

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ГОРОДЕ СЕВАСТОПОЛЕ

М. В. Бежан, И. С. Ракитина

Отделение по городу Севастополю Южного главного управления
Центрального банка Российской Федерации,
Севастополь, Россия

И. А. Шевчук

Севастопольский филиал Российского экономического
университета имени Г. В. Плеханова,
Севастополь, Россия

Доступность жилья является одним из важнейших и актуальных направлений, учитываемых при реализации государственной экономической политики в России. Процесс ценообразования на рынке недвижимости выступает существенным фактором, оказывающим влияние на доступность жилья и привлекательность отдельных регионов для постоянного проживания. Объемы строительства напрямую зависят от платежеспособного спроса, а также от условий ипотечного кредитования. В статье затронуты актуальные вопросы воздействия отдельных факторов на процесс ценообразования на рынке жилой недвижимости. Для определения взаимосвязей данных факторов в исследовании проведена эконометрическая оценка влияния динамики заработной платы и ипотечного кредитного портфеля на изменение рыночной стоимости жилой недвижимости в городе федерального значения Севастополе. Методы исследования: модели векторной авторегрессии (стандартная и байесовская). В качестве информационной базы были использованы данные официальной статистики, в том числе Банка России, а также публикации ученых-экономистов. Первоначальная гипотеза исследования заключается в том, что предложенные переменные существенно влияют на фактический показатель стоимости жилья в регионе. Проведенный эконометрический анализ данного тезиса в целом позволил подтвердить данную гипотезу. Результаты могут стать научной базой для прогнозирования инфляционных процессов на рынке жилой недвижимости в городе Севастополе, а также рекомендуются к использованию в других субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: стоимость жилой недвижимости, объемы строительства, заработная плата, ипотечное кредитование.

RESEARCH ON PRICING ON RE MARKET IN SEVASTOPOL

Mikhail V. Bezhan, Irina S. Rakitina

Division for the City of Sevastopol of the Southern Main Branch
of the Central Bank of the Russian Federation,
Sevastopol, Russia

Igor A. Shevchuk

Sevastopol branch of the Plekhanov Russian University of Economics,
Sevastopol, Russia

Affordability of housing is one of the most important and topical trends, that is taken into account in pursuing state economic policy in Russia. Pricing process on RE market acts as a serious factor influencing housing affordability and appeal of certain regions for continuous residence. Construction volumes directly depend on effective demand and conditions of mortgage crediting. The article discusses acute issues of certain factor impact on pricing process on RE market. In order to identify the interconnection of these factors the research conducted econometric

assessment of the impact of wage dynamics and mortgage crediting portfolio on changes in market RE cost in the city of federal importance Sevastopol. Methods used in the research: models of vector auto-regression (standard and bias). Data of official statistics were used as an information base, including data of the Bank of Russia, as well as publications by economists. The initial hypothesis of the research said that proposed variables influence seriously the actual figure of housing cost in the region. Econometric analysis of this thesis proved in general the hypothesis. Findings of the research can form a scientific base for forecasting inflation processes on RE market in the city of Sevastopol and can be used in other entities of the Russian Federation.

Keywords: RE cost, construction volumes, wages, mortgage crediting.

Введение

Жилую недвижимость можно рассматривать как единственное место для проживания и как объект инвестиций, который позволяет получать пассивный доход от ее сдачи в аренду или может выступать инструментом сбережения. И все же, по оценкам экспертов, значительный объем сделок на рынке недвижимости в России происходит для улучшения жилищных условий.

Исследование воздействия отдельных факторов на процесс ценообразования на рынке жилой недвижимости в городе Севастополе является достаточно актуальным, поскольку вопросы доступности жилья учитываются при формировании экономической политики в России.

В некоторых работах зарубежных и отечественных ученых ценовые колебания на рынке жилой недвижимости исследуются через систему факторов макро- и микро-среды, включающих ВВП, занятость, ставки по кредитам и курсы иностранной валюты, индексы цен на акции, географические (население, возраст), а также отраслевые параметры (выданные разрешения на строительство, количество построенных домов и т. д.). К примеру, в исследовании оценки влияния макроэкономических факторов на рынок недвижимости Л. Гаспарениен, Р. Ремейкиен и А. Скука провели корреляционный и регрессионный анализ динамики цен жилья в Литве за период 2008–2015 гг. Результаты работы показали значимость вклада в изменение цен на жилую недвижимость таких факторов, как динамика ВВП, уровень инфляции, процентная ставка и доступность финансирования (объем выдачи кредитов) [15].

Некоторые ученые при анализе рынка недвижимости акцентировали свое внимание на доходах населения, а также на ипотечном кредитовании. К примеру, в исследовании рынка жилья США была получена модель, которая показала наличие взаимосвязи распределения доходов населения и цен на недвижимость. Так, рост доходов способствует увеличению как уровня, так и дисперсии цен на жилье. Возрастание неравенства доходов приводит к снижению цен на жилье, за исключением отдельного сегмента, который скорее можно отнести к элитному. В этом случае цены на жилье могут меняться разнонаправленно в ответ на увеличение неравенства доходов в зависимости от деталей как спроса, так и предложения на рынке [17].

В другом исследовании рынка недвижимости США с акцентом на росте неравенства доходов и снижении реальных процентных ставок был проведен анализ с применением структурной модели, в результате которого удалось оценить реакции рынков жилья и кредитования на изменения неравенства доходов в условиях общего равновесия. С использованием панельных данных по штатам США за 1992–2015 гг. для цен на жилье и за 2003–2015 гг. для переменных ипотеки были проверены прогнозы модели. Оказалось, что вслед за увеличением неравенства доходов цены на жилье снижаются, а совокупный риск дефолта в равновесии возрастает. При этом низкие реальные ставки смягчают влияние неравенства на цены на жилье [16].

Заемщики с различным распределением доходов выбирают соответствующие ипотечные контракты и размеры жилья. Таким образом, изменение в распределении доходов влияет на пул заемщиков по-

средством их эндогенного отбора в различные виды ипотечных кредитов. Изменение цен на жилье также влияет на выбор ипотеки, а следовательно, на профиль риска групп заемщиков. При этом совокупный спрос на жилье снова будет меняться в зависимости от изменений в распределении доходов через спрос на жилье, связанный с различными типами ипотеки [16].

Ученые Жимин Ли, Лесли Шенг Шен и Кэлвин Жанг определили существенную значимость притока китайского капитала на американский рынок жилья, а также его положительное влияние на занятость [20].

В работе ученых Чуньпин Лю и Чжиронг Оу для ответа на вопрос, что определяет динамику цен на жилье в Китае, была построена модель с использованием метода DSGE-VAR, которая показала, что спрос на жилье объясняет около 90% колебаний цен, а в остальном на рынок недвижимости оказывают влияние предложения рабочей силы, производительность и кредитная политика [14].

В исследовании доступности жилья в Канаде экономист Д. Сенагама совместно с коллегами выявил, что рынок жилья в отдельных регионах страны зависит от объемов строительства и типов возводимого жилья [19].

В работе немецких ученых, посвященной анализу рынка жилой недвижимости Германии, показано, что самый высокий рост цен на рынке зафиксирован на жилье в экономически наиболее сильных и крупных регионах, которые демонстрируют более высокие темпы роста переменных, отражающих спрос на жилую площадь. Рост ликвидности наиболее заметен в регионах, которые относительно невелики по численности населения и трудоспособного населения, однако демонстрируют наибольшие темпы роста социально-экономических переменных [13].

Исследование воздействия факторов на ценообразование на рынке жилой недвижимости Польши А. Мельниченко и других ученых показало, что увеличение

уровня инфляции приводит к повышению цен на недвижимость во всех исследованных польских городах, за исключением Познани, где изменение инфляции существенно не влияет на рост цен. Кроме того, выяснилось, что повышение базовой ставки приводит к снижению спроса из-за неспособности покупателей выплачивать ежемесячные платежи по ипотеке, что в свою очередь приводит к снижению цен на недвижимость [18].

В трудах отечественных ученых также уделяется внимание оценке воздействия на рынок жилой недвижимости социально-экономических факторов (уровня жизни в регионах, занятости населения, демографии и др.). К примеру, в одном из исследований была проведена эмпирическая проверка наличия зависимости между локальными рынками труда и жилья на российских данных.

В качестве зависимых переменных рассматривались цены на локальных рынках – заработная плата и стоимость одного квадратного метра на вторичном рынке недвижимости с использованием моделей с пространственной зависимостью: с авторегрессионным пространственным лагом (SAR) и с пространственной зависимостью в ошибке (SEM). Результаты моделирования показали наличие положительной пространственной автокорреляции по заработным платам и ценам на жилье между соседними регионами. При этом увеличение занятости в регионе отрицательно влияет на заработную плату и положительно – на цены жилья [2].

В исследовании С. В. Шишмакова и И. Ф. Гареева проводился индикаторный анализ рынка недвижимости в рамках разработки стратегии регионального развития строительства с использованием основных показателей: потребности и платежеспособного спроса на жилье разных типов со стороны населения, предложения и равновесных цен, объемов строительства. Одним из итогов исследования стало обоснование значимости всех указанных факторов и эффективности применения ин-

дикаторного анализа в исследовании рынка жилья [12].

В работе В. А. Долгих и В. Н. Холиной были изучены отличительные черты рынка жилой недвижимости в крупнейших городах мира, особенности формирования спроса и предложения на этом рынке, а также факторы, оказывающие влияние на стоимость. В результате авторы выяснили, что тенденция к повышению стоимости жилой недвижимости, проявляющаяся в большинстве городов, объяснима превышением спроса над предложением и ограниченностью последнего, а также увеличением стоимости на сопутствующие ресурсы, особенно на повышение цены на земельные участки и использование современного оборудования в процессе строительства. Корреляция между стоимостью и численностью населения, а также стоимостью и ВВП на душу населения не показала зависимости между исследуемыми показателями [4].

По результатам проведенного исследования Т. В. Чибиковой рынка жилой недвижимости города Омска можно отметить, что ценообразованию на объекты жилой недвижимости способствовали следующие факторы: снижение кредитных ставок, кредитные каникулы, повышение уровня инфляции, закрытие границ и авиасообщений, низкие проценты по депозитам, введение налога на доходы от депозитов, рост курса иностранных валют, распространение дистанционной занятости населения, государственные программы поддержки семьи и рождаемости, дефицит предложения на рынке жилой недвижимости [8].

В дискуссионном исследовании Н. Ю. Шипилова и В. В. Дяевой рассматривались традиционные факторы, непосредственно воздействующие на ценообразование на рынке жилой недвижимости Севастополя, среди которых отдельным пунктом определена региональная специфика – отсутствие утвержденного генерального плана города федерального значения [11].

В работе И. З. Чимитовой, Е. А. Николаевой и А. О. Пименовой, посвященной анализу ценовой динамики за период 2020–2021 гг., выявлено, что значительный рост цен на жилую недвижимость обусловлен социально-экономическими, демографическими, политическими факторами, осложненными пандемией COVID-19. Отмечено, что программы материнского капитала, льготной ипотеки и переход к проектному финансированию новостроек наряду с позитивными результатами привели к росту цен на жилье. Его удорожание связано и с проблемами в строительной отрасли [9].

Таким образом, в отечественных и зарубежных научных трудах обнаружена зависимость ценообразования на рынке жилой недвижимости от макроэкономических параметров, описывающих платежеспособный спрос и условия жилищного кредитования. Цель данного исследования – определение влияния динамики изменения заработной платы и ипотечного кредитования на ценообразование на рынке жилой недвижимости в Севастополе.

В качестве зависимой переменной выступает динамика цен на рынке жилой недвижимости Севастополя. Согласно методологии Федеральной службы государственной статистики, средняя цена одного квадратного метра общей площади квартир рассчитывается отдельно для первичного и вторичного рынка жилья по типам квартир на основе цен исполненных контрактов в отчетном квартале по формуле средней арифметической взвешенной¹.

Исходные квартальные параметры, опубликованные Росстатом в региональном разрезе, были преобразованы в месячные значения с предварительной корректировкой ценового массива вторичного

¹ Приказ Росстата от 12 августа 2022 г. № 572 «Официальная статистическая методология наблюдения за уровнем и динамикой цен на рынке жилья». – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price/methodology> (дата обращения: 09.09.2022).

рынка на коэффициент влияния первичного рынка.

Важнейшим параметром платежеспособного спроса населения в данном исследовании является показатель динамики среднемесячной реальной начисленной заработной платы, который формируется на основе сведений, полученных от организаций всех видов экономической деятельности и форм собственности, и рассчитывается делением фонда начисленной заработной платы всех работников организаций (включая внешних совместителей, работников, выполнявших работы по договорам гражданско-правового характера, и других лиц несписочного состава) за отчетный год на среднесписочную численность работников организаций с последующим делением на 12¹. Полученные данные публикуются на официальном сайте Росстата в региональном разрезе.

Динамика ипотечного портфеля представлена цепными месячными индексами, полученными авторами на основании открытых данных Банка России о задолженности по ипотечным жилищным кредитам физических лиц-резидентов в региональном разрезе².

Переменные динамики заработной платы, а также задолженности по ипотечному кредитованию в данном исследовании позволяют учесть воздействие изменения платежеспособного спроса на зависимую переменную – ценообразование на рынке жилой недвижимости – из расчета месячных индексов за 1 квадратный метр в городе Севастополе.

Кроме этих ключевых параметров, в модель векторной авторегрессии были включены факторы объема строительства в виде месячных индексов динамики выполненных работ по видам деятельности «Строительство», которые публикуются Росстатом ежемесячно. В качестве дополнительного экзогенного параметра в модель был также введен параметр миграционного прироста населения региона, который позволяет учесть воздействие демографического фактора на ценообразование на рынке жилой недвижимости. Ежемесячные абсолютные разницы прибывших и убывших мигрантов были преобразованы в формат месячных индексов методом цепных подстановок. Информация о сальдо миграционного прироста публикуется на ресурсе Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

Основной задачей данного исследования является подтверждение предложенной гипотезы о том, что динамика заработной платы, а также объемы ипотечного кредитования оказывают давление на процесс ценообразования на рынке жилой недвижимости в городе Севастополе. Также важно определить, на каком лаге происходит наиболее существенное воздействие каждого из вышеперечисленных показателей на зависимую переменную – динамику стоимости 1 квадратного метра жилой недвижимости.

Рассмотрим набор параметров для проведения эконометрического анализа ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка города Севастополя.

В исследовании ценообразования на рынке жилой недвижимости в Севастополе использовались месячные ряды данных, которые проверялись на наличие сезонности. Было проведено сглаживание рядов методом Х-13ARIMA – одним из методов сезонной коррекции, широко применяемым в российской и зарубежной практике.

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2021 г. № 542 «Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации и деятельности исполнительных органов субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений Постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. № 915».

² URL: http://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/ (дата обращения: 10.08.2022).

В итоге было собрано 55 наблюдений. Их состав и число ограничивались данными официальной общероссийской статистики, а также использованием разниц для приведения числовых рядов к стационарности.

Для подтверждения значимости данной гипотезы использовались модели векторной авторегрессии (стандартная и байесовская).

Методика исследования

С ростом урбанизации, массовым переселением людей из деревень в города проблемы дефицита жилья возникали практически повсеместно [1]. Такая ситуация характерна и для рынка жилой недвижимости Севастополя.

Наличие корреляции между динамикой ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка жилой недвижимости и заработной платы показано на графике (рис. 1).

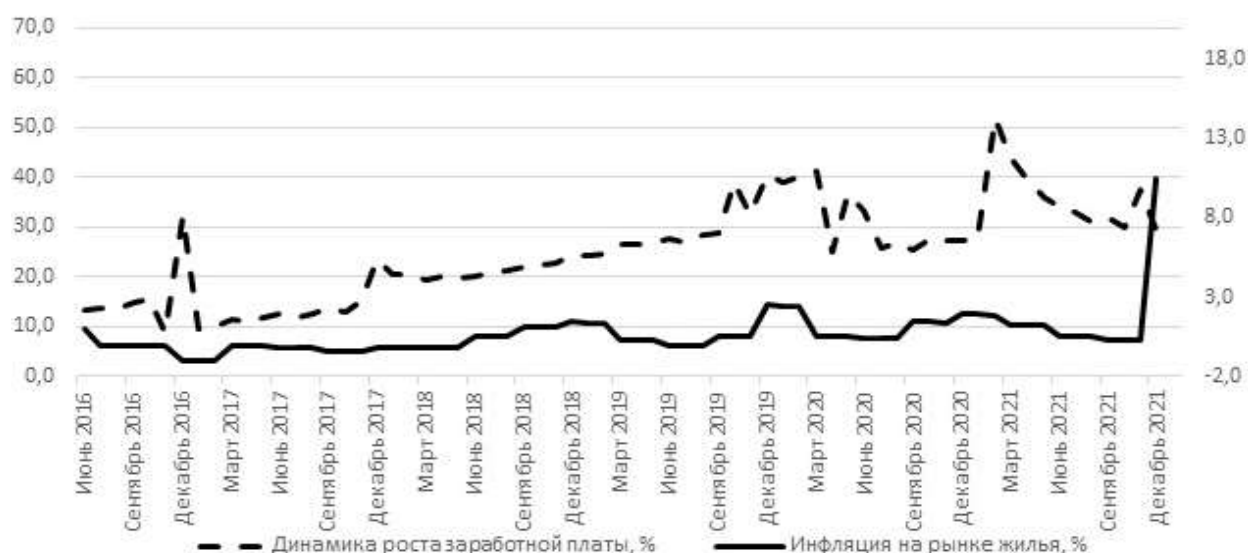


Рис. 1. Динамика ценообразования на рынке жилой недвижимости и заработной платы в городе Севастополе

По мнению нескольких российских ученых, ипотечное жилищное кредитование в России в современных условиях является основным финансовым инструментом обеспечения населения жильем [7]. Традиционно оно подкрепляет спрос на жилую недвижимость и может влиять на ее ценообразование в регионе (рис. 2).

Графический анализ показал наличие связей между динамикой цен на жилую недвижимость на вторичном рынке с учетом фактора влияния первичного рынка и отдельными параметрами экономики ре-

гиона. Следовательно, целесообразно провести эконометрическую оценку воздействия предложенных переменных на динамику цен жилой недвижимости в регионе.

Факторами спроса на жилую недвижимость являются доходы населения (заработная плата), объемы ипотечного кредитования, демографические процессы (чистый миграционный прирост), а также популярность региона в качестве места постоянного проживания для жителей других субъектов Российской Федерации (ми-

грационный прирост). Воздействие вышеперечисленных параметров напрямую от-

ражается на стоимости жилой недвижимости.

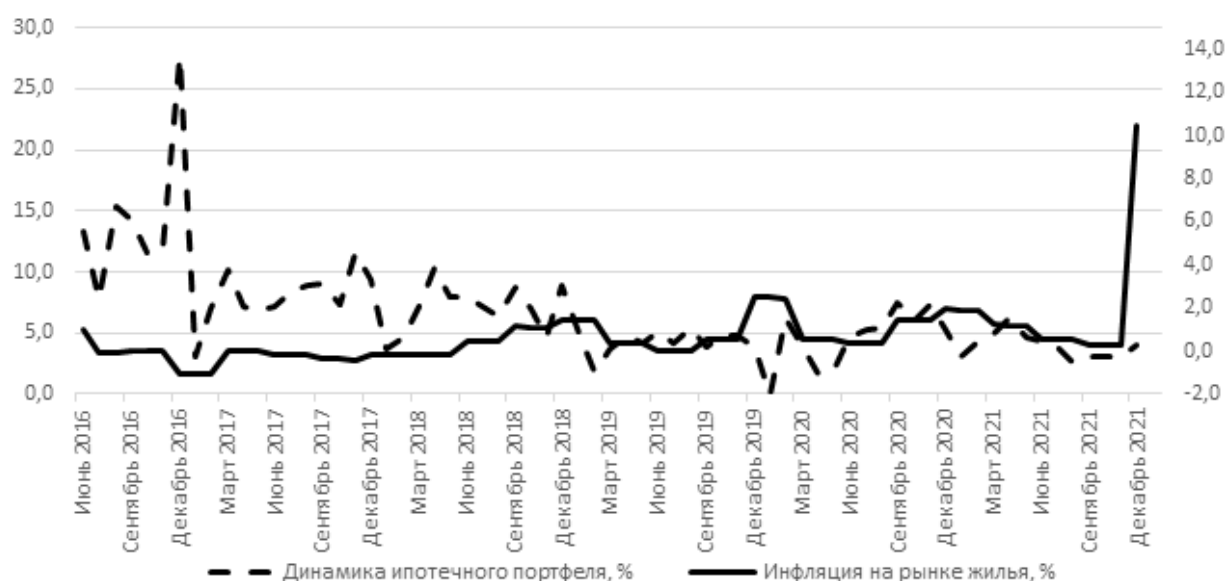


Рис. 2. Динамика ипотечного кредитования и ценообразования на рынке жилой недвижимости Севастополя

Построение моделей векторной авторегрессии

Модель векторной авторегрессии (VAR(p)) представляет собой совокупность динамических временных рядов, в которых текущие значения зависят от значений этих же временных рядов в прошедшие периоды времени.

В общем виде модель векторной авторегрессии порядка p имеет следующий вид:

$$y_t = c_0 + \sum_{m=1}^p A_m y_{t-m} + \sum_{n=1}^q B_n x_{t-n} + e_t,$$

где y_t – вектор эндогенных переменных;

c_0 – вектор свободных коэффициентов модели;

A и B – матрицы коэффициентов;

x_t – вектор экзогенных переменных;

p и q – максимальное количество лагов эндогенных и экзогенных переменных соответственно;

e_t – вектор остатков.

Для факторного анализа ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первич-

ного рынка в городе Севастополе используем стандартную модель векторной авторегрессии, которая будет строиться на основе стационарных временных рядов. Путем перебора лагов для уточнения свойств параметров модели использовалась статистика Вальда. Данный тест показал, что 1, 2, 4 и 7-й лаги являются наилучшими для построения модели.

Значение коэффициента детерминации (R-squared) оказалось равным 0,67, что указывает на существенный уровень зависимости исследуемой переменной. В данном случае модель является приемлемой, поскольку R-squared > 0,5, и это характеризует хорошее качество модели на данном этапе анализа и то, что доля влияния независимых переменных на зависимую значительна.

Статистика Фишера (F-statistic) для оценки значимости уравнения в целом в данном случае (больше табличного) показывает значимость модели на этом этапе анализа (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Результаты стандартной модели
векторной авторегрессии

Параметры модели	Значения
R-squared	0,676548
Adj. R-squared	0,603036
Sum sq. resids	70,97191
S. E. equation	1,270039
F-statistic	9,203256
Log likelihood	-85,05277
Akaike AIC	3,492828
Schwarz SC	3,894295
Mean dependent	0,252941
S. D. dependent	2,015772

Построенная стандартная модель векторной авторегрессии стационарна, нет необходимости дополнительной доработки параметров.

Проведенный тест Вальда для изучения информационных критериев Акаике, Ханнана – Куинна показал, что модель демонстрирует наилучший результат на 1-м и 2-м лагах.

При тестировании переменных на причинность по Грэнджеру было отмечено, что коэффициенты модели являются значимыми, поскольку лаги влияют на результаты данного теста.

Проверка отсутствия автокорреляции остатков продемонстрировала их наличие на 7-м и 10-м лагах модели стандартной VAR.

Тестирование гипотезы нормального распределения остатков с использованием Jarque-Bera test показало отсутствие нормального распределения остатков ($p\text{-value} < 0,05$) в стандартной VAR-модели.

Проверка на отсутствие гетероскедастичности остатков или наличия гетероскедастичности случайных ошибок модели проведена с помощью теста Уайта, по которому в построенной стандартной VAR-модели остатки являются гетероскедастичными.

Динамические отклики указывают на то, что система в целом устойчивая, по-

скольку все переменные возвращаются к нулю. В доверительный интервал попадает 0, следовательно, система затухает.

Несмотря на то, что функции отклика на импульсы отслеживают эффекты воздействия одной эндогенной переменной на другие переменные в VAR-модели, декомпозиция дисперсии разделяет вариацию эндогенной переменной на компоненты воздействия в VAR-модели, т. е. предоставляет информацию об относительной важности каждого случайного возмущения в воздействии на переменные в VAR-системе [6].

Построение декомпозиции дисперсии стандартной VAR-модели с приоритетом зависимой переменной динамики ценообразования на рынке жилья показало следующие результаты: более всего на динамику ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка воздействует инерция самой зависимой переменной. На последних периодах ее воздействие ослабевает и усиливается влияние динамики ипотечного кредитования.

В целом приведенная в моделях спецификация обладает полезными статистическими свойствами и может быть использована для оценки зависимости цен на жилую недвижимость от динамики роста заработной платы.

Для подтверждения результатов анализа воспользуемся также байесовской моделью векторной авторегрессии. В настоящее время данная модель используется в Департаменте денежно-кредитной политики Банка России для построения сценарных прогнозов основных макроэкономических показателей внешнего сектора [5].

Формула Байеса позволяет получить условное распределение параметров модели с учетом полученных наблюдений [3].

Байесовский подход объединяет информацию через сжатие числа оцениваемых параметров модели в сторону априорных представлений о возможном распределении параметров и ковариационной матрицы ошибок [10]. Согласно фор-

муле Байеса, апостериорное распределение для коэффициентов можно представить в следующем виде:

$$P(B, \Sigma | Y) = P(Y | B, \Sigma) P(B, \Sigma),$$

где $P(Y | B, \Sigma)$ – функция правдоподобия для VAR-модели;

$P(B, \Sigma)$ – априорное распределение для коэффициентов, которое задает начальное представление о том, как ведут себя коэффициенты в модели.

На практике обычно рассматривают семейство сопряженных распределений, т. е. когда априорное и апостериорное распределения принадлежат одному семейству.

Для построения байесовской модели векторной авторегрессии использовались аналогичные параметры, прирост миграции подобран с 10-м лагом. Результаты сформированной модели показали несущественную значимость переменных для динамики ценообразования на рынке жи-

лой недвижимости Российской Федерации ($R\text{-squared} < 0,5$).

Построенная модель стационарна и прошла тест на нормальное распределение остатков, однако присутствует автокорреляция и гетероскедастичность остатков. Несмотря на добавление трендовой составляющей (@trend), качество модели не улучшилось и повышения значимости параметров не произошло.

В итоге предлагается использовать байесовскую модель векторной авторегрессии для исследования зависимости данных переменных только в качестве дополнительной проверки результатов стандартной модели, а также увеличить число наблюдений.

Таким образом, применение модели допускается с большим количеством периодов наблюдений. Результаты тестирования моделей приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Тесты валидности моделей

Тест	Стандартная VAR	Байесовская VAR
Значение коэффициента детерминации R-squared	Существенный уровень зависимости ценообразования на рынке жилой недвижимости региона от предложенных параметров подтвержден	
F-statistic	Соответствует	Соответствует
Тест на единичные корни	Пройден	Пройден
Тест Грэнджера	Коэффициенты модели являются значимыми	Не предусмотрен
Автокорреляция остатков (тест Residual Serial Correlation LM Test)	Присутствует на 7-м и 10-м лагах	Недостаточно наблюдений
Гетероскедастичность остатков (Residual Heteroskedasticity Test)	Присутствует	
Нормальное распределение остатков (Residual Normality Test)	Отсутствует	Да

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Результаты построения стандартной и байесовской моделей векторной авторегрессии для переменной, описывающей ценообразование на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка в городе Севастополе, показали, что динамика заработной

платы, ипотечной задолженности и объемов строительства отражаются на стоимости жилой недвижимости без запаздываний в том же периоде. Следовательно, для достижения точного прогноза ценовых колебаний на региональном рынке жилья необходимо использовать вышеперечисленные переменные без лагов.

2. Тестирование модели стандартной VAR по Грэнджеру показало, что в первую очередь динамика ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка жилой недвижимости подвержена воздействию движения собственных значений прошлых периодов, т. е. наблюдается инерция движения зависимой переменной. С течением времени инерция замедляется, и для колебаний цен на жилье существенным фактором становится динамика ипотечного кредитования.

Таким образом, при построении стандартной модели VAR для исследуемой совокупности переменных в первую очередь необходимо выставлять параметр динамики ипотечного кредитования в регионе, а также учитывать приоритет данной переменной перед другими, используемыми в модели.

3. Результаты исследования подтвердили обоснованность и необходимость включения в модель векторной авторегрессии экзогенной переменной, описывающей сальдо миграции в регионе. Факт его влияния на зависимую переменную – динамику ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка – доказан результатами модели. Кроме того, тестирование стандартной и байесовской моделей векторной авторегрессии показало, что наибольшее существенное воздействие данного параметра на динамику цен наблюдается с отставанием в 10 месяцев, что совпадает с общероссийским значением в аналогичных моделях. Следовательно, для построения прогнозных моделей ценообразования на рынке жилой недвижимости необходимо использовать экзогенную переменную (сальдо внутренней и внешней миграции) с 10-м лагом.

4. Стандартная модель векторной авторегрессии наилучшим образом описывает зависимость динамики ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка, заработной платы и ипотечного

кредитования. При этом увеличение количества наблюдений для байесовской модели векторной авторегрессии также позволит использовать ее более эффективно для построения точного прогноза ценовой динамики на рынке жилья.

Заключение

Вопросы доступности жилья учитываются при реализации социальной и экономической сфер государственной политики и остаются достаточно актуальными для всех регионов России. Поскольку Севастополь относится к привлекательным для проживания регионам, было проведено исследование воздействия параметров на процесс ценообразования на вторичном рынке жилой недвижимости с учетом фактора влияния первичного рынка, а также влияния динамики заработной платы и ипотечного кредитования на формирование рыночной стоимости жилой недвижимости в Севастополе с учетом миграционного сальдо.

С помощью стандартной и байесовской моделей векторной авторегрессии был получен результат для обоснования гипотезы воздействия динамики заработной платы населения, ипотечного кредитования, объемов строительства и чистого миграционного прироста на ценообразование на рынке недвижимости. Их построение было проведено в статистическом пакете для эконометрического анализа EViews.

Первоначальная гипотеза исследования, которая заключалась в том, что предложенные параметры существенно влияют на итоговый показатель стоимости жилья в Севастополе, подтвердилась. Следовательно, полученные результаты анализа процесса ценообразования на рынке жилой недвижимости и модели векторной авторегрессии могут быть научной базой для использования Федеральной службой государственной статистики и Банком России, а также органами регионального управления при оценке стоимости жилья в регионе и подготовке соответствующих государственных программ.

Список литературы

1. Валеев Э. Р., Салахова З. Р. Особенности реализации государственных жилищных программ в США и в России // Экономические науки. – 2021. – № 12 (205). – С. 246–251.
2. Гильтман М. А., Антосик Л. В., Варламова Ю. А., Ларионова Н. И. Влияние численности занятых на заработную плату и цены на жилье в российских регионах // Вопросы экономики. – 2022. – № 8. – С. 68–95.
3. Демешев Б. Б., Малаховская О. А. Макроэкономическое прогнозирование с помощью модели BVAR Литтермана // Экономический журнал ВШЭ. – 2016. – Т. 20. – № 4. – С. 691–710.
4. Долгих В. А., Холина В. Н. Региональные различия в цене на жилую недвижимость в крупнейших городах мира (2011–2021 гг.) // Инновационная экономика. – 2021. – № 3 (28). – С. 63–81.
5. Коротких О. Межстрановая BVAR-модель внешнего сектора // Деньги и кредит. – 2020. – № 79 (4). – С. 98–112.
6. Пересецкий А. А. Векторные модели авторегрессии и коррекции регрессионных остатков (EViews) // Прикладная эконометрика. – 2006. – № 3. – С. 96–129.
7. Романова Л. Е., Сабинина А. Л., Чуканов А. И., Коршунова Д. М. Выявление специфики ипотечного жилищного кредитования на основе результатов кластеризации регионов // Финансы и кредит. – 2021. – Т. 27. – № 12. – С. 2679–2697.
8. Чибикова Т. В. Динамика цен на рынке жилой недвижимости в 2020–2021 гг. на примере г. Омска // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2021. – Т. 10. – № 3. – С. 90–98.
9. Чимитова И. З., Николаева Е. А., Пиминова А. О. О некоторых факторах динамики цен на рынке жилой недвижимости в России в 2020–2021 гг. // Актуальные вопросы современной экономики. – 2022. – № 7. – С. 183–191.
10. Шевелев А. А. Байесовский подход к оценке воздействия внешних шоков на макроэкономические показатели России // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17. – № 1. – С. 26–40.
11. Шипилов Н. Ю., Дячева В. В. Факторы роста цен на жилую недвижимость в городе Севастополе // Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики. – 2021. – № 3. – С. 478–483.
12. Шишмаков С. В., Гареев И. Ф. Практика применения индикаторного анализа рынка при разработке стратегии развития жилищного строительства в Хабаровском крае // Жилищные стратегии. – 2019. – № 4. – С. 377–402.
13. Cajias M., Freudenreich P., Freudenreich A., Schäfers W. Liquidity and Prices: A Cluster Analysis of the German Residential Real Estate Market // Journal of Business Economics. – 2020. – Vol. 90 (7). – P. 1021–1056.
14. Chunping Liu, Zhirong Ou. What determines China's housing price dynamics? New evidence from a DSGE-VAR // International Journal of Finance and Economics. – 2021. – Vol. 26. – Issue 3. – P. 3269–3305.
15. Gasparenienė L., Remeikiene R., Skuka A. Assessment of the Impact of Macroeconomic Factors on Housing Price Level: Lithuanian Case // Intellectual Economics. – 2016. – Vol. 10. – Issue 2. – P. 122–127.

16. Kösem S. Income Inequality, Mortgage Debt and House Prices // Staff Working Paper. – 2021. – N 921. – URL: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2021/income-inequality-mortgage-debt-and-house-prices.pdf>
17. Määttänen N., Terviö M. Income Distribution and Housing Prices: An Assignment Model Approach // Journal of Economic Theory. – 2014. – Vol. 151 (1). – P. 381–410.
18. Melnychenko O., Osadcha T., Kovalyov A., Matskul V. Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case // Real Estate Management and Valuation. – 2022. – Vol. 30 (4). – P. 25–41.
19. Senagama D., Breidburg I., Carruthers D. Housing Market Insight. Canada. Labour Capacity Constraints and Supply Across Large Provinces in Canada. – URL: <https://assets.cmhc-schl.gc.ca/sites/cmhc/professional/housing-markets-data-and-research/market-reports/housing-market-insight/2022/housing-market-insight-canada-m10-en.pdf?rev=a74a29c8-39ab-4692-b365-7be1ed66eaf6>
20. Zhimin Li, Leslie Sheng Shen, Calvin Zhang. Capital Flows, Asset Prices, and the Real Economy: A "China Shock" in the U. S. Real Estate Market // International Finance Discussion Paper. – 2020. – June. – N 1286.

References

1. Valeev E. R., Salakhova Z. R. Osobennosti realizatsii gosudarstvennykh zhilishchnykh programm v SShA i v Rossii [Peculiarities of Implementation of Public Housing Programs in the USA and Russia]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 2021, No. 12 (205), pp. 246–251. (In Russ.).
2. Giltman M. A., Antosik L. V., Varlamova Yu. A., Larionova N. I. Vliyanie chislennosti zanyatykh na zarabotnuyu platu i tseny na zhile v rossiyskikh regionakh [Impact of the Number of Employees on Wages and Housing Prices in Russian Regions]. *Voprosy ekonomiki*, 2022, No. 8, pp. 68–95. (In Russ.).
3. Demeshev B. B., Malakhovskaya O. A. Makroekonomicheskoe prognozirovanie s pomoshchyu modeli BVAR Littermana [Macroeconomic Forecasting Using Litterman's BVAR Model]. *Ekonomicheskii zhurnal VShE* [HSE Economic Journal], 2016, Vol. 20, No. 4, pp. 691–710. (In Russ.).
4. Dolgikh V. A., Kholina V. N. Regionalnye razlichiya v tsene na zhiluyu nedvizhimost v krupneyshikh gorodakh mira (2011–2021 gg.) [Regional Differences in the Price of Residential Real Estate in the Largest Cities of the World (2011–2021)]. *Innovatsionnaya ekonomika* [Innovative Economy], 2021, No. 3 (28), pp. 63–81. (In Russ.).
5. Korotkikh O. Mezhsranovaya BVAR-model vneshnego sektora [A Multi-Country BVAR Model for the External Sector]. *Dengi i kredit* [Money and Credit], 2020, No. 79 (4), pp. 98–112. (In Russ.).
6. Peresetskiy A. A. Vektornye modeli avtoregressii i korrektsii regressionnykh ostatkov (EViews) [Vector Models of Autoregression and Correction of Regression Residues (EViews)]. *Prikladnaya ekonometrika* [Applied Econometrics], 2006, No. 3, pp. 96–129. (In Russ.).
7. Romanova L. E., Sabinina A. L., Chukanov A. I., Korshunova D. M. Vyyavlenie spetsifiki ipotechnogo zhilishchnogo kreditovaniya na osnove rezultatov klasterizatsii regionov [Identification of Specifics of Mortgage Housing Lending Based on Results of Regional Clustering]. *Finansy i kredit* [Finance and Credit], 2021, Vol. 27, No. 12, pp. 2679–2697. (In Russ.).

8. Chibikova T. V. Dinamika tsen na rynke zhiroy nedvizhimosti v 2020–2021 gg. na primere g. Omska [Price Dynamics in the Residential Real Estate Market in 2020–2021 on the Example of Omsk]. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologiy* [Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies], 2021, Vol. 10, No. 3, pp. 90–98. (In Russ.).
9. Chimitova I. Z., Nikolaeva E. A., Piminova A. O. O nekotorykh faktorakh dinamiki tsen na rynke zhiroy nedvizhimosti v Rossii v 2020–2021 gg. [On Some Factors of Price Dynamics in the Residential Real Estate Market in Russia in 2020–2021]. *Aktualnye voprosy sovremennoy ekonomiki* [Topical Issues of Modern Economics], 2022, No. 7, pp. 183–191. (In Russ.).
10. Shevelev A. A. Bayesovskiy podkhod k otsenke vozdeystviya vneshnikh shokov na makroekonomicheskie pokazateli Rossii [Bayesovsky Approach to Assessing the Impact of External Shocks on the Macroeconomic Indicators of Russia]. *Mir ekonomiki i upravleniya* [World of Economy and Management], 2017, Vol. 17, No. 1, pp. 26–40. (In Russ.).
11. Shipilov N. Yu., Dyadeva V. V. Faktory rosta tsen na zhiluyu nedvizhimost v gorode Sevastopole [Factors of Price Growth for Residential Real Estate in the City of Sevastopol]. *Aktualnye voprosy ucheta i upravleniya v usloviyakh informatsionnoy ekonomiki* [Current Issues of Accounting and Management in the Information Economy], 2021, No. 3, pp. 478–483. (In Russ.).
12. Shishmakov S. M., Gareev I. F. Praktika primeneniya indikatornogo analiza rynka pri razrabotke strategii razvitiya zhilishchnogo stroitelstva v Khabarovskom krae [The Practice of the Indicator Market Analysis at Development of Housing Construction Strategy in Khabarovsk Krai]. *Zhilishchnye strategii* [Housing Strategies], 2019, No. 4, pp. 377–402. (In Russ.).
13. Cajias M., Freudenreich P., Freudenreich A., Schäfers W. Liquidity and Prices: A Cluster Analysis of the German Residential Real Estate Market. *Journal of Business Economics*, 2020, Vol. 90 (7), pp. 1021–1056.
14. Chunping Liu, Zhirong Ou. What determines China's housing price dynamics? New evidence from a DSGE-VAR. *International Journal of Finance and Economics*, 2021, Vol. 26, Issue 3, pp. 3269–3305.
15. Gasparenienė L., Remeikienė R., Skuka A. Assessment of the Impact of Macroeconomic Factors on Housing Price Level: Lithuanian Case. *Intellectual Economics*, 2016, Vol. 10, Issue 2, pp. 122–127.
16. Kösem S. Income Inequality, Mortgage Debt and House Prices. *Staff Working Paper*, 2021, No. 921. Available at: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2021/income-inequality-mortgage-debt-and-house-prices.pdf>
17. Määttänen N., Terviö M. Income Distribution and Housing Prices: An Assignment Model Approach. *Journal of Economic Theory*, 2014, Vol. 151 (1), pp. 381–410.
18. Melnychenko O., Osadcha T., Kovalyov A., Matskul V. Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case. *Real Estate Management and Valuation*, 2022, Vol. 30 (4), pp. 25–41.
19. Senagama D., Breidburg I., Carruthers D. Housing Market Insight. Canada. Labour Capacity Constraints and Supply Across Large Provinces in Canada. Available at: <https://assets.cmhc-schl.gc.ca/sites/cmhc/professional/housing-markets-data-and-research/market-reports/housing-market-insight/2022/housing-market-insight-canada-m10-en.pdf?rev=a74a29c8-39ab-4692-b365-7be1ed66eaf6>

20. Zhimin Li, Leslie Sheng Shen, Calvin Zhang. Capital Flows, Asset Prices, and the Real Economy: A "China Shock" in the U. S. Real Estate Market. *International Finance Discussion Paper*, 2020, June, No. 1286.

Сведения об авторах

Михаил Владиславович Бежан

кандидат экономических наук, доцент,
управляющий Отделением по городу
Севастополю Южного главного управления
Центрального банка Российской Федерации.
Адрес: Отделение по городу Севастополю
Южного главного управления Центрального
банка Российской Федерации,
299001, Севастополь,
ул. Михаила Дзигунского, д. 1/3.
E-mail: 67svc_ekon@cbr.ru
ORCID: 0000-0002-1570-1091

Игорь Андреевич Шевчук

доктор медицинских наук, доцент,
директор Севастопольского
филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: Севастопольский филиал ФГБОУ ВО
«Российский экономический университет
имени Г. В. Плеханова», 299053,
Севастополь, ул. Вакуленчука, д. 29.
E-mail: sebastopol@rea.ru
ORCID: 0000-0002-0485-4164

Ирина Сергеевна Ракитина

кандидат экономических наук, доцент,
ведущий экономист экономического отдела
Отделения по городу Севастополю
Южного главного управления Центрального
банка Российской Федерации.
Адрес: Отделение по городу Севастополю
Южного главного управления
Центрального банка Российской Федерации,
299001, Севастополь,
ул. Михаила Дзигунского, д. 1/3.
E-mail: 67svc_ekon@cbr.ru
ORCID: 0000-0002-3220-4206

Information about the authors

Mikhail V. Bezhan

PhD, Assistant Professor,
Head of Division for the City of Sevastopol
of the Southern Main Branch
of the Central Bank of the Russian Federation.
Address: Division for the City of Sevastopol
of the Southern Main Branch of the Central Bank
of the Russian Federation,
1/3 Mikhaila Dzigunskogo Str., 299001,
Sevastopol, Russian Federation.
E-mail: 67svc_ekon@cbr.ru
ORCID: 0000-0002-1570-1091

Igor A. Shevchuk

Doctor of Medical Sciences,
Assistant Professor,
Director of the Sevastopol branch of the PRUE.
Address: Sevastopol branch
of the Plekhanov Russian University
of Economics, 29 Vakulenchuka Str., Sevastopol,
299053, Russian Federation.
E-mail: sebastopol@rea.ru
ORCID: 0000-0002-0485-4164

Irina S. Rakitina

PhD, Assistant Professor, the Leading Economist
of the Economic Department
of Division for the City of Sevastopol
of the Southern Main Branch
of the Central Bank of the Russian Federation.
Address: Division for the City of Sevastopol
of the Southern Main Branch of the Central Bank
of the Russian Federation,
1/3 Mikhaila Dzigunskogo Str., 299001,
Sevastopol, Russian Federation.
E-mail: 67svc_ekon@cbr.ru
ORCID: 0000-0002-3220-4206