

УДК 330.47

## Пространственно-структурный анализ цен на рынке жилья России базовым инструментарием теории портфеля

Е.Ю. Бунеева<sup>1а</sup>, Д.А. Герцекович<sup>2б</sup>, Е.А. Зинчук<sup>2с</sup>

<sup>1</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
ул. Лермонтова, 83, Иркутск, Россия

<sup>2</sup>Иркутский государственный университет, ул. Карла Маркса, 1, Иркутск, Россия

<sup>а</sup> eugorbachevskaya@mail.ru, <sup>б</sup> davidgerc@yahoo.com, <sup>с</sup>katya.sol.2001@mail.ru

Статья поступила 18.11.2021, принята 22.01.2022

*Многие годы недвижимость являлась одним из самых привлекательных источников инвестирования как для физических, так и для юридических лиц. Ускоренное развитие мировой экономической системы за последние десятилетия повлекло за собой существенную трансформацию рынка недвижимости практически на всех территориальных рынках, в том числе и в РФ. При этом цены на недвижимость на территории России и в отдельных ее регионах не всегда напрямую взаимосвязаны с общими экономическими тенденциями страны и объясняются действующими основными экономическими законами, что усложняет принятие решений о вложении денежных средств потенциальными инвесторами. С другой стороны, действующие механизмы привлечения инвестиционного капитала в строительную отрасль на территории России позволяют использовать только заемные средства кредитных учреждений, что создает определенную монополию и является не самым дешевым инструментом. Целью данной статьи является разработка методических основ, которые позволили бы частным инвесторам обоснованно и взвешенно принимать решения о вложении денежных средств в различные виды недвижимости. Основные методы, которые предполагается использовать для решения поставленной задачи – метод математического моделирования, тренд-анализ, методы корреляционного, регрессионного и портфельного анализа. Разрабатываемая методика апробируется на статистических данных, охватывающих цены на недвижимость из различных сегментов и различных территориальных субъектов.*

**Ключевые слова:** доходность, риск, теория портфеля, рынок недвижимости, рынок жилья, модель «Доходности-риска».

## Spatial and structural analysis of prices in the Russian housing market with basic portfolio theory tools

E.Yu. Buneeva <sup>1а</sup>, D.A. Gercekovich <sup>2б</sup>, E.A. Zinchuk <sup>2с</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk National Research University; 83, Lermontov St., Irkutsk, Russia

<sup>2</sup>Irkutsk State University; 1, Karl Marx St., Irkutsk, Russia.

<sup>а</sup> eugorbachevskaya@mail.ru, <sup>б</sup> davidgerc@yahoo.com, <sup>с</sup>katya.sol.2001@mail.ru

Received 18.11.2021, accepted 22.01.2022

*For many years, real estate has been one of the most attractive sources of investment for both individuals and legal entities. The accelerated development of the global economic system over the past decades has entailed a significant transformation of the real estate market in almost all territorial markets, including in the Russian Federation. At the same time, real estate prices in Russia and its individual regions are not always directly related to the country's general economic trends and are explained by the current basic economic laws, which complicates the decision-making on the investment of funds by potential investors. On the other hand, the current mechanisms for attracting investment capital to the construction industry in Russia allow using only borrowed funds from credit institutions, which creates a certain monopoly and is not the cheapest instrument. The purpose of this article is to develop methodological foundations that would allow private investors to reasonably and carefully make decisions on investing in various types of real estate. The main methods that are supposed to be used to solve the problem are the method of mathematical modeling, trend analysis, methods of correlation, regression and portfolio analysis. The developed methodology is tested on statistical data covering real estate prices from various segments and various territorial entities.*

**Key words:** profitability, risk, portfolio theory, real estate market, housing market, model «profitability-risk».

**Введение.** Многие годы рынок жилья России является предметом изучения многих ученых в различных его аспектах: выявлении и анализе факторов, влияющих на стоимость жилья; определении зависимости между спросом и предложением в различных сегментах с учетом региональ-

ного аспекта; поиске способов сдерживания роста цен и повышения доступности жилья. Со стороны государства долгие годы реализовывалось множество государственных программ, направленных на улучшение обеспеченности граждан доступным и комфортным жильем, которые принесли определенный результат. С другой стороны, рынок недвижимости подвергается значительной трансформации под воздействием изменения социально-экономической и демографической ситуации в стране и многие инструменты, которые повышали доступность жилья на данный момент не работают, при этом рост цен за последние годы увеличил свои темпы.

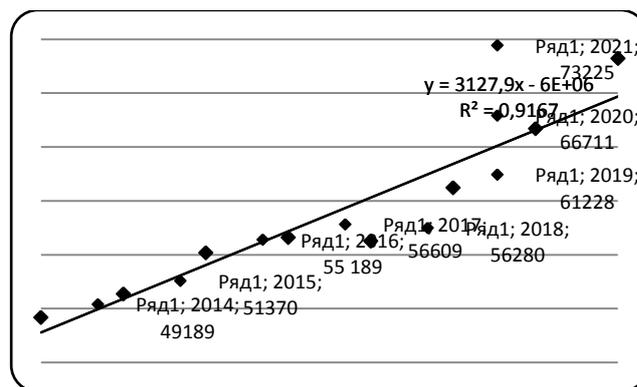
**Текущая ситуация.** Основным источником инвестирования строительства жилой недвижимости на сегодняшний день являются кредиты банковских организаций. Рабочая гипотеза авторов данной статьи состоит в том, что расширение количества источников финансирования деятельности строительных организаций позволит сдерживать темпы роста цен на жилье за счет снижения переплат по кредитам, выданным в рамках проектного финансирования, что повысит доступность жилья и снизит риски застройщиков при поиске финансовых ресурсов для реализации инвестиционно-строительных проектов. Целью данной статьи является изучение тенденций изменения стоимости на жилье различных сегментов на территории Российской Федерации, и в частности, на территории Иркутской области используя тренд-анализ, методы корреляционного, регрессионного и портфельного анализа. Полученные результаты будут использоваться для формирования практических рекомендаций для потенциальных инвесторов, которые заинтересованы в инвестировании в недвижимость.

На рисунке 1 представлена динамика средних цен на жилье эконом сегмента. Из рисунка четко прослеживается постоянный рост, за исключением 2017 и 2018 года.

Линия тренда, построенная по данным о динамике цен за один квадратный метр общей площади по квартирам сегмента эконом, за период с 2010 по 2019 гг. [1, 2, 3] имеет следующий вид:

$$C = 3128 * N - 6E+06; R^2 = 0,92 \quad (1)$$

здесь С – средняя цена за один квадратный метр жилья в России, N – номер года, R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, высокое значение которого (0,93) свидетельствует о том, что в рассматриваемом интервале времени анализируемые цены предсказуемы с высокой точностью. Угол наклона синтезированной модели, позволяет сделать вывод, о том, что цена в год в среднем увеличивалась на 3128 рублей.



**Рис. 1.** Динамика средних цен на рынке жилья по Российской Федерации (квартиры сегмента эконом)

Если данные о росте цен на жилье сопоставить с основными тенденциями, которые прослеживались в России за этот период, то можно обнаружить отсутствие какой-либо прямой зависимости между состоянием общеэкономической системы и динамикой роста цен на жилье. Такая ситуация в свою очередь значительно усложняет принятие решения о вложении инвестиций в тот или иной проект.

Рассмотрим основные статистические показатели, связанные с жилищным строительством на примере Иркутской области (таблица 1).

**Таблица 1.** Информация о жилищном строительстве в Иркутской области

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Реальные доходы населения г. Иркутска (изменение)	108,80%	97,40%	94,90%	98,40%	97,20%	96,70%
Средняя заработная плата жителей г. Иркутска (руб.)	35510	38086	42647	46387	49885	51101
Изменение средней заработной платы		107%	112%	109%	108%	102%
Общее изменение реальных доходов населения	143,91%					
Стоимость 1 кв.м. жилья (руб.)	49565	50713	54567	60414	73138	94517
Изменение стоимости 1 кв.м. жилья		102,32%	107,60%	110,72%	121,06%	129,23%
Общее изменение стоимости 1 кв.м.	191%					
Темпы ввода жилья		106,71%	101,41%	103,28%	105,84%	81,49%
Объем ввода многоквартирных домов, тыс. кв.м	912,6	973,8	987,5	1019,9	1079,5	879,7
Коэффициент доступности жилья (КДЖ), кв.м.	8,60	9,01	9,38	9,21	8,18	6,49

Как видно из представленных показателей, общее изменение реальных доходов населения в два раза отстает от изменения темпов роста цен на жилье, а темпы ввода и объемы ввода жилья показывают, что при сложившейся ситуации спрос на жилье не снижается. Поднимается вопрос, чем обусловлена такая ситуация. Как при снижении покупательской способности сохраняется объем спроса?

На рынок недвижимости в значительной степени оказывает воздействие государственное регулирование. Поэтому на рост цен рынка жилой недвижимости оказали влияние специфические факторы, которые присущи именно данному сегменту бизнеса. С другой стороны, покупательский спрос всегда будет ограничен покупательской способностью населения и их уровнем реальных заработных плат.

Особое внимание привлекает к себе показатель – коэффициент доступности жилья. Этот показатель используется при анализе жилищной ситуации в РФ, который показывает, какую долю сможет приобрести среднестатистическая семья за год, при условии, что на это будет направлен весь годовой доход домохозяйства [4]. Показатель плавно снижается с 2018 года и в 2021 году вышел на уровень ниже 2016 года. Такая ситуация может свидетельствовать о том, что отрасль жилищного строительства в ближайшее время ждет сокращение объемов производства и спад.

Чтобы поддержать покупательскую способность правительством долгое время поддерживались льготные ставки по ипотечным программам. Однако значительный рост цен на строительные материалы, все равно оказал значительное влияние на рынок недвижимости, стоимость строительства и объемы ввода жилья.

Учитывая такую динамику цен, несмотря на снижение покупательской способности и иных драйверов роста – недвижимость является наиболее привлекательным инструментом для инвестирования средств как физических, так и юридических лиц, особенно в долгосрочной перспективе. Доход генерируется за счет постоянного роста стоимости недвижимости во времени, при этом темпы роста цен в различных сегментах и на территориях различных регионов могут значительно отличаться, что усложняет принятие решения об инвестировании. Разработка механизмов, позволяющих наиболее взвешенно и эффективно принимать решения об инвестировании, создавать для них наиболее достоверные и надежные источники дохода в недвижимости позволят при-

влекать дополнительные инвестиции в строительство и диверсифицировать источники получения финансовых ресурсов для девелоперов. Однако рынок недвижимости, как и любой другой рынок товаров имеет свои особенности: региональные, в зависимости от принадлежности к конкретному классу и пр. Задача последующей работы – разработать модель, на основе которой инвестор сможет обоснованно принять решение об инвестировании в тот или иной вид недвижимости на том или ином территориальном рынке.

#### **Математические методы в экономике недвижимости.**

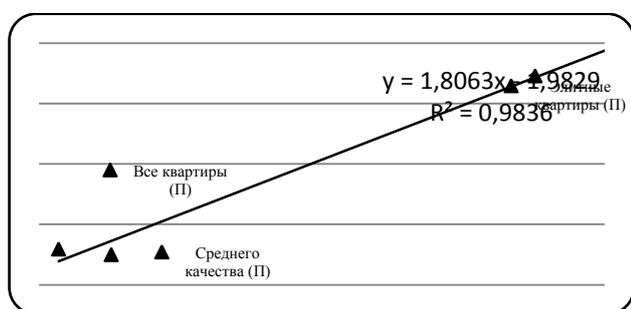
Для выбора наиболее привлекательных в инвестиционном плане направлений инвестирования (для выбора предпочтительных вариантов строительства жилья) воспользуемся основными положениями портфельного анализа рассмотренными известными учеными, такими как Гитман, Ферри, Дамородоран, Марковиц и специалистами которые доработали их теории под рынок РФ [7-13]. Метод предполагает составление модели на основе базовых критериев: инвестиционного риска и ожидаемой доходности. Эти два понятия в модели связаны между собой. В работе анализировалась динамика цен недвижимости за период с 2010 по 2019 год [1, 2, 3]. В ходе выполнения работы были посчитаны: изменения цен по годам, ожидаемые средние изменения цены –  $Dx$  и среднеквадратические отклонения, как мера уровня риска ( $R_s$ ), отношение средних значений изменений цен к соответствующим рискам (табл. 1).

Из общего числа первоначального набора рассматриваемых вариантов инвестирования в первую очередь следует исключить как неперспективные все квартиры вторичного жилья, квартиры низкого, среднего качества и элитные квартиры, так как перечисленные типы квартир показали отрицательную доходность. Кроме них, по величине отношения доходности к риску ( $Dx/R_s$ ), к числу аутсайдеров следует отнести инвестирование в квартиры улучшенного качества. Такая ситуация в графическом отображении в статистике соответствует выбросу [14, 15], расположенному ниже линии градиента, и, следовательно, однозначно уступающим оставшимся рассматриваемым объектам.

Диаграмма рассеяния (рис. 2) отображает взаимное расположение лидеров, на которой в соответствии с базовыми положениями теории портфеля по оси абсцисс откладывается уровень риска, а по оси ординат – ожидаемая доходность.

**Таблица 2.** Сводка статистических данных о динамике доходности различных видов жилья по Российской Федерации по базовым критериям портфельного анализа

№ п/п	Тип жилья	Доходность (Dx)	Риск (Rs)	Dx/Rs
Первичный рынок жилья				
1.	Все квартиры	3,19	2,64	<b>1,21</b>
В том числе:				
2.	Квартиры среднего качества (типовые)	3,00	3,01	<b>1,00</b>
3.	Квартиры улучшенного качества	2,37	4,95	0,48
4.	Элитные квартиры	8,92	6,01	<b>1,48</b>
Вторичный рынок жилья				
5.	Все квартиры	-0,23	3,65	-0,06
В том числе:				
6.	Квартиры низкого качества	-1,07	5,49	-0,19
7.	Квартиры среднего качества (типовые)	-0,57	3,51	-0,16
8.	Квартиры улучшенного качества	0,40	2,84	0,14
9.	Элитные квартиры	-2,28	6,78	-0,34



**Рис. 2.** Диаграмма рассеяния по группе лидеров (индекс II указывает на то, что это первичное жилье)

Из диаграммы рассеяния следует, что в группу лидеров вошло только первичное жилье, тогда как вторичное жилье инвестиционного интереса не представляет. По уровню риска в группе лидеров можно выделить две подгруппы. Элитные квартиры первичного рынка отнесем к подгруппе, которую можно порекомендовать для инвесторов, не избегающих риска и, как следствие, вполне обоснованно рассчитывающих на более высокую доходность (именно эта позиция показала максимум по ожидаемой доходности (8,92) и практически максимум по уровню риска (6,01) (табл. 1)). Квартиры среднего качества и квартиры в целом больше отвечают интересам осторожных инвесторов. Ранжировать группу лидеров можно и по отношению доходности к риску. По этому критерию лидером являются элитные квартиры (1,48). Среди оставшихся двух позиций: все квартиры в целом (1,20) и квартиры среднего класса аутсайдером в подгруппе являются квартиры среднего качества (1,00). Более того, по ожидаемой доходности квартиры среднего качества и квартиры в целом показали близкие значения, а по уровню риска наблюдается ощутимая разница.

Обращают на себя внимание и абсолютные значения этого критерия (Dx/Rs). Для всех объектов, отнесенных к группе лидеров, это отношение больше или равно единице, тогда как проведенный ранее сравнительный анализ для различных финансовых инструментов фондового рынка, валютного рынка, рынка биржевых товаров и др. России и США, показал, что это отношение значительно меньшие значения этого критерия и находится в пределах от 0,12 и до 0,43. Исключения составляют результаты анализа фондового рынка США за 1990-2000 г. Dx/Rs = 0,94.

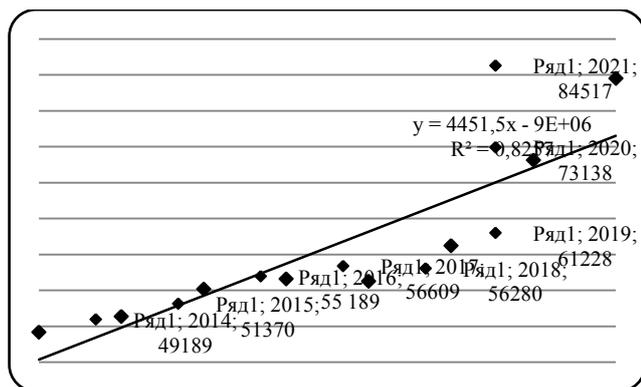
Сопоставим динамику цен на недвижимость по России с отдельным ее субъектом – Иркутской областью. Представленные данные (рис. 3) импортированы с интернет-портала Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области [5] и демонстрируют динамику цен на жилье по Иркутской области.

Средняя цена за квадратный метр рассчитывалась по заданной формуле:

$$C = 4451,5 \cdot N - 9E+06; R^2 = 0,83 \quad (2)$$

здесь  $C_i$  – средняя цена за один квадратный метр жилья по Иркутской области.

Из модели следует, что за год цена растет в среднем на 4452 руб. Таким образом, цены на жилье в Иркутской области за период 2014-2021 гг. росли значительно медленнее, чем по России в целом. Однако за последние три года динамика цен по Иркутской области значительно опережает динамику цен по стране в среднем. В целом, опережающий рост цен по Иркутской области привел к тому, что размах цен по России в целом оказался меньше чем по Иркутской области [13].



**Рис. 3.** Динамика средних цен на рынке жилья по Иркутской области (все квартиры, первичный рынок)

Таким образом, по величине отношения доходности к риску рынок недвижимости выгодно отличается от других направлений инвестирования в большую сторону. Это обстоятельство и привлекает инвесторов в строительную индустрию утверждает, что начиная с 1930 г. долгосрочное инвестирование в недвижимость соизмеримо с доходностью инвестирования в американский фондовый рынок. К близким выводам пришли и другие авторы [15,16].

Синтезированная модель «Доходности-риска» имеет вид:

$$Dx = 1,81Rs - 1,98; R^2 = 0,98.$$

Угол наклона модели позволяет оценить соотношение между уровнем риска и ожидаемой до-

#### Литература

1. Россия в цифрах. 2016: крат. стат. сб. / Росстат. М., 2016. 543 с.
2. Россия в цифрах. 2018: крат. стат. сб. / Росстат. М., 2018. 522 с.
3. Россия в цифрах. 2020: крат. стат. сб. / Росстат. М., 2020. 550 с.
4. Мустафина Л.Р. Определение доступности жилья для населения: методические аспекты // Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов [Электронный ресурс]. URL: [http://www.m-economy.ru/articles\\_pdf/49/PSE\\_49\\_185.pdf](http://www.m-economy.ru/articles_pdf/49/PSE_49_185.pdf) (дата обращения: 10.11.2021).
5. Сайт министерства экономического развития и промышленности Иркутской области [Электронный ресурс]. URL: [https://irkobl.ru/sites/economy/socio-economic/socio-economic\\_situation/?print=y](https://irkobl.ru/sites/economy/socio-economic/socio-economic_situation/?print=y) (дата обращения: 10.11.2021).
6. Динамика промышленного производства в России: опережающий рост добывающего сектора // Бюллетень о текущих тенденциях рос. экономики. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/23445.pdf> (дата обращения: 01.04.2021).
7. Gertsekovich D., Gorbachevskaya L., Grigorova L., Peshkov V. Return on investment in REIT real estate

ходностью в строительной индустрии: увеличение уровня риска на 1% позволяет надеяться на увеличение доходности приблизительно на 2%.

В целом по федеральным округам Российской Федерации (Центральному, Северо-Западному, Южному, Северо-Кавказскому, Приволжскому, Уральскому, Сибирскому и Дальневосточному) цены на жилье, как на первичном, так и на вторичном рынке недвижимости за период с 1998 по 2019 г. [6] росли синхронно. Сказанное выше подтверждает проведенный корреляционный анализ: все парные коэффициенты корреляции демонстрируют весьма тесную корреляционную связь и изменяются в пределах от 0,98 до 0,99.

**Заключение.** Подводя итог, можно обобщить, что представленная модель принятия инвестиционных решений, позволяет потенциальному инвестору оценить риски вложения денежных средств и потенциальную доходность, на основе чего выбрать наиболее привлекательные сегменты инвестирования. Данная модель работает эффективно при наличии обширного объема статистической ретроспективной информации по конкретному виду недвижимости. Учитывая значительную трансформацию всех сегментов рынка недвижимости, которую можно наблюдать на сегодняшний день, наиболее сложным в данной модели станет соотнесение и применение критериев классификации недвижимости для отнесения ее к тому или иному сегменту.

8. funds // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. 667 (1). 012025.
9. Герцкович Д.А. Сравнительный анализ потенциальной предпочтительности различных направлений инвестирования // Вестн. Московского ун-та. Сер. 6. Экономика. 2020. № 2. С. 62-76.
10. Герцкович Д.А. Фонды недвижимости. Количественная оценка эффективности инвестирования // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. № 1 (39). С. 13-17.
11. Гибсон Р. Формирование инвестиционного портфеля: Управление финансовыми рисками: пер. с англ. 3-е изд., испр. М.: Альпина Паблишер, 2015. 274 с.
12. Гитман Л.Дж. Основы инвестирования. М.: Дело, 1997. 1088 с.
13. Дамодоран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов. М.: Альпина, 2007. 1340 с.
14. Ферри Р. Все о распределении активов. Легкий способ начать свой путь. М.: Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2013. 425 с.
15. Dimson E. A Perspective on Long-Term Real Estate returns: United States // Brande's Institute Journal. April 2004. № 1. P. 72-89.
16. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. 392 с.
17. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. М.: Мир, 1980. 456 с.