

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**
Факультет экономических наук, образовательная программа «Экономика»

**МОДУЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2 ПО ОСНОВАМ
СТАТИСТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

**«Применение статистических показателей для анализа двумерного ряда
соотношения стоимости 1 квадратного метра жилья комфорт-класса в ЖК
строительной компании "Level" в г. Москве и этажа, на котором находится
квартира»**

Работу выполнил:

Студент группы **БЭК237**

Савин Сергей

Константинович

Семинарист:

Ст. преподаватель Иванова

Лариса Валерьевна

Москва, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение.....</i>	<i>3</i>
<i>Описание показателей исследования.....</i>	<i>4-5</i>
<i>Корреляционный анализ.....</i>	<i>6</i>
<i>Регрессионный анализ.....</i>	<i>7-9</i>
<i>Заключение.....</i>	<i>10</i>
<i>Приложение.....</i>	<i>11-12</i>

ВВЕДЕНИЕ

Целью моей работы было проведение комплексного анализа двумерного ряда соотношения средней стоимости 1 кв/м жилья в различных ЖК от застройщика «Level» в Москве и этажа, на котором находится жилье, дать релевантную интерпретацию полученных результатов с использованием графического инструментария.

Для своего исследования я поставил перед собой следующие задачи:

- Проанализировать среднюю стоимость 1 кв/м недвижимости в ЖК строительной компании «Level» в Москве и этажа, на котором находится само жилье
- Провести корреляционный анализ двух этих показателей и сделать соответствующие выводы
- Выполнить регрессионный анализ и подготовить выводы на основе полученных результатов
- Составить нерегрессионную модель
- Оформить полученные данные в графическом виде
- Проинтерпретировать результаты и сформулировать общий вывод о проделанной работе

Мое исследование в данной области является полезным не только для исследовательских целей, но и для обычных жителей Москвы, которые планируют покупку жилья и выбирают себе комфортные условия по приемлемым ценам. Поэтому я решил выбрать квартиры ЖК строительной компании “Level” комфорт-класса и проанализировать стоимость их квадратного метра в зависимости от этажа.

Гипотезой своего исследования я ставлю, что этаж, на котором находится квартира, является одним из факторов, который влияет на стоимость квартиры. Это подтверждается тем, что все крупные платформы, которые занимаются подбором недвижимости (например, Циан, Домклик), и сайты застройщиков указывают рядом с объектом недвижимости этаж, на котором будет располагаться квартира.

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИССЛЕДОВАНИЯ

Используемые показатели для анализа:

- Этаж, на котором располагается объект недвижимости, шт
- Средняя стоимость 1 кв/м недвижимости в данном жилом комплексе, руб.

Важно уточнить, что в расчет берется стоимость 1 кв/м жилья на первичном рынке, так как это более объективно отразит зависимость этого фактора на стоимость 1 кв/м жилья, без наценки собственников квартир, приобретающих жилье для перепродажи.

Также, объективность полученных мною дальше результатов подкрепляет выбор одного типа жилья – комфорт-класса. Застройщик также специализируется на строительстве объектов недвижимости бизнес и премиум класса, но использовать их для своего исследования не представляется возможным, так как их высокая стоимость будет определяться больше отлично развитой инфраструктурой и необычными архитектурными решениями, чем этажностью. Использование данных о стоимости жилья в ЖК таких классов создало бы ненужные «выбросы», чего стоит избегать в статистических исследованиях. А также стоит отметить тот факт, что я выбрал для исследования квартиры без отделки с различным количеством комнат одних ЖК застройщика “Level”, чтобы результаты были более точными. Для своего исследования были выбраны 3 ЖК: “Level Южнопортовая”, “Level Нижегородская”, “Level Селигерская», которые находятся в 10 минутах пешком от метро, делая выборку более репрезентативной. Таким образом, результативный признаком (Y) для моего исследования является средняя стоимость 1 кв/м недвижимости в ЖК компании «Level», а независимой переменной (X) – этаж, на котором находится данный объект недвижимости.

Исходные данные для исследования были взяты с официального сайта застройщика “Level” [<https://level.ru>]

Таблица 1

Исходные статистические данные

ЖК	квартира	стоимость 1 кв/м	этаж
нижегородская	квартира 1 (1 комнатная) 3-28	318 699,00 Р	4
	квартира 2 (1 комнатная) 1-111	336 522,00 Р	11
	квартира 3 (1 комнатная) 1-255	341 090,00 Р	23
	квартира 4 (1 комнатная) 3-405	355 077,00 Р	35
	квартира 5 (2 комнатная) 3-36	308 237,00 Р	4
	квартира 6 (2 комнатная) 1-105	306 153,00 Р	10
	квартира 7 (2 комнатная) 1-261	333 235,00 Р	23
	квартира 8 (2 комнатная) 1-405	337 589,00 Р	35
	квартира 9 (3 комнатная) 1-32	274 171,00 Р	4
	квартира 10 (3 комнатная) 3-115	281 596,00 Р	11
	квартира 11 (3 комнатная) 1-272	289 955,00 Р	24
	квартира 12 (3 комнатная) 1-404	355 077,00 Р	35
Южнопортовая	квартира 13 (1 комнатная) 2-22	347 455,00 Р	5
	квартира 14 (1 комнатная) 2-62	349 415,00 Р	10
	квартира 15 (1 комнатная) 2-190	356 315,00 Р	26
	квартира 16 (1 комнатная) 2-254	359 294,00 Р	34
	квартира 17 (2 комнатная) 3-36	385 310,00 Р	5
	квартира 18 (2 комнатная) 1-151	371 019,00 Р	13
	квартира 19 (2 комнатная) 1-313	357 606,00 Р	24
	квартира 20 (2 комнатная) 1-405	372 752,00 Р	36
	квартира 21 (3 комнатная) 3-38	343 450,00 Р	5
	квартира 22 (3 комнатная) 3-124	346 468,00 Р	11
	квартира 23 (3 комнатная) 2-139	320 681,00 Р	20
	квартира 24 (3 комнатная) 3-500	352 986,00 Р	37
Селигерская	квартира 25 (1 комнатная) 3-1-115	337 561,00 Р	9
	квартира 26 (1 комнатная) 3-1-148	337 869,00 Р	12
	квартира 27 (1 комнатная) 3-1-340	351 051,00 Р	24
	квартира 28 (1 комнатная) 2-1-1366	455 683,00 Р	28
	квартира 29 (2 комнатная) 3-1-5	326 609,00 Р	2
	квартира 30 (2 комнатная) 3-1-134	335 901,00 Р	11
	квартира 31 (2 комнатная) 3-1-322	345 559,00 Р	23
	квартира 32 (2 комнатная) 1-1-373	395 028,00 Р	30
	квартира 33 (3 комнатная) 3-1-6	313 297,00 Р	2
	квартира 34 (3 комнатная) 2-2-50	337 318,00 Р	10
	квартира 35 (3 комнатная) 3-1-318	320 831,00 Р	23
	квартира 36 (3 комнатная) 3-1-411	327 720,00 Р	29

Источник: [https://level.ru/filter/?category_class=4&project=nizheg,southport,selig&rooms=1,2,3,4&renovation=0]

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Проводя корреляционный анализ данных, были получены результаты (см. Таблица 2 в Приложении), опираясь на которые можно заключить о слабой прямой связи между стоимостью 1 кв/м квартиры комфорт-класса В ЖК застройщика “Level” и этажом. Этот вывод можно сделать исходя из коэффициента Пирсона, который у нас составил $r = 0,4$ (он $> 0,3$ и $< 0,5$)

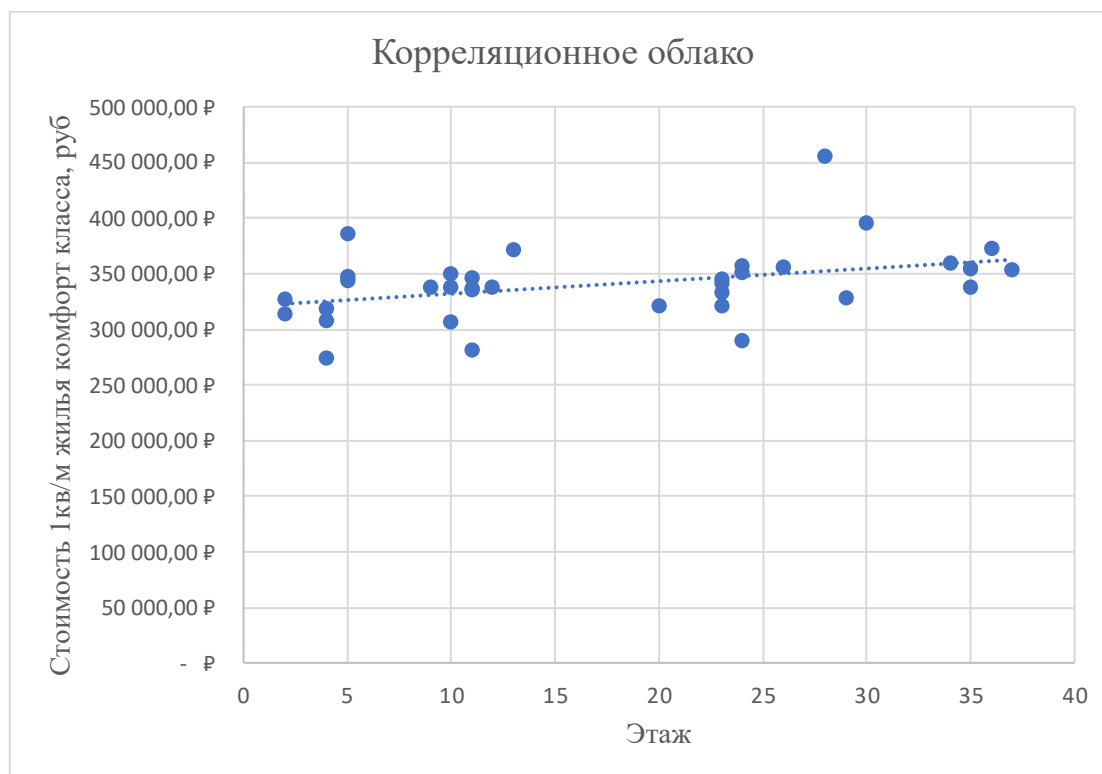


Рис. 1 Корреляционное облако

Источник: расчеты автора

Заметим, что корреляционное облако выстраивается по прямой в одну линию, из чего можно сделать вывод о том, что по мере увеличения этажа: на котором расположен тот или иной объект недвижимости, будет увеличиваться стоимость его квадратного метра.

Опираясь на вышеизложенное, стоит отметить, что любой потенциальный покупатель недвижимости должен учесть, что чем ниже этаж, тем меньше стоит квартира, но при этом цена с увеличением этажа растет несильно (то есть производная функции, отражающей линию тренда, составляет небольшое положительное значение). Таким образом нужно взвесить обе стороны, ведь жить на более высоких этажах довольно комфортнее, так как для тебя открывается лучше вид, будет меньше шума и пыли, чем на нижних этажах, и, возможно, имеет смысл заплатить чуть больше денег за квартиру, получив при этом преимущества комфортного жилья.

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

Для оценки качества полученной линейной модели (см. Таблицу 3 в Приложении) рассчитаем два показателя:

- Ошибка аппроксимации $A=6\%$
- Среднее отклонение $S= 29385,68954$
Из данных показателей можно сделать вывод, что наша модель довольно хорошего качества, ведь ошибка аппроксимации несколько ниже 12-15%

Рассмотрим саму линейную модель:

Для того, чтобы составить уравнение регрессии необходимо посчитать коэффициент a_1 и a_0 .

- Коэффициент $a_0 = 320\,615,72$ формально показывает прогнозируемый уровень изменения средней цены 1 кв/м жилья в ЖК компании «Level» вследствие изменения величины этажности этого объекта недвижимости.
- Коэффициент $a_1=1145,70$ демонстрирует, что с увеличением на 1 единицу этажа квартиры в ЖК значение средней стоимости 1 кв/м жилья становится больше в среднем на 1145,70.

Таким образом уравнение регрессии принимает вид: $Y(X) = 1145,7x + 320615,72$

Интерпретация коэффициента детерминации $R^2=0,16=16\%$:

В 16% случаев изменение значений этажа объекта недвижимости приводит к изменению средней цены 1 кв/м объекта, а остальные 84% случаев изменения цены связаны с факторами, не учтенными при построении модели (например, район, в котором находится тот или иной ЖК, наличие на момент сдачи развитой инфраструктуры, наличия неподалеку станции метро)

Интерпретация коэффициента эластичности $\varepsilon = 0,06043455$

Таким образом, при увеличении на 1% показателя этажности объекта жилья, стоимость 1 кв/м этого объекта недвижимости увеличится в среднем на 6%

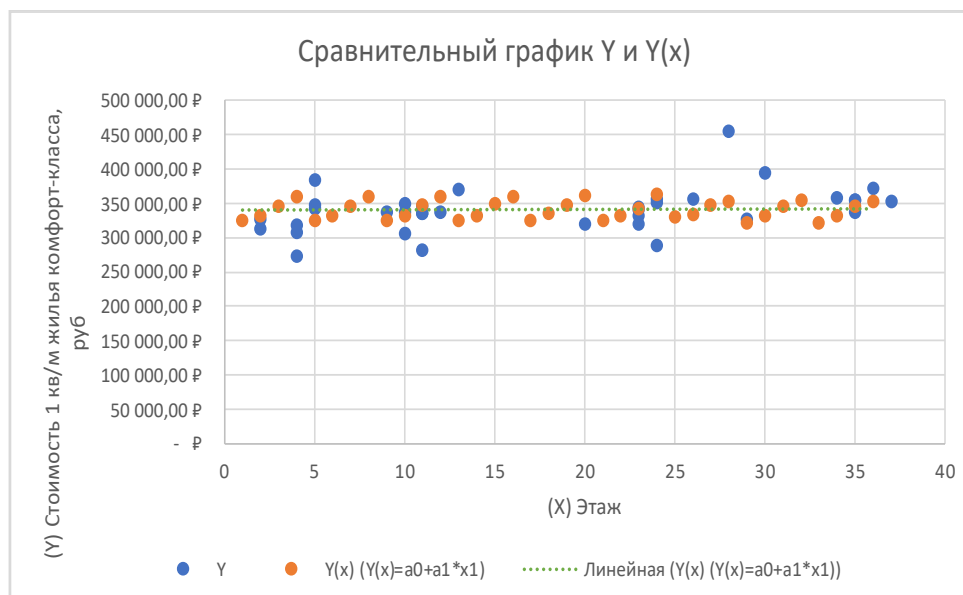


Рис. 2 Сравнительный график Y и $Y(X)$

Источник: расчеты автора

Для оценки качества полученной гиперболической нелинейной модели (см. Таблицу 4 в Приложении), рассчитаем ошибку аппроксимации и среднее отклонение:

- Ошибка аппроксимации **$A=6\%$** , что свидетельствует о значительном маленьком отклонении расчетных значений от фактических. Это позволяет сделать вывод о хорошо подобранной модели уравнения, так как показатель меньше в несколько раз допустимого в размере 12-15%
- Среднее отклонение **$S=30382,59843$**
Это означает, что среднее отклонение от расчетных значений составляет 30382,59843. Учитывая то, что цена на жилье складывается из множеств факторов, а не только от этажа, на котором находится та или иная квартира, то значение **S** можно считать нормальным.

Уравнение гиперболической регрессионной модели принимает вид: **$Y(X) = 351000,81 - 89068,49 * 1/x$**

Рассмотрим его коэффициенты:

- Коэффициент **$b_0=351000,81$** . Данный показатель демонстрирует принимаемое значение средней стоимости 1 кв/м жилья в ЖК строительной компании «Level» в Москве при факторе этажности этого жилья.
- Коэффициент **$b_1=-89068,49$** формально показывает прогнозируемый уровень прямых изменений средней стоимости 1 кв/м недвижимости в ЖК строительной компании «Level» в Москве при увеличении значения этажа, на котором расположен объект недвижимости.

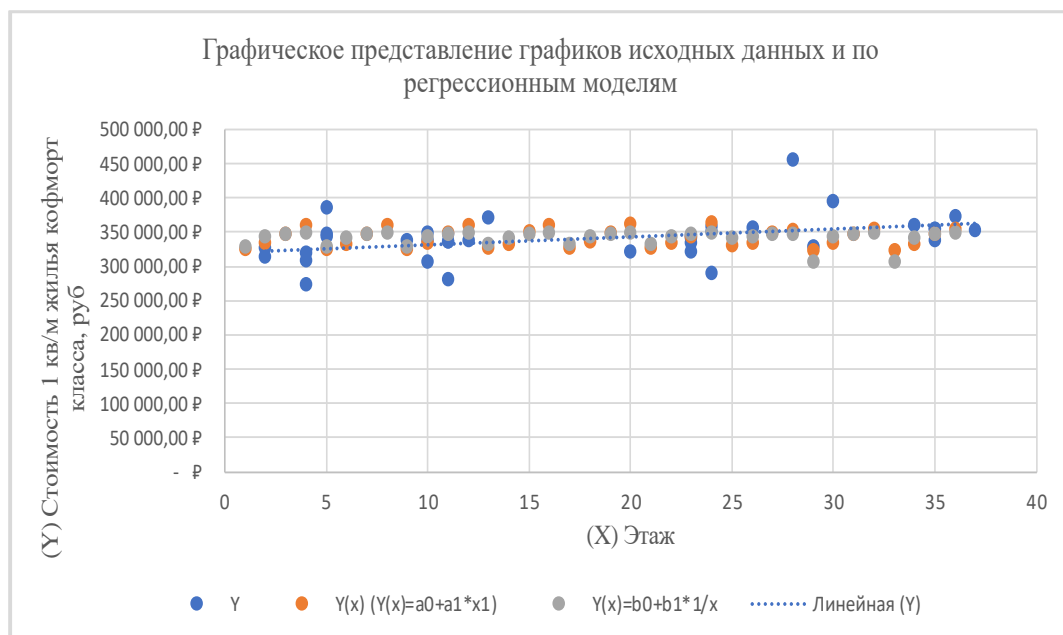


Рис. 3 Графическое представление кривых исходных данных и по регрессионным моделям
Источник: Расчеты автора

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве заключения мне бы хотелось отметить, что в ходе исследования была установлена слабо-средняя зависимость средней стоимости 1 кв/м недвижимости в ЖК компании «Level» в Москве от этажа, на котором находится объект недвижимости. Эта связь имеет слабый прямой характер ($r = 0,4$): то есть этаж, на котором расположено жилье оказывает влияние на стоимость объекта недвижимости, но не сильно. Таким образом поставленная мною в начале исследования гипотеза частично подтверждена.

Благодаря регрессионному анализу были получены результаты, которые в полной мере подтвердили слабую зависимость между объявленными мною показателями. Были посчитаны коэффициенты уравнения регрессии и проведена оценка эластичности: $\varepsilon = 0,06043455$.

Интерпретация коэффициента детерминации $R^2 = 16\%$, дала понять, что в 16% случаев изменение значений этажности квартиры приводит к изменению средней цены 1 кв/м недвижимости, а остальные 84% случаев изменения цены связаны с другими факторами, не учтенными при построении линейной модели.

Значение коэффициента аппроксимации A в линейной и нелинейной моделях составило приблизительно 6%, что свидетельствует о значительном малом отклонении расчетных значений от фактических. Это позволяет судить о довольно хорошо подобранных моделях уравнений.

В данной работе мною были использованы данные квартир первичного рынка, которые актуальны на момент написания этого исследования (10 декабря 2023), но полностью репрезентативной выборкой их назвать сложно, так как использовались лишь 3 ЖК одной строительной компании «Level», и всего 36 объектов, поэтому сложно делать вывод о полностью объективных результатах (хотя в выборку попали три ЖК с квартирами одного класса, на первичном рынке, без отделки, со сдачей объектов в эксплуатацию в 2025-2026 годах, одинаковым временем до метро в размере 10 минут, то есть я старался учесть несколько факторов для того, чтобы не появилось «лишних» выбросов и исследование было более объективным, чтобы на стоимость 1 кв/м квартиры в большей степени влиял именно этаж, на котором она находится). Но в будущем я постараюсь взять более обширную выборку для исследования, постараюсь взять несколько ЖК, чтобы делать более общие выводы касательно вопроса исследования зависимости этажа и стоимости 1 кв/м жилья.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 2

Расчет показателей корреляционного анализа

ЖК	квартира	стоимость 1 кв/м (Y)	этаж (X)	X*Y	Y^2	X^2	(Y-Xp)^2	(X-Xp)^2
нижегородская	квартира 1 (1 комнатная) 3-28	318 699,00 P	4	1 274 796,00	101 569 052 601,00	16,00	508 020 294,93	196,00
	квартира 2 (1 комнатная) 1-111	336 522,00 P	11	3 701 742,00	113 247 056 484,00	121,00	22 243 538,09	49,00
	квартира 3 (1 комнатная) 1-255	341 090,00 P	23	7 845 070,00	116 342 388 100,00	529,00	21 994,54	25,00
	квартира 4 (1 комнатная) 3-405	355 077,00 P	35	12 427 695,00	126 079 675 929,00	1 225,00	191 509 463,93	289,00
	квартира 5 (2 комнатная) 3-36	308 237,00 P	4	1 232 948,00	95 010 048 169,00	16,00	1 089 086 168,37	196,00
	квартира 6 (2 комнатная) 1-105	306 153,00 P	10	3 061 530,00	93 729 659 409,00	100,00	1 230 978 665,93	64,00
	квартира 7 (2 комнатная) 1-261	333 235,00 P	23	7 664 405,00	111 045 565 225,00	529,00	64 052 899,82	25,00
	квартира 8 (2 комнатная) 1-405	337 589,00 P	35	11 815 615,00	113 966 332 921,00	1 225,00	13 317 431,04	289,00
	квартира 9 (3 комнатная) 1-32	274 171,00 P	4	1 096 684,00	75 169 737 241,00	16,00	4 498 023 474,48	196,00
	квартира 10 (3 комнатная) 3-115	281 596,00 P	11	3 097 556,00	79 296 307 216,00	121,00	3 557 204 611,98	49,00
	квартира 11 (3 комнатная) 1-272	289 955,00 P	24	6 958 920,00	84 073 902 025,00	576,00	2 629 977 428,70	36,00
	квартира 12 (3 комнатная) 1-404	355 077,00 P	35	12 427 695,00	126 079 675 929,00	1 225,00	191 509 463,93	289,00
Южнопортовая	квартира 13 (1 комнатная) 2-22	347 455,00 P	5	1 737 275,00	120 724 977 025,00	25,00	38 647 289,82	169,00
	квартира 14 (1 комнатная) 2-62	349 415,00 P	10	3 494 150,00	122 090 842 225,00	100,00	66 858 332,04	64,00
	квартира 15 (1 комнатная) 2-190	356 315,00 P	26	9 264 190,00	126 960 379 225,00	676,00	227 306 715,37	64,00
	квартира 16 (1 комнатная) 2-254	359 294,00 P	34	12 215 996,00	129 092 178 436,00	1 156,00	336 008 101,87	256,00
	квартира 17 (2 комнатная) 3-36	385 310,00 P	5	1 926 550,00	148 463 796 100,00	25,00	1 942 314 251,20	169,00
	квартира 18 (2 комнатная) 1-151	371 019,00 P	13	4 823 247,00	137 655 098 361,00	169,00	886 889 761,59	25,00
	квартира 19 (2 комнатная) 1-313	357 606,00 P	24	8 582 544,00	127 882 051 236,00	576,00	267 901 421,43	36,00
	квартира 20 (2 комнатная) 1-405	372 752,00 P	36	13 419 072,00	138 944 053 504,00	1 296,00	993 112 937,54	324,00
	квартира 21 (3 комнатная) 3-38	343 450,00 P	5	1 717 250,00	117 957 902 500,00	25,00	4 891 592,32	169,00
	квартира 22 (3 комнатная) 3-124	346 468,00 P	11	3 811 148,00	120 040 075 024,00	121,00	27 349 703,98	49,00
	квартира 23 (3 комнатная) 2-139	320 681,00 P	20	6 413 620,00	102 836 303 761,00	400,00	422 602 811,70	4,00
	квартира 24 (3 комнатная) 3-500	352 986,00 P	37	13 060 482,00	124 599 116 196,00	1 369,00	138 008 324,76	361,00
Селигерская	квартира 25 (1 комнатная) 3-1-115	337 561,00 P	9	3 038 049,00	113 947 428 721,00	81,00	13 522 576,15	81,00
	квартира 26 (1 комнатная) 3-1-148	337 869,00 P	12	4 054 428,00	114 155 461 161,00	144,00	11 352 219,93	36,00
	квартира 27 (1 комнатная) 3-1-340	351 051,00 P	24	8 425 224,00	123 236 804 601,00	576,00	96 288 972,26	36,00
	квартира 28 (1 комнатная) 2-1-1366	455 683,00 P	28	12 759 124,00	207 646 996 489,00	784,00	13 097 588 086,48	100,00
	квартира 29 (2 комнатная) 3-1-5	326 609,00 P	2	653 218,00	106 673 438 881,00	4,00	214 016 581,04	256,00
	квартира 30 (2 комнатная) 3-1-134	335 901,00 P	11	3 694 911,00	112 829 481 801,00	121,00	28 486 830,59	49,00
	квартира 31 (2 комнатная) 3-1-322	345 559,00 P	23	7 947 857,00	119 411 022 481,00	529,00	18 668 400,48	25,00
	квартира 32 (2 комнатная) 1-1-373	395 028,00 P	30	11 850 840,00	156 047 120 784,00	900,00	2 893 331 228,43	144,00
	квартира 33 (3 комнатная) 3-1-6	313 297,00 P	2	626 594,00	98 155 010 209,00	4,00	780 716 556,15	256,00
	квартира 34 (3 комнатная) 2-2-50	337 318,00 P	10	3 373 180,00	113 783 433 124,00	100,00	15 368 795,65	64,00
	квартира 35 (3 комнатная) 3-1-318	320 831,00 P	23	7 379 113,00	102 932 530 561,00	529,00	416 458 120,04	25,00
	квартира 36 (3 комнатная) 3-1-411	327 720,00 P	29	9 503 880,00	107 400 398 400,00	841,00	182 744 585,09	121,00

Y	X
S^2	1 030 732 767,55
S	32 105,03

r 0,40 0,402775736
вывод: прямая связь присутствует, слабая
r^2 16%

Таблица 3

Построение линейной регрессионной модели по исходным данным

Линейная регрессионная модель

a1 1 145,70
a0 320 615,72

Y(x) = 1145,7x + 320615,72

ЖК	квартира	стоимость 1 кв/м (Y)	этаж (X)	Y(x) (Y(x)=a0+a1*x1)	(Y-Y(x))^2	Y-Y(x) /Y
нижегородская	квартира 1 (1 комнатная) 3-28	318 699,00 P	4	325 198,52	42 243 739,14 P	0,020
	квартира 2 (1 комнатная) 1-111	336 522,00 P	11	333 218,41	10 913 693,90 P	0,010
	квартира 3 (1 комнатная) 1-255	341 090,00 P	23	346 966,80	34 536 789,72 P	0,017
	квартира 4 (1 комнатная) 3-405	355 077,00 P	35	360 715,19	31 789 186,32 P	0,016
	квартира 5 (2 комнатная) 3-36	308 237,00 P	4	325 198,52	287 693 105,66 P	0,055
	квартира 6 (2 комнатная) 1-105	306 153,00 P	10	332 072,71	671 831 515,90 P	0,085
	квартира 7 (2 комнатная) 1-261	333 235,00 P	23	346 966,80	188 562 358,06 P	0,041
	квартира 8 (2 комнатная) 1-405	337 589,00 P	35	360 715,19	534 820 663,29 P	0,069
	квартира 9 (3 комнатная) 1-32	274 171,00 P	4	325 198,52	2 603 807 631,73 P	0,186
	квартира 10 (3 комнатная) 3-115	281 596,00 P	11	333 218,41	2 664 873 417,23 P	0,183
	квартира 11 (3 комнатная) 1-272	289 955,00 P	24	348 112,50	3 382 294 813,30 P	0,201
	квартира 12 (3 комнатная) 1-404	355 077,00 P	35	360 715,19	31 789 186,32 P	0,016
Южнопортовая	квартира 13 (1 комнатная) 2-22	347 455,00 P	5	326 344,22	445 665 139,39 P	0,061
	квартира 14 (1 комнатная) 2-62	349 415,00 P	10	332 072,71	300 754 922,48 P	0,050
	квартира 15 (1 комнатная) 2-190	356 315,00 P	26	350 403,90	34 941 124,15 P	0,017
	квартира 16 (1 комнатная) 2-254	359 294,00 P	34	359 569,49	75 895,24 P	0,001
	квартира 17 (2 комнатная) 3-36	385 310,00 P	5	326 344,22	3 476 963 510,39 P	0,153
	квартира 18 (2 комнатная) 1-151	371 019,00 P	13	335 509,81	1 260 902 564,89 P	0,096
	квартира 19 (2 комнатная) 1-313	357 606,00 P	24	348 112,50	90 126 541,10 P	0,027
	квартира 20 (2 комнатная) 1-405	372 752,00 P	36	361 860,89	118 616 297,28 P	0,029
	квартира 21 (3 комнатная) 3-38	343 450,00 P	5	326 344,22	292 607 796,26 P	0,050
	квартира 22 (3 комнатная) 3-124	346 468,00 P	11	333 218,41	175 551 583,06 P	0,038
	квартира 23 (3 комнатная) 2-139	320 681,00 P	20	343 529,70	522 063 261,86 P	0,071
	квартира 24 (3 комнатная) 3-500	352 986,00 P	37	363 006,59	100 412 186,97 P	0,028
Селигерская	квартира 25 (1 комнатная) 3-1-115	337 561,00 P	9	330 927,01	44 009 772,93 P	0,020
	квартира 26 (1 комнатная) 3-1-148	337 869,00 P	12	334 364,11	12 284 246,55 P	0,010
	квартира 27 (1 комнатная) 3-1-340	351 051,00 P	24	348 112,50	8 634 781,89 P	0,008
	квартира 28 (1 комнатная) 2-1-1366	455 683,00 P	28	352 695,30	10 606 467 093,37 P	0,226
	квартира 29 (2 комнатная) 3-1-5	326 609,00 P	2	322 907,12	13 703 913,99 P	0,011
	квартира 30 (2 комнатная) 3-1-134	335 901,00 P	11	333 218,41	7 196 278,56 P	0,008
	квартира 31 (2 комнатная) 3-1-322	345 559,00 P	23	346 966,80	1 981 903,59 P	0,004
	квартира 32 (2 комнатная) 1-1-373	395 028,00 P	30	354 986,69	1 603 306 140,89 P	0,101
	квартира 33 (3 комнатная) 3-1-6	313 297,00 P	2	322 907,12	92 354 410,43 P	0,031
	квартира 34 (3 комнатная) 2-2-50	337 318,00 P	10	332 072,71	27 513 036,95 P	0,016
	квартира 35 (3 комнатная) 3-1-318	320 831,00 P	23	346 966,80	683 080 092,68 P	0,081
	квартира 36 (3 комнатная) 3-1-411	327 720,00 P	29	353 841,00	682 306 404,94 P	0,080

Коэффициент эластичности 0,06043455
S 29385,68954
A 6%

Таблица 4

Построение гиперболической нелинейной регрессионной модели по исходным данным

ЖК	квартира	стоимость I кв/м (Y)	этаж (X)	Z = 1/X	YZ	Z^2	Y(x)-b0+b1*1/x	(Y - Y(x))^2	Y-Y(x) /Y
нижегородская	квартира 1 (1 комнатная) 3-28	318 699,00 P	4	0,25	79 674,75	0,0625	328 733,68	100 694 851,83	0,0315
	квартира 2 (1 комнатная) 1-111	336 522,00 P	11	0,0909091	30 592,91	0,008264463	342 903,67	40 725 707,82	0,0190
	квартира 3 (1 комнатная) 1-255	341 090,00 P	23	0,0434783	14 830,00	0,001890359	347 128,26	36 460 609,65	0,0177
	квартира 4 (1 комнатная) 3-405	355 077,00 P	35	0,0285714	10 145,06	0,000816327	348 455,99	43 837 757,55	0,0186
	квартира 5 (2 комнатная) 3-36	308 237,00 P	4	0,25	77 059,25	0,0625	328 733,68	420 113 991,37	0,0665
	квартира 6 (2 комнатная) 1-105	306 153,00 P	10	0,1	30 615,30	0,01	342 093,96	1 291 752 326,66	0,1174
	квартира 7 (2 комнатная) 1-261	333 235,00 P	23	0,0434783	14 488,48	0,001890359	347 128,26	193 022 732,84	0,0417
	квартира 8 (2 комнатная) 1-405	337 589,00 P	35	0,0285714	9 645,40	0,000816327	348 455,99	118 091 497,71	0,0322
	квартира 9 (3 комнатная) 1-32	274 171,00 P	4	0,25	68 542,75	0,0625	328 733,68	2 977 086 315,91	0,1990
	квартира 10 (3 комнатная) 3-115	281 596,00 P	11	0,0909091	25 599,64	0,008264463	342 903,67	3 758 630 360,79	0,2177
	квартира 11 (3 комнатная) 1-272	289 955,00 P	24	0,0416667	12 081,46	0,001736111	347 289,62	3 287 258 432,72	0,1977
	квартира 12 (3 комнатная) 1-404	355 077,00 P	35	0,0285714	10 145,06	0,000816327	348 455,99	43 837 757,55	0,0186
Южнопортовая	квартира 13 (1 комнатная) 2-22	347 455,00 P	5	0,2	69 491,00	0,04	333 187,11	203 572 770,53	0,0411
	квартира 14 (1 комнатная) 2-62	349 415,00 P	10	0,1	34 941,50	0,01	342 093,96	53 597 683,53	0,0210
	квартира 15 (1 комнатная) 2-190	356 315,00 P	26	0,0384615	13 704,42	0,00147929	347 575,09	76 385 956,30	0,0245
	квартира 16 (1 комнатная) 2-254	359 294,00 P	34	0,0294118	10 567,47	0,000865052	348 381,14	119 090 432,03	0,0304
	квартира 17 (2 комнатная) 3-36	385 310,00 P	5	0,2	77 062,00	0,04	333 187,11	2 716 795 974,22	0,1353
	квартира 18 (2 комнатная) 1-151	371 019,00 P	13	0,0769231	28 539,92	0,00591716	344 149,38	721 976 326,53	0,0724
	квартира 19 (2 комнатная) 1-313	357 606,00 P	24	0,0416667	14 900,25	0,001736111	347 289,62	106 427 735,50	0,0288
	квартира 20 (2 комнатная) 1-405	372 752,00 P	36	0,0277778	10 354,22	0,000771605	348 526,68	586 866 105,98	0,0650
	квартира 21 (3 комнатная) 3-38	343 450,00 P	5	0,2	68 690,00	0,04	333 187,11	105 326 972,64	0,0299
	квартира 22 (3 комнатная) 3-124	346 468,00 P	11	0,0909091	31 497,09	0,008264463	342 903,67	12 704 450,68	0,0103
	квартира 23 (3 комнатная) 2-139	320 681,00 P	20	0,05	16 034,05	0,0025	346 547,38	669 069 649,19	0,0807
	квартира 24 (3 комнатная) 3-500	352 986,00 P	37	0,027027	9 540,16	0,00073046	348 593,55	19 293 628,30	0,0124
Селигерская	квартира 25 (1 комнатная) 3-1-115	337 561,00 P	9	0,11111111	37 506,78	0,012345679	341 104,31	12 555 018,94	0,0105
	квартира 26 (1 комнатная) 3-1-148	337 869,00 P	12	0,0833333	28 155,75	0,006944444	343 578,43	32 597 602,00	0,0169
	квартира 27 (1 комнатная) 3-1-340	351 051,00 P	24	0,0416667	14 627,13	0,001736111	347 289,62	14 147 993,79	0,0107
	квартира 28 (1 комнатная) 2-1-1366	455 683,00 P	28	0,0357143	16 274,39	0,00127551	347 819,79	11 634 472 569,72	0,2367
	квартира 29 (2 комнатная) 3-1-5	326 609,00 P	2	0,5	163 304,50	0,25	306 466,56	405 717 902,65	0,0617
	квартира 30 (2 комнатная) 3-1-134	335 901,00 P	11	0,0909091	30 536,45	0,008264463	342 903,67	49 037 382,56	0,0208
	квартира 31 (2 комнатная) 3-1-322	345 559,00 P	23	0,0434783	15 024,30	0,001890359	347 128,26	2 462 583,66	0,0045
	квартира 32 (2 комнатная) 1-1-373	395 028,00 P	30	0,0333333	13 167,60	0,001111111	348 031,86	2 208 637 595,37	0,1190
	квартира 33 (3 комнатная) 3-1-6	313 297,00 P	2	0,5	156 648,50	0,25	306 466,56	46 654 915,17	0,0218
	квартира 34 (3 комнатная) 2-2-50	337 318,00 P	10	0,1	33 731,80	0,01	342 093,96	22 809 756,84	0,0142
	квартира 35 (3 комнатная) 3-1-318	320 831,00 P	23	0,0434783	13 949,17	0,001890359	347 128,26	691 545 995,97	0,0820
	квартира 36 (3 комнатная) 3-1-411	327 720,00 P	29	0,0344828	11 300,69	0,001189061	347 929,48	408 422 999,03	0,0617
Среди. Значение		341 238,31 P	18	0,1096067	36 193,59	0,025580721			

b_1 - 89 068,49 A 6%
 $Sz^{\wedge}2$ 0,013567102 S 30382,59843
 b_0 351 000,81
 $Y(x) = 351000,81 - 89068,49 * 1/x$