

УДК 69.003.12

ГИМАДИЕВА ЛИЛИЯ ШАРИФЗЯНОВНА

к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, г. Казань,
e-mail: LI-DA2007@yandex.ru

DOI:10.26726/1812-7096-2022-3-22-32

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ ЖИЛЬЯ

Аннотация. Нестабильность и неопределенность внешней среды создают проблемы для строительства. Поэтому участники строительного рынка вынуждены анализировать изменения рынка строительных материалов, рабочей силы и других факторов, оказывающих влияние на строительство и его стоимость, а также оперативно реагировать на их изменения. В данном исследовании рассматриваются факторы, непосредственно влияющие на стоимость строительства 1 м² жилья на первичном рынке, что и будет формировать рыночную стоимость жилья. Целью исследования является разработка моделей прогнозирования цен на жилье на первичном рынке. В работе на основе корреляционно-регрессионного анализа рассчитана модель, которая позволяет при изменении одного из элементов себестоимости определить стоимость конечного показателя. Также в работе выполнено моделирование цены 1 м² жилья, которое объясняет связи между стоимостью и переменными, а также проведено исследование этой связи. Зависимости факторов и переменной рассматриваются на основе временных динамических рядов. Выявлена количественная зависимость изменения цены 1 м² жилья от изменения темпов роста затрат на материальные ресурсы, на оплату труда, амортизацию основных средств и прочих затрат. Зависимость факторов признана линейной. Полученные в статье выводы позволяют как для заказчиков, так и для подрядных организаций и потребителей принимать правильные оперативные решения на основе реальной картины по стоимости ресурсов, а также позволяют оценить возможности подрядной организации при разработке своего бюджета.

Ключевые слова: жилищное строительство, рынок жилья, статистика, стоимость жилья, строительство.

GIMADIEVA LILIA SHARIFZYANOVNA

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Kazan State
University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia,
e-mail: LI-DA2007@yandex.ru

FORECASTING THE COST OF HOUSING

Abstract. Instability and uncertainty of the external environment create problems for construction. Therefore, participants in the construction market are forced to analyze changes in the market of building materials, labor and other factors that affect construction and its cost, as well as respond promptly to their changes. This study examines the factors that directly affect the cost of building 1 m² of housing in the primary market, which will form the market value of housing. The purpose of the study is to develop models for forecasting housing prices in the primary market. In the work, based on correlation and regression analysis, a model is calculated that allows, when one of the cost elements changes, to determine the cost of the final indicator. Also in the work, a simulation of the price of 1 m² of housing was performed, which explains the relationship between cost and variables, and a study of this relationship was conducted. The dependencies of factors and variables are considered on the basis of time series. The quantitative dependence of the change in the price of 1 m² of housing on the change in the growth rate of costs for material resources, labor remuneration, depreciation of fixed assets and other costs has been revealed. The dependence of the factors is recognized as linear. The conclusions obtained in the article will allow both customers and contractors and consumers to make the right operational decisions based on the real picture of the cost of resources, and also allow them to assess the capabilities of the contractor when developing their budget.

Keywords: housing construction, housing market, statistics, housing cost, construction.

Введение. Развитие жилищного строительства в настоящее время является одним из основополагающих направлений развития экономики и социальной политики, т. к. это обеспечивает рост качества жизни населения.

Нестабильность и неопределенность внешней среды создают проблемы для строительства. Поэтому участники строительного рынка вынуждены анализировать изменения рынка строительных материалов, рабочей силы и других факторов, оказывающих влияние на строительство и его стоимость, а также оперативно реагировать на их изменения.

Многими учеными затронута тема текущей ситуации жилищной политики в России, а также актуальных проблем и тенденций развития рынка жилья в стране. На уровне страны в целом, отдельных ее регионов, а также муниципальных образований был проведен анализ цен, спроса и предложения на жилье в стране в настоящее время и факторов, влияющих на предпочтения потребителей и показатели доступности жилья. Выводы, сделанные Ю. Н. Богдановой и Ж.А. Хоркиной: «...сформировалась тенденция к снижению платежеспособного спроса и уровня доступности жилья, усугубляемая в настоящее время кризисными процессами в экономике страны, ростом цен на жилье и сокращением реальных доходов населения» [1], как нельзя верно отражают картину, характерную для рынка жилищного строительства в современных реалиях. Объемы ввода жилья в Российской Федерации имеют различные тенденции развития, но спрос на жилье остается всегда [9, 13, 14].

Однако спрос домохозяйств на приобретение недвижимости определяется внешними и внутренними факторами. Факторами снижения платежеспособного спроса и уровня доступности жилья, как отмечает Т. В. Добышева, являются в настоящее время «...кризисные процессы в экономике страны, рост цен на жилье и сокращение реальных доходов населения» [8]. Одним из ключевых факторов спроса на жилье является его стоимость. Тенденции изменения цен на жилье в региональном пространстве России изучены довольно широко и полно [5, 6, 7, 18].

При формировании спроса на жилье актуальным становится вопрос возможного изменения цены квадратного метра жилья. Так как приобретение жилья является не сиюминутным, а взвешенным решением, то всегда первоочередным в этом решении является вопрос стоимости. Временной лаг иногда не позволяет видеть реальную картину стоимости жилья. Поэтому изменение различных факторов и их влияние было описано в математических моделях прогнозирования стоимости жилья. Прогнозирование стоимости жилья в зависимости от изменения курса доллара, средней заработной платы, годового объема ввода нового жилья, населения, количества выданных ипотечных кредитов, средней ставки ипотечного кредитования рассмотрено в работах многих отечественных и зарубежных ученых. П. В. Плехов, К. С. Булычев, Н. В. Веселков на основе модели в пространстве состояний исследовали «...влияние небольших изменений, управляемых (средняя ставка по кредиту) и неуправляемых факторов (численность населения Пермского края, курс доллара) на стоимость жилья» [15]. Ю. И. Володиной, К. С. Булычевым, Н. В. Веселковым удалось «...разработать модель стоимости одной единицы площади жилья и на ее основе составить прогноз на 2020–2022 годы» [3]. Бренинг Д. В., О. В. Пашковская, С. И. Сенашов, И. Л. Севастьянова выявили о зависимости стоимости жилья на вторичном рынке от четырех факторов: «...этаж, площадь общая, площадь жилая и площадь кухни» [11]. Связь ценового фактора жилья с внешними факторами экономики установлена при проведении международных исследований. Такие ученые, как Радослав Селлмер, Януш Ясинский анализируют пространственную динамику изменения цен и детерминанты строительной деятельности путем анализа социальных, демографических и экономических факторов, касающихся отдельных районов Ольштына (Польша) [20], С. Холли, М. Хашем Песаран, Т. Ямагата в своей работе дают анализ цен на недвижимость в Великобритании, а также зависимость реальных цен на жилье на государственном уровне от реальных доходов на душу населения [23], Регина Диас Баркокебас с соавторами определяют зависимость стоимости строительства жилья от класса его энергоэффективности [21], Андрей Пасиорек изучает цены на жилье в контексте изменения рынка предложения и факторов, влияющих на него [19], Рената Стасяк-Бетлеевская, Марек Поткань связывают стоимость строительства энергоэффективного жилья с эксплуатационными затратами [22], П. В. Герасименко выполнено моделирование и проведено исследование цены квадратного метра жилья в зависимости от курса рубля

и ключевой ставки [4].

В данном исследовании предполагаем, что рыночная стоимость включает в себя сметную стоимость строительства. Сметная стоимость строительства складывается из прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и является всегда меньше рыночной стоимости. В состав прямых затрат входят затраты на материальные ресурсы, заработная плата рабочих, затраты на эксплуатацию машин и механизмов. Эти факторы непосредственно влияют на стоимость строительства 1 м² жилья на первичном рынке, что и будет формировать рыночную стоимость жилья. Как для заказчиков, так и для подрядных организаций и потребителей важно принимать оперативные решения на основе реальной картины по стоимости ресурсов, поэтому для них необходима некая модель, которая бы позволяла при изменении одного из элементов себестоимости определить стоимость конечного показателя [12].

Целью исследования является разработка моделей прогнозирования цен на жилье на первичном рынке.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определение факторов, влияющих на цену квадратного метра жилья;
- определение зависимостей факторов;
- построение математической модели;
- интерпретация результатов.

В качестве исходных данных для построения модели на основе статистических данных были рассчитаны и использованы темпы роста стоимости 1 м² общей площади жилья в Российской Федерации за период 2005 – 2020 годов.

2. Основная часть

Наиболее популярным инструментом установления связей между стоимостью и факторами является корреляционный анализ, который показывает зависимость переменных факторов [4, 10, 2, 16].

В работе выполнено моделирование цены 1 м² жилья, которое объясняет связи между стоимостью и переменными, а также проведено исследование этой связи. Зависимости факторов и переменной рассматриваются на основе временных динамических рядов. Использование динамических рядов возможно с учетом того, что:

- данные о стоимости 1 м² жилья представлены в виде табличных данных;
- возможно исследование на случайные величины временного ряда.

Последовательность расчетов для моделирования изменения цены жилья осуществляется в несколько этапов:

- построение кореллограммы и установление трендов;
- расчет коэффициентов корреляции и оценки их значимости;
- построение математической модели и проверка ее на адекватность;
- построение и исследование различных временных рядов;
- проведение оценки качества построенных моделей.

Для расчета коэффициента корреляции пользуемся формулой:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \quad (1),$$

где n – количество наблюдений;

x_i – факторный признак;

y_i — результативный признак.

Проверку гипотезы о наличии линейной корреляционной связи проведем для уровня значимости α = 0,05, исследуя распределение Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2)$$

Коэффициент корреляции позволяет измерить степень взаимосвязи между величинами, а

также определить направление этой связи. Для определения формы зависимости между величинами используется регрессионный анализ. Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$Y = a + b \cdot X \quad (3),$$

где Y – значение зависимой переменной;

X – значение независимой переменной;

a, b – параметры уравнения.

Год	Цена 1 м ² жилья	Материальные затраты	Затраты на оплату труда	Единый социальный налог	Амортизация основных средств	Прочие затраты
2005	25394	14576,16	5358,13	1269,70	609,46	3580,55
2006	36221	21261,73	7389,08	1666,167	905,53	4998,50
2007	47482	28346,75	9306,47	2041,73	949,64	6837,41
2008	52504	31187,38	10290,78	2152,66	1102,58	7770,59
2009	47715	27149,84	9161,28	1908,60	1288,31	8206,98
2010	48144	27105,07	9725,09	2022,05	1396,18	7895,62
2011	43686	25075,76	8344,03	2184,30	1135,84	6946,07
2012	48163	26585,98	9054,64	2311,82	1348,56	8861,99
2013	50208	28166,69	9489,31	2409,98	1405,82	8736,19
2014	51714	30149,26	10342,80	2689,13	1603,13	6929,68
2015	51530	29784,34	9996,82	2679,56	1597,43	7471,85
2016	53287	29947,29	9644,95	2504,49	1492,04	9698,23
2017	56882	32877,80	10921,34	2844,10	1592,70	8646,06
2018	61832	35491,57	11995,41	3091,60	1669,46	9583,96
2019	64059	34591,86	14221,10	3267,01	1729,59	10249,44
2020	79003	43767,66	15800,60	4029,15	2212,08	13193,50

Источник: данные Росстата

Динамика стоимости жилья за последние 16 лет, представленная в таблице 1, говорит об очень высоких темпах изменения ее стоимости, а именно в 3,11 раза. В 2008 году цена 1 м² резко возросла, а в последующие годы было заметно некоторое снижение, которое, впрочем, не изменило общей картины плавного повышения цены. В соответствии с этим элементы затрат, входящие в себестоимость строительства, также имеют высокие темпы роста. Небольшое снижение стоимости жилья наблюдалось в 2011 году, что в целом не повлияло на общую тенденцию. Для выявления основных факторов, влияющих на стоимость жилья, проведен анализ структуры себестоимости строительства по элементам затрат.

Таблица 2

Виды затрат	Доля в структуре, %	Факторы
Материальные затраты	57,13	X_1
Затраты на оплату труда	19,70	X_2
Единый социальный налог	4,76	
Амортизация основных средств	2,68	X_3
Прочие затраты	15,74	X_4
Итого	100,00	

Источник: рассчитано автором.

Как видно из таблицы 2, наибольшую долю в структуре себестоимости занимают матери-

альные затраты – 57,13 %, далее по значимости идут затраты на оплату труда – 19,70 %, прочие затраты – 15,74 %. Представленные значения в таблице 1 рассчитаны как среднеарифметическое значение показателей за период 2005–2020 годов. Единый социальный налог, который занимает в составе затрат 4,76 %, зависит от объема затрат на заработную плату, поэтому для дальнейших расчетов по прогнозированию моделей затрат этот показатель исключаем. Увеличение затрат на материальные ресурсы, на оплату труда, на амортизацию основных

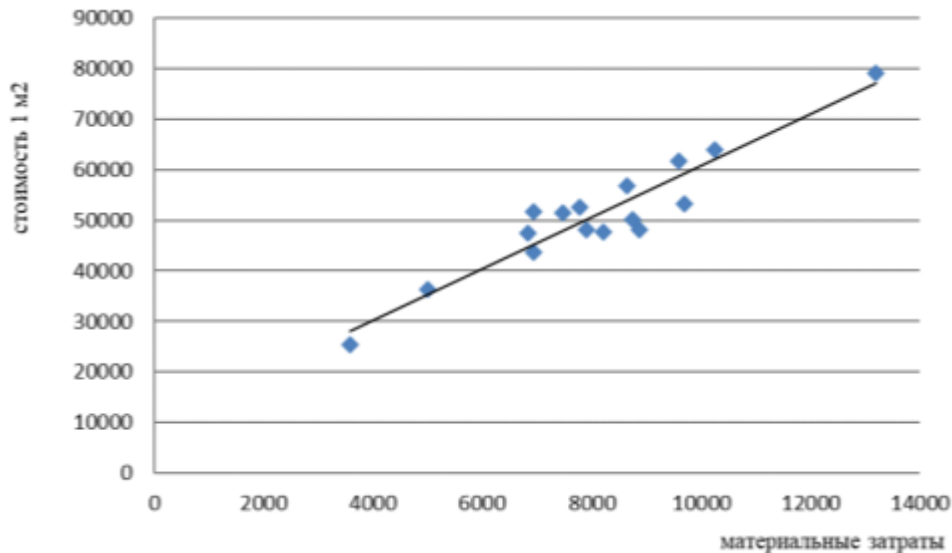


Рис. 1. Зависимость стоимости 1 м² жилья (Y) от стоимости материальных затрат (x₁).

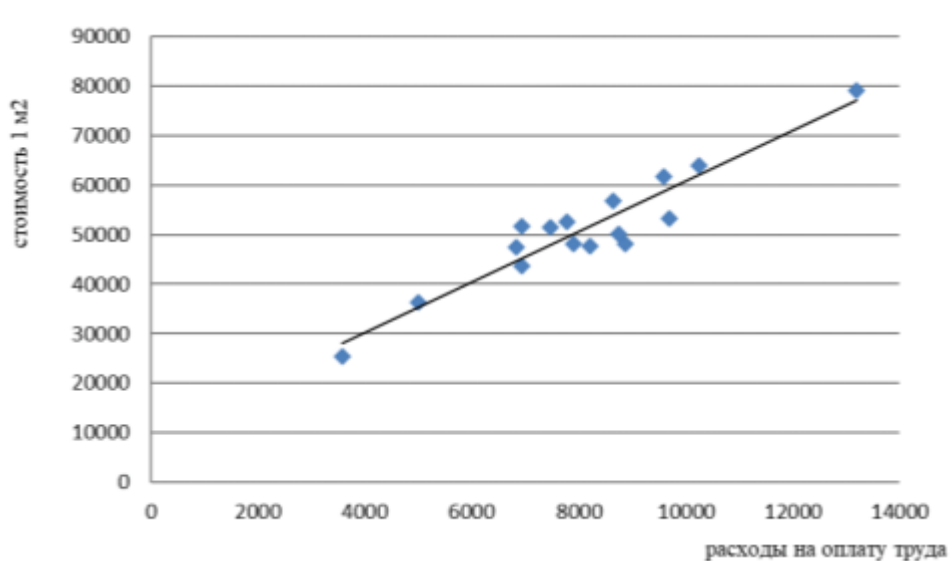


Рис. 2. Зависимость стоимости 1 м² жилья (Y) от расходов на оплату труда (x₂).

По рисункам 1–4 можно полагать, что между факторами и результирующим показателем существует зависимость, которую можно свести к линейной, представленной на рисунках в виде тренда. Однако абсолютные значения показателей не всегда удобны в расчетах прогнозных моделей. Поэтому в качестве зависимых и зависящих показателей принимаем темпы роста, которые наглядно показывают тенденцию изменения этих показателей. В таблицу 3 сведены базисные темпы роста изменения стоимости 1 м² жилья, а также темпы роста показателей, оказывающих влияние на ее формирование. Первый период – 2005 год – взят за базисный показатель, его значение роста принимают за 100 %.

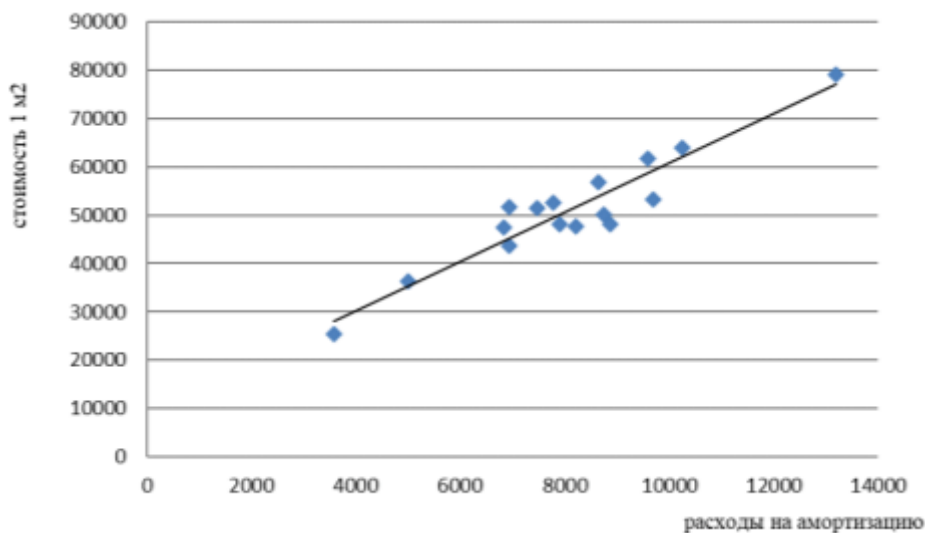


Рис. 3. Зависимость стоимости 1 м² жилья (Y) от расходов на амортизацию (x₃).

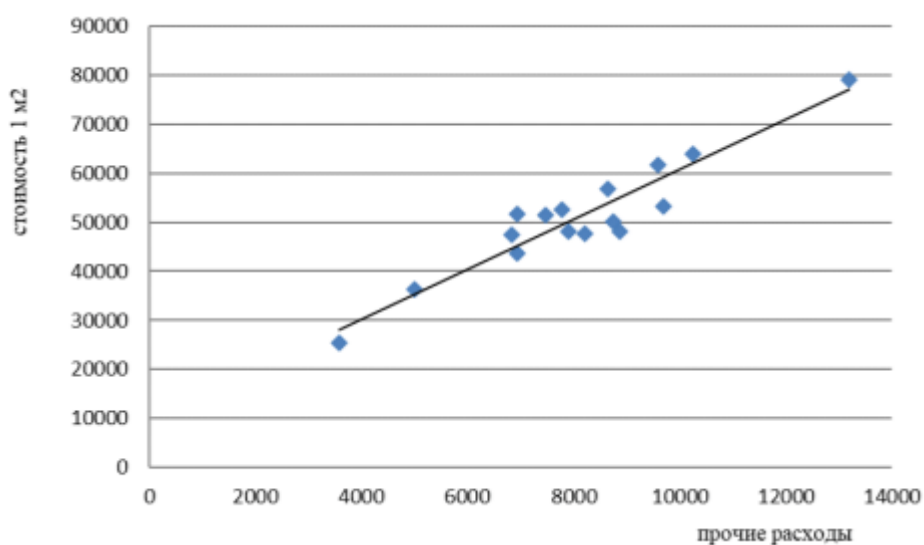


Рис. 4. Зависимость стоимости 1 м² жилья (Y) от прочих расходов (x₄).

Таблица 3

Темпы роста стоимости материальных затрат (x₁), затрат на оплату труда (x₂), амортиза-

№	y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄
1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2	142,64	145,87	137,90	148,58	139,60
3	186,98	194,47	173,69	155,82	190,96
4	206,76	213,96	192,06	180,91	217,02
5	187,90	186,26	170,98	211,38	229,21
6	189,59	185,95	181,50	229,08	220,51
7	172,03	172,03	155,73	186,37	193,99
8	189,66	182,39	168,99	221,27	247,50
9	197,72	193,24	177,10	230,67	243,99
10	203,65	206,84	193,03	263,04	193,54
11	202,92	204,34	186,57	262,11	208,68
12	209,84	205,45	180,01	244,81	270,86
13	224,00	225,56	203,83	261,33	241,47
14	243,49	243,49	223,87	273,93	267,67
15	252,26	237,32	265,41	283,79	286,25
16	311,11	300,27	294,89	362,96	368,48

Источник: рассчитано автором.

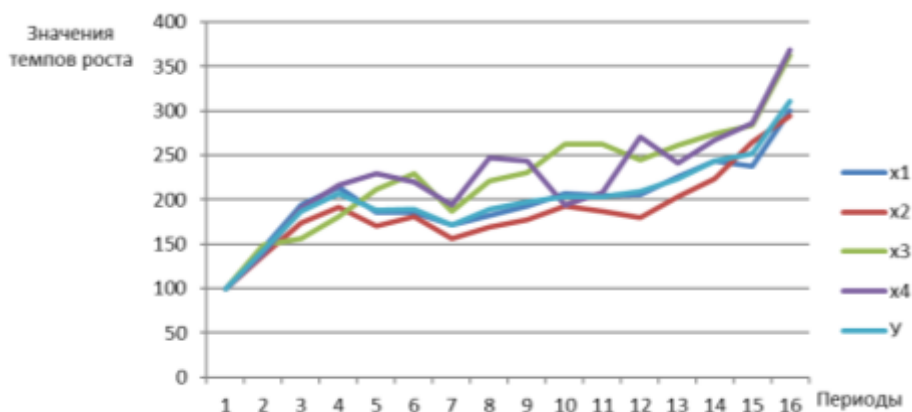


Рис. 5. Динамика стоимости материальных затрат (x_1), затрат на оплату труда (x_2), амортизации основных средств (x_3) и прочих затрат (x_4), стоимости 1 м^2 общей площади жилья (y).

Как видно из рисунка 5, темпы роста показателей имеют одинаковую тенденцию. Кроме того, значения темпов роста показателей имеют и одинаковую размерность, т. е. одинаково влияют на стоимость. Это можно доказать, используя эмпирические формулы, а именно: формулы корреляции, позволяющие установить взаимосвязь ряда числовых последовательностей. Расчет данного показателя на основе имеющихся данных позволяет определить наличие связи между переменными. Используя вышеприведенные формулы, проведем корреляционный анализ и результаты расчетов сведем в таблицу 4.

Влияющий фактор	Коэффициент корреляции	Интерпретация результата
Материальные затраты	0,99267	Очень сильная корреляция
Затраты на оплату труда	0,97663	Очень сильная корреляция
Амортизация основных средств	0,92606	Очень сильная корреляция
Прочие затраты	0,94333	Очень сильная корреляция

Источник: рассчитано автором.

Как видно из таблицы 4, предположения о тесной взаимосвязи показателей подтвердились. Надо отметить, что изменение приведенных показателей имеет положительную связь с изменением стоимости 1 м^2 жилья. Представленные расчеты доказывают, что на стоимость жилья в наибольшей степени оказывают влияние материальные затраты.

На основании представленных формул были рассчитаны парные и множественная корреляции. Результаты расчетов свели в таблицы 5 и 6.

Таблица 5

Показатель	x_1	x_2	x_3	x_4
Коэффициент корреляции	0,99267	0,97663	0,92606	0,94333
Критерий Фишера (критическое значение)	4,84			
Расчетное значение критерия Фишера	0,00106	0,00346	0,01186	0,00884
Оценка пригодности	уравнение адекватно	уравнение адекватно	уравнение адекватно	уравнение адекватно
Критическое распределение Стьюдента	2,201			
Расчетное распределение Стьюдента	30,73	17,00	9,18	10,64
Оценка значимости и теснота связи	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная

Источник: рассчитано автором.

Таблица 6

Показатель	x_1	x_2	x_3	x_4
Коэффициент корреляции	0,99267	0,97663	0,92606	0,94333
Критическое распределение Стьюдента	2,131			
Расчетное распределение Стьюдента	35,78	15,94	6,11	17,54
Оценка значимости и теснота связи	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная	высокая значимость, теснота связи сильная

Источник: рассчитано автором.

Из таблицы видно, что значимыми оказываются все коэффициенты нашего уравнения. Для проверки пригодности полученного уравнения регрессии применяется F-критерий (критерий Фишера). Согласно проведенным расчетам, $F_{\text{расч}} = 0,00006$. Критическая величина $F_{\text{крит}} = 3,36$ (для $\alpha = 0,05$), значит, выполняется соотношение $F_{\text{расч}} < F_{\text{крит}}$, поэтому уверенно можно говорить о высокой степени адекватности анализируемого уравнения, а именно с вероятностью 95 % данное уравнение может предсказать экспериментальные результаты.

Прогноз стоимости 1 м² жилья на первичном рынке Российской Федерации должен учитывать как тенденцию изменения этого показателя, так и изменения факторов, влияющих на стоимость. Был проведен регрессионный анализ стоимости жилья на основе временных рядов темпов роста факторов, влияющих на его стоимость. Одномерный анализ, например зависимость стоимости 1 м² жилья от затрат на материальные ресурсы, возможно использовать, когда влияние других факторов не обнаружено. Но, к сожалению, как видим в таблице 1, не происходит изменение только одного фактора. Не имея между собой связи, факторы имеют тенденцию к изменению, причем по одинаковой траектории.

Для прогнозирования стоимости 1 м² жилья построены уравнения тренда, которые представлены в таблице 7.

Наименование фактора		Уравнение цены квадратного метра жилья в зависимости от изменяющихся факторов, полученных в ходе исследования
Темп роста средних цен на первичном рынке жилья по Российской Федерации за 1 м ²	Y	$Y = 0,59x_1 + 0,23x_2 + 0,04x_3 + 0,13x_4 - 0,81$
Темп роста материальных затрат	X_1	$Y = -8,89 + 1,05x_1$
Темп роста затрат на оплату труда	X_2	$Y = 15,17 + 0,99x_2$
Темп роста амортизации основных средств	X_3	$Y = 46,89 + 0,68x_3$
Темп роста прочих затрат	X_4	$Y = 38,89 + 0,72x_4$

Источник: рассчитано автором.

Для прогноза сценариев изменения стоимости 1 м² жилья проведены расчеты по трендовой модели и результаты занесены в таблицу 8.

Таблица 8

	Изменение показателя на							
	1%	2%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
x_1	97,16	98,21	101,36	106,61	111,86	117,11	122,36	127,61
x_2	115,16	116,15	119,12	124,07	129,02	133,97	138,92	143,87
x_3	115,57	116,25	118,29	121,69	125,09	128,49	131,89	135,29
x_4	111,61	112,33	114,49	118,09	121,69	125,29	128,89	132,49

Источник: рассчитано автором.

Таким же образом можно рассчитать и множественную зависимость изменения стоимости 1 м² жилья. Причем изменения каждого фактора могут быть разными и многовариантными. Многофакторный анализ дает точные результаты при прогнозировании затрат на строительство, что позволит сделать правильные шаги заказчикам, инвесторам в стратегических вопросах финансирования и вложения.

Выводы.

1. Выявлена количественная зависимость изменения цены 1 м² жилья от изменения темпов роста затрат на материальные ресурсы, на оплату труда, амортизацию основных средств и прочих затрат. Зависимость факторов признана линейной.

2. Самым значимым фактором влияния на цену жилья был выявлен фактор «материальные ресурсы». Поэтому для снижения себестоимости строительной продукции необходимо принимать меры по уменьшению материалоемкости продукции.

3. В качестве базисной стоимости можно принять любой период, удобный для расчета или имеющий характерные черты. В российской системе ценообразования принимают базисным 2001 год. В качестве базисного периода можно принять выведенную стоимость 1 м² жилья на период начала строительства конкретного объекта.

4. Построенные модели изменения темпов роста стоимости 1 м² жилья дают возможность оценить реальные намерения инвесторов.

5. Предложенные модели позволяют оценить возможности подрядной организации при разработке своего бюджета.

Литература

1. Богданова Ю. Н. Платежеспособный спрос и уровень доступности жилья на рынке недвижимости Москвы / Ю. Н. Богданова, Ж. А. Хоркина // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2020. – № 11. – С. 63–68. – DOI 10.33622/0869-7019.2020.11.63-68.
2. Бурова И. В. Анализ и прогнозирование ценовых тенденций на рынке жилой недвижимости / И. В. Бурова, М. В. Паничкина // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 6. – С. 110–114.
3. Володина Ю. И. Прогнозирование стоимости квадратного метра жилья в Российской Федерации методами математического моделирования / Ю. И. Володина, К. С. Булычев, Н. В. Веселков // *Информационные технологии в управлении и экономике*. – 2020. – № 3(20). – С. 12–20.
4. Герасименко, П. В. Моделирование изменения стоимости жилья массового спроса в период его строительства / П. В. Герасименко // *Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения: Сборник научных статей II Всероссийской научной конференции с международным участием. В 2 частях, Тольятти, 22–24 апреля 2019 года*. – Тольятти: Издатель Качалин Александр Васильевич, 2019. – С. 106–110.
5. Гимадиева Л. Ш. Анализ жилищного строительства в Приволжском федеральном округе / Л. Ш. Гимадиева // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – 2021. – № 6(128). – С. 43–52. – DOI 10.26726/1812-7096-2021-6-43-52.
6. Гимадиева Л. Ш. Анализ стоимости жилья на строительном рынке Республики Татарстан / Л. Ш. Гимадиева // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. – 2018. – № 9(115). – С. 4.
7. Гимадиева Л. Ш. Сравнительный анализ стоимости жилья в Приволжском федеральном округе / Л. Ш. Гимадиева // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2021. – № 7(121). – С. 147–151.
8. Добышева Т. В. К вопросу об анализе цен на рынке жилой недвижимости / Т. В. Добышева // *Молодежный вестник ИрГТУ*. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 130.
9. Козлова О. А. Анализ основных факторов спроса на российском рынке жилья / О. А. Козлова // *Экономика и предпринимательство*. – 2020. – № 1(114). – С. 254–258.
10. Кучина Е. В. Анализ факторов формирования стоимости жилья при переходе к проектному финансированию жилищного строительства / Е. В. Кучина, Л. Ш. Морозова // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент*. – 2018. – Т. 12. – № 4. – С. 54–61. – DOI 10.14529/et180407.
11. Математическое моделирование стоимости вторичного жилья в городе Красноярске в 2017 году / Д. В. Бренинг, О. В. Паиковская, С. И. Сенашов, И. Л. Савостьянова // *Сибирский журнал науки и технологий*. – 2018. – Т. 19. – № 4. – С. 581–588. – DOI 10.31772/2587-6066-2018-19-4-581-588.
12. Медяник Ю. В. Резервы снижения стоимости жилья в рамках реализации государственных жилищных программ / Ю. В. Медяник // *Российское предпринимательство*. – 2015. – Т. 16. – № 5(275). – С. 777–786.
13. Медяник Ю. В. Рынок жилой недвижимости как индикатор кризисных явлений в российской экономике / Ю. В. Медяник // *Российское предпринимательство*. – 2017. – Т. 18. – № 6. – С. 1059–1074. – DOI 10.18334/rp.18.6.37656.
14. Овсянникова Т. Ю. Государственная жилищная политика в России: цели и реалии / Т. Ю. Овсянникова, О. В. Рабцевич, И. В. Югова // *Недвижимость: экономика, управление*. – 2018. – № 4. – С. 6–12.
15. Плехов П. В. Прогнозирование стоимости квадратного метра жилья в Пермском крае методами

математического моделирования / П. В. Плехов, К. С. Булычев, Н. В. Веселков // *Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура*. – 2020. – № 3(14). – С. 94–101.

16. Соколовская Е. Н. Применение корреляционного анализа при оценке стоимости жилой недвижимости в Республике Коми / Е. Н. Соколовская // *Финансовый бизнес*. – 2021. – № 1(211). – С. 47–51.

17. Строительство в России. 2020: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 113 с. [Электронный ресурс]. [Режим доступа]: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo_2020.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

18. Чугунова Ю. В. Рынок жилой недвижимости в Республике Татарстан: особенности и направления развития / Ю. В. Чугунова // *Горизонты экономики*. – 2021. – № 6(66). – С. 50–55.

19. Andrew Paciorek Supply constraints and housing market dynamics/ A Paciorek // *Journal of Urban Economics*. 2013. No. 77. DOI:10.2139/ssrn.1982538

20. Cellmer R. Analysis of Housing Development Activity in Poland from 2005-2014/ Cellmer R. Jasiński J. // *Real Estate Management and Valuation*, 2016. vol. 24, no. 4, pp. 47-58. DOI:10.1515/remav-2016-0029

21. Regina Dias Barkokebas Achieving housing energy-efficiency requirements: Methodologies and impacts on housing construction cost and energy performance / R. D. Barkokebas, Y. Chen, H. Yu, M. Al-Hussein // *Journal of Building Engineering*. 2019. № 26. DOI:10.1016/j.jobe.2019.100874

22. Renata Stasiak-Betlejewska, Marek Potkány Construction Costs Analysis And Its Importance To The Economy / Renata Stasiak-Betlejewska, Marek Potkány // *Procedia Economics and Finance*. 2015. No. 34. 35–42 p. DOI:10.1016/S2212-5671(15)01598-1

23. S. Holly The spatial and temporal diffusion of house prices in the UK/ S. Holly, M. Hashem Pesaran, T. Yamagata // *Journal of Urban Economics*. Volume 69, Issue 1, 2011, p. 2-23. DOI:10.1016/j.jue.2010.08.002.

References:

1. Bogdanova YU. N. Platezhеспособный спрос и уровень доступности жилья на рынке недвижимости Москвы / YU. N. Bogdanova, ZH. A. Horkina // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. – 2020. – № 11. – С. 63-68. – DOI 10.33622/0869-7019.2020.11.63-68.

2. Burova I. V. Analiz i prognozirovanie cenovykh tendentsiy na rynke zhiloy nedvizhimosti / I. V. Burova, M. V. Panichkina // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2017. – № 6. – С. 110–114.

3. Volodina YU. I. Prognozirovanie stoimosti kvadratnogo metra zhilya v Rossijskoj Federacii metodami matematicheskogo modelirovaniya / YU. I. Volodina, K. S. Bulychev, N. V. Veselkov // *Informacionnye tekhnologii v upravlenii i ekonomike*. – 2020. – № 3(20). – С. 12–20.

4. Gerasimenko, P. V. Modelirovanie izmeneniya stoimosti zhilya massovogo sprosа v period ego stroitel'stva / P. V. Gerasimenko // *Informacionnye tekhnologii v modelirovanii i upravlenii: podhody, metody, resheniya: Sbornik nauchnykh statej II Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. V 2 chastyakh, Tol'yatti, 22–24 aprelya 2019 goda*. – Tol'yatti: Izdatel' Kachalin Aleksandr Vasil'evich, 2019. – С. 106–110.

5. Gimadieva L. SH. Analiz zhilishchnogo stroitel'stva v Privolzhskom federal'nom okruge / L. SH. Gimadieva // *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. – 2021. – № 6(128). – С. 43–52. – DOI 10.26726/1812-7096-2021-6-43-52.

6. Gimadieva L. SH. Analiz stoimosti zhilya na stroitel'nom rynke Respubliki Tatarstan / L. SH. Gimadieva // *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyj nauchnyj zhurnal*. – 2018. – № 9(115). – С. 4.

7. Gimadieva L. SH. Sravnitel'nyj analiz stoimosti zhilya v Privolzhskom federal'nom okruge / L. SH. Gimadieva // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – 2021. – № 7(121). – С. 147–151.

8. Dobysheva T. V. K voprosu ob analize cen na rynke zhiloy nedvizhimosti / T. V. Dobysheva // *Molodezhnyj vestnik IrGTU*. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 130.

9. Kozlova O. A. Analiz osnovnykh faktorov sprosа na rossijskom rynke zhilya / O. A. Kozlova // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. – 2020. – № 1(114). – С. 254–258.

10. Kuchina E. V. Analiz faktorov formirovaniya stoimosti zhilya pri perekhode k proektnomu finansirovaniyu zhilishchnogo stroitel'stva / E. V. Kuchina, L. SH. Morozova // *Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment*. – 2018. – Т. 12. – № 4. – С. 54–61. – DOI 10.14529/em180407.

11. Matematicheskoe modelirovanie stoimosti vtorichnogo zhilya v gorode Krasnoyarske v 2017 godu / D. V. Brening, O. V. Pashkovskaya, S. I. Senashov, I. L. Savostyanova // *Sibirskij zhurnal nauki i tekhnologii*. – 2018. – Т. 19. – № 4. – С. 581–588. – DOI 10.31772/2587-6066-2018-19-4-581-588.

12. Medyanik YU. V. Rezervy snizheniya stoimosti zhilya v ramkah realizacii gosudarstvennykh zhilishchnykh programm / YU. V. Medyanik // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. – 2015. – Т. 16. – № 5(275). – С. 777–786.

13. Medyanik YU. V. Rynok zhiloy nedvizhimosti kak indikator krizisnykh yavlenij v rossijskoj ekonomike / YU. V. Medyanik // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. – 2017. – Т. 18. – № 6. – С. 1059-1074. – DOI 10.18334/rp.18.6.37656.

14. Ovsyannikova T. YU. Gosudarstvennaya zhilishchnaya politika v Rossii: celi i realii / T. YU. Ovsyannikova, O. V. Rabceovich, I. V. YUgova // *Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie*. – 2018. – № 4. – С. 6–12.

15. Plekhov P. V. Prognozirovanie stoimosti kvadratnogo metra zhilya v Permskom krae metodami matematicheskogo modelirovaniya / P. V. Plekhov, K. S. Bulychev, N. V. Veselkov // *Zhilishchnoe hozyajstvo i kommunal'naya infrastruktura*. – 2020. – № 3(14). – С. 94–101.

16. Sokolovskaya E. N. Primenenie korrelyacionnogo analiza pri ocenke stoimosti zhiloy nedvizhimosti v Respublike komi / E. N. Sokolovskaya // *Finansovyy biznes*. – 2021. – № 1(211). – С. 47–51.

17. Stroitel'stvo v Rossii. 2020: Stat. sb. / Rosstat. – М., 2020. – 113 с. [Электронный ресурс]. [Режим доступа]: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo_2020.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

18. CHugunova YU. V. Rynok zhiloy nedvizhimosti v Respublike Tatarstan: osobennosti i napravleniya razvitiya / YU. V. CHugunova // *Gorizonty ekonomiki*. – 2021. – № 6(66). – С. 50–55.

19. Andrew Paciorek *Supply constraints and housing market dynamics/ A Paciorek // Journal of Urban Economics*. 2013. No. 77. DOI:10.2139/ssrn.1982538
20. Cellmer R. *Analysis of Housing Development Activity in Poland from 2005-2014/ Cellmer R. Jasiński J. // Real Estate Management and Valuation*, 2016. vol. 24, no. 4, pp. 47-58. DOI:10.1515/remav-2016-0029
21. Regina Dias Barkokebas *Achieving housing energy-efficiency requirements: Methodologies and impacts on housing construction cost and energy performance / R. D. Barkokebas, Y. Chen, H. Yu, M. Al-Hussein // Journal of Building Engineering*. 2019. № 26. DOI:10.1016/j.jobe.2019.100874
22. Renata Stasiak-Betlejewska, Marek Potkány *Construction Costs Analysis And Its Importance To The Economy / Renata Stasiak-Betlejewska, Marek Potkány// Procedia Economics and Finance*. 2015. No. 34. 35–42 p. DOI:10.1016/S2212-5671(15)01598-1
23. S. Holly *The spatial and temporal diffusion of house prices in the UK/ S. Holly, M. Hashem Pesaran, T. Yamagata// Journal of Urban Economics*. Volume 69, Issue 1, 2011, p. 2-23. DOI:10.1016/j.jue.2010.08.002.