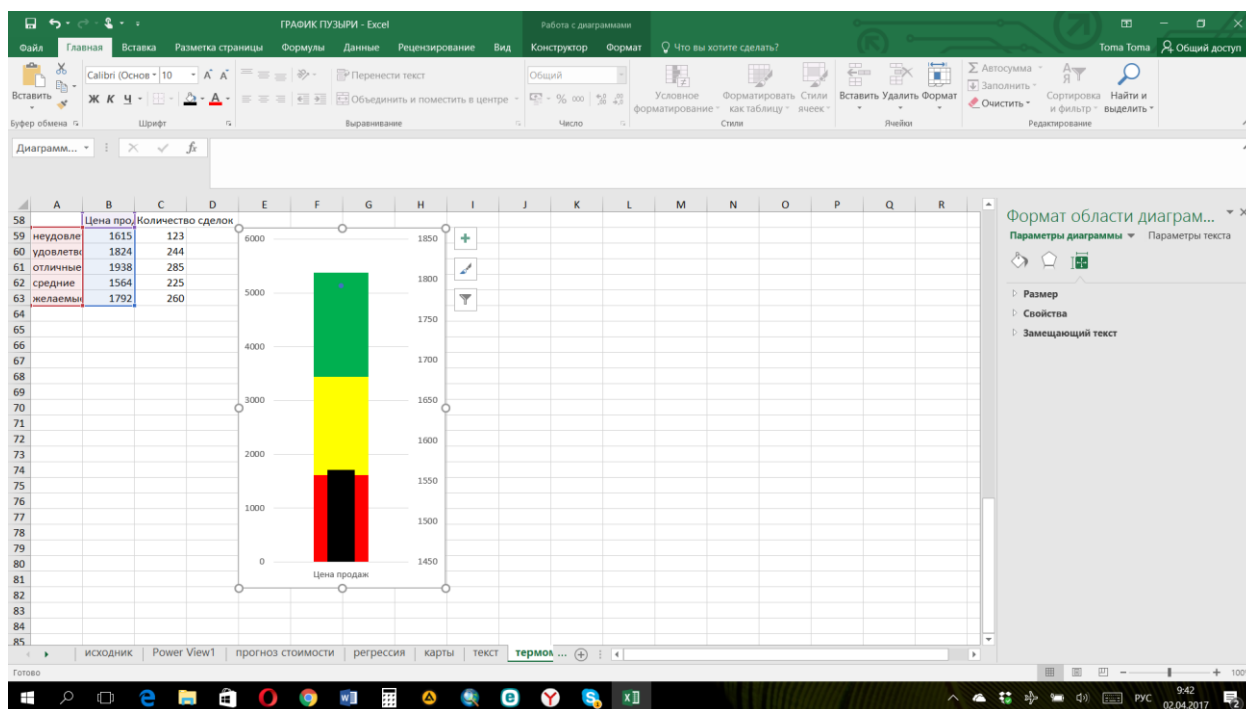


Рис. 1.14. Рабочее окно программы после изменения типа диаграммы для ряда «Желаемые»

Для того, чтобы симитировать горизонтальную линию, для данного ряда необходимо включить отображение планок погрешностей. Для этого на вкладке «Конструктор» выбираем «Добавить элемент диаграммы» и далее «Предел погрешностей» - «Относительная погрешность». В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.15).

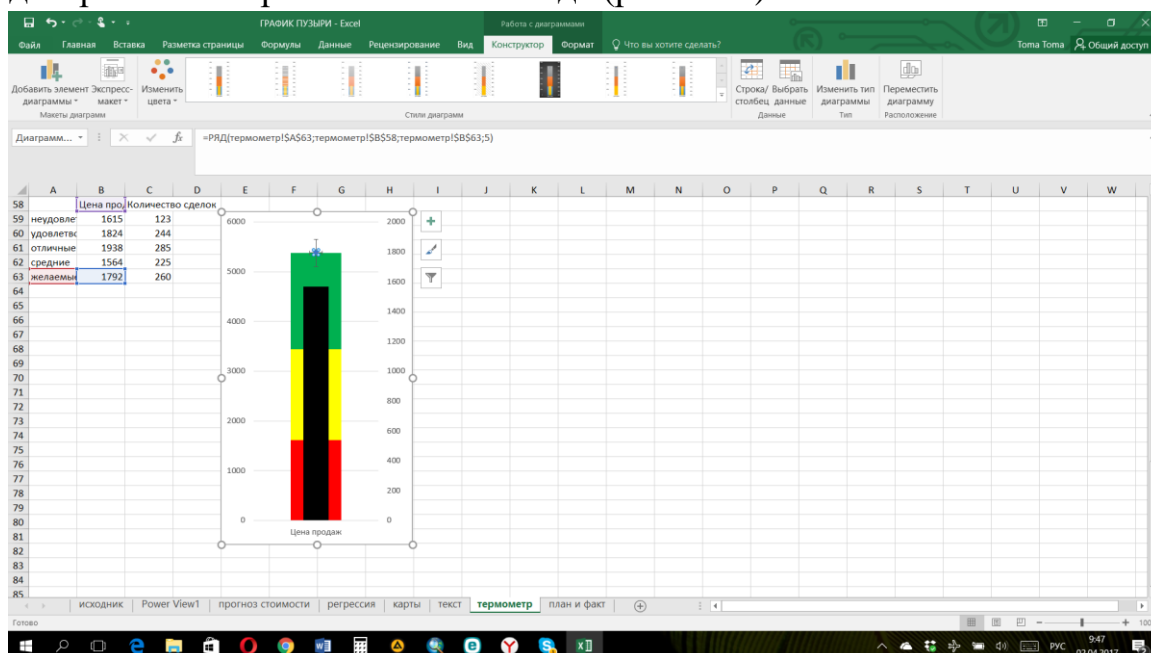


Рис. 1.15. Рабочее окно программы после добавления опции отображения предела погрешностей

Вертикальные обозначения пределов погрешностей следует удалить, а горизонтальные выделить и настроить: величина погрешности – фиксированное значение 0,3; ширина линии – 2,5; маркер – нет заливки и нет линий. Необходимо также выделить и удалить вторичную ось. В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.16).

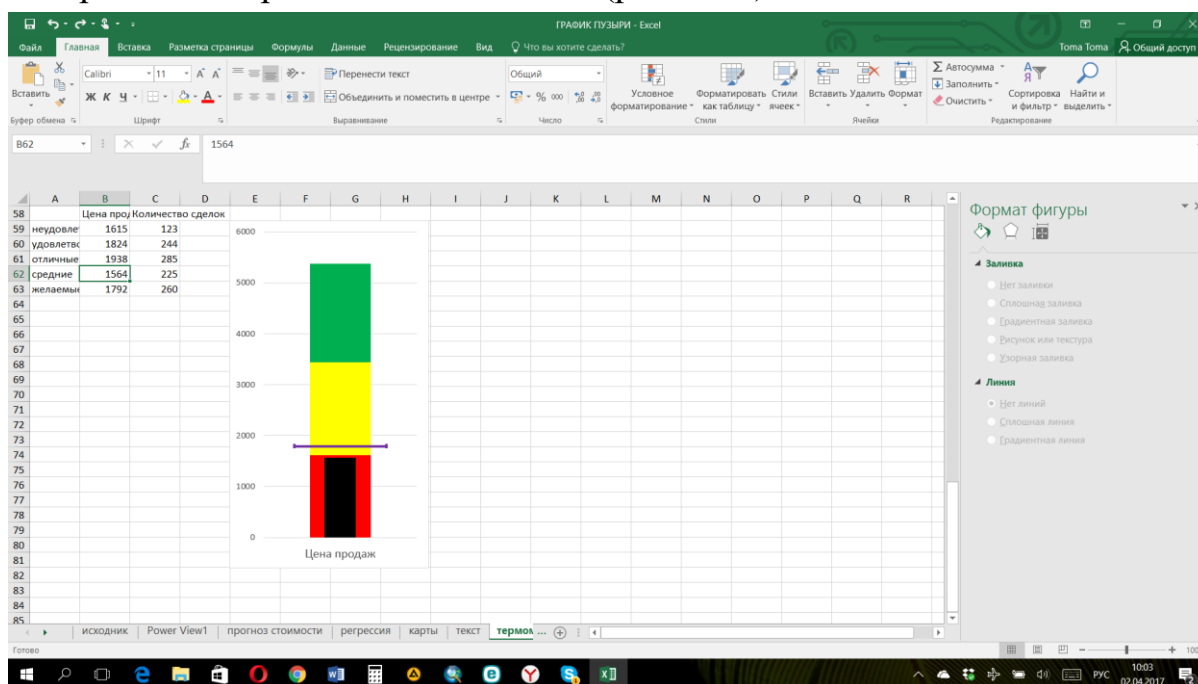


Рис. 1.16. Рабочее окно программы после применения настроек

При изменении величины цены продаж для ряда «Средние» автоматически будет изменяться и высота столбца черного цвета, обозначающая этот ряд данных на диаграмме.

Копируем полученную диаграмму, перетаскивая ее в место копирования при нажатой клавише Ctrl, аналогично копируем диапазон данных, по которым диаграмма была построена, и перетаскиваем его в диапазон, по которому необходимо построить новую диаграмму (в нашем случае диапазон «Количество сделок»). В результате диаграмма отобразится в таком виде (рис. 1.17).

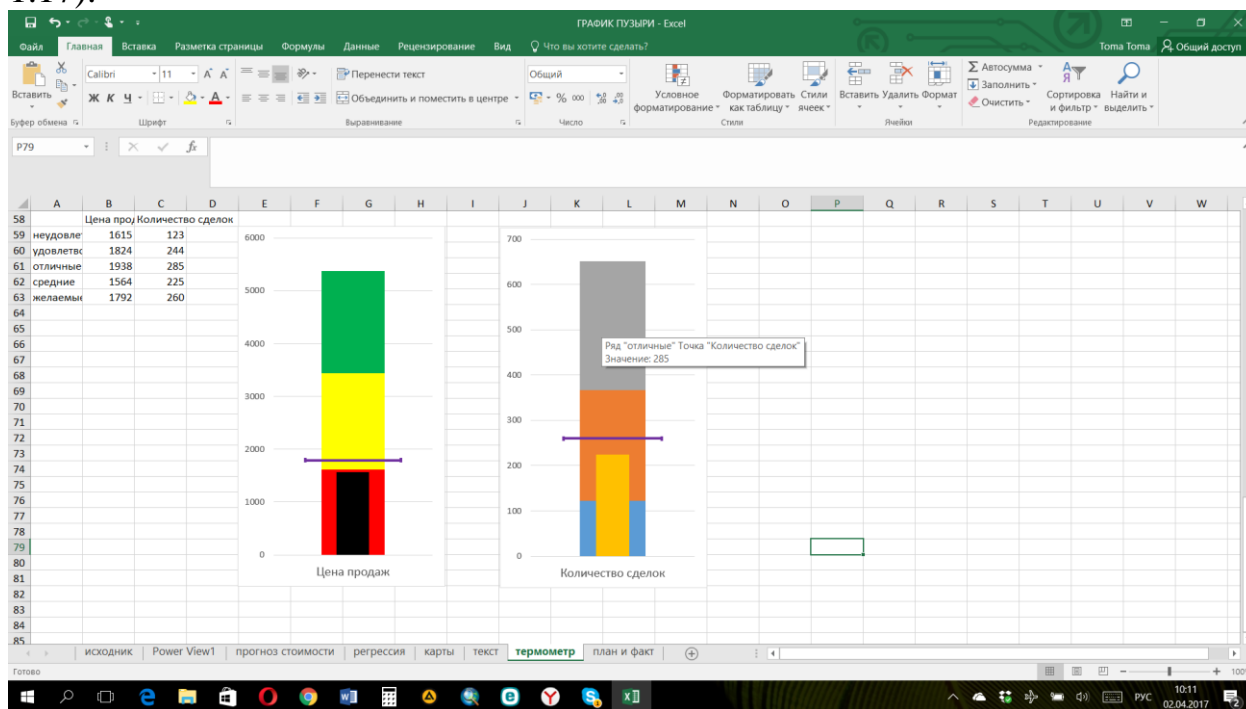


Рис. 1.7. Рабочее окно программы после копирования диаграммы