

Московская недвижимость: 30 лет безумного профита.

Сергей Шишкин, кандидат технических наук, частный инвестор.

Аннотация

Статья посвящена инвестициям в жилую недвижимость Москвы. В ней рассматриваются такие ключевые вопросы как равновесная стоимость, реальная ожидаемая доходность и стандартное отклонение. Первая величина определяется на основе сравнения стоимости жилищного фонда Москвы и её ВРП ППС, что является развитием модели национального капитала. Вторая считается как сумма чистой рентной доходности и дрейфа равновесной цены минус потери на амортизацию. Третья вычисляется на основе R/S анализа.

Все расчёты касаются почти 30-летнего периода времени с 1992-го года. Они показывают, что реальная ожидаемая доходность составляла 3-12%, тогда как средняя геометрическая реализованная доходность, при возможности реинвестирования ренты, могла превышать 8%. В настоящий момент реальная ожидаемая доходность находится у нижней границы и составляет не более 5%, но это компенсируется относительной дешевизной текущей цены по сравнению с ценой равновесной. Стандартное отклонение оценивается в 27%.

Ключевые слова: национальный капитал, рынок недвижимости, рентные ставки, амортизация жилья, R/S анализ.

1. Введение

За период с 1992-го по 2008-й годы стоимость московской недвижимости продемонстрировала поистине впечатляющую динамику, увеличившись примерно в 25 раз (с 250 до 6000 долларов в среднем за один метр), после чего произошла существенная коррекция, опустившая котировки примерно до уровня 2500 долларов (рисунок 1). Это по-прежнему в 10 раз выше, чем в “начале времён”, но возможно ли сравнивать номинальные цены сейчас и в далёком прошлом? Можно ли вообще сделать из этой динамики хоть какие-то выводы и ответить на два извечных вопроса любого финансового актива – насколько дорогой или дешёвой, исходя из исторических данных, является его текущая стоимость, и какая у него реальная ожидаемая доходность?

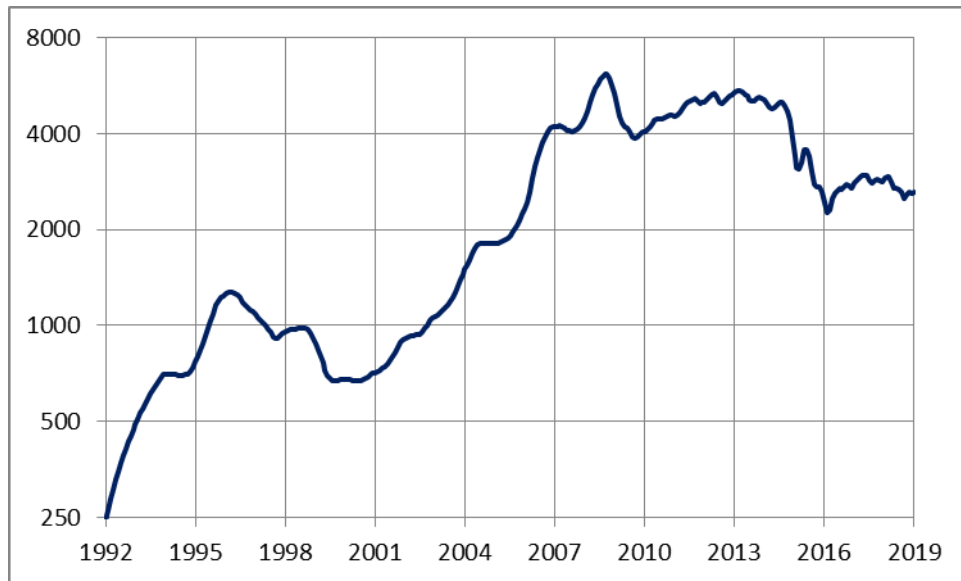


Рисунок 1 – средняя стоимость квадратного метра жилой недвижимости в Москве (долларов США). Источник – построение автора.

Традиционный подход к решению этой задачи заключался бы в приведении исходных ценовых данных к реальным, очищенным от инфляции, величинам и последующем поиске равновесной цены с помощью множественной регрессии, но он встречает сплошные препятствия. Во-первых, не понятно в какой валюте вести расчёт, особенно в свете того, что индекс потребительских цен рублёвый, в силу наличия периода гиперинфляции, может содержать критические погрешности, тогда как аналогичный индекс, но долларовый, фатально различается между Россией и США. Во-вторых, в этот период нет ясности и с объясняющими переменными – они либо не определены, как стоимость ипотеки, либо устанавливали душераздирающие рекорды.

Инвесторам нужна концепция проще, причём такая, чтобы события 90-х укладывались в её рамки скорее как обыденное явление, нежели как случайность. В работе показано, что такую концепцию можно построить на основе модели национального капитала, предложенной Т. Пикетти (Пикетти, 2016). В соответствии с ней общая стоимость жилищного фонда Москвы соотносится с её ВРП, чем достигается наиболее эффективное разделение факторов ценообразования на фундаментальные (устойчивые) и циклические (спекулятивные). ВРП при этом считается по паритету покупательной способности (далее ВРП ППС) – это единственный способ учитывать котировки в долларах США, а также получить равновесную цену в виде почти горизонтальной линии.

Оценка ожидаемой реальной доходности также требует концептуальности. Распространённое мнение заключается в том, что инвестиции в жилую недвижимость неинтересны только по той причине, что рентная ставка меньше ставки по банковским депозитам, но это в корне неверно. Адекватное сравнение различных активов требует учёта всех компонент доходности, причём в реальном выражении. Для банковских депозитов это номинальная ставка минус инфляция, для недвижимости рентная ставка плюс долгосрочное удорожание реальной цены. Опыт развитых стран показывает, что средние исторические доходности любых сберегательных инструментов, включая и банковские депозиты, имеют околонулевые значения, тогда как недвижимость даёт наиболее высокий прирост капитала наравне с акциями (Jorda et al., 2017).

Но прошлые результаты не гарантируют будущих, тем более, для отдельно взятого города, где рентные ставки и равновесная стоимость могут существенно отличаться от описанных средних значений. В подобной ситуации единственный способ для определения ожидаемой реальной доходности это непосредственное моделирование её компонент, что и делается в работе. Так, долгосрочное удорожание представляется как осреднённое изменение равновесной цены, за вычетом поправки на амортизацию, а рентные ставки вычисляются из условия, что совокупная чистая рента, включая вменённую, составляет постоянные 10% от официального ВВП. Расчёты стандартного отклонения проводятся с использованием аппарата R/S анализа.

Оставшаяся часть статьи построена следующим образом. Во второй главе приводится краткий обзор источников литературы, в третьей рассматриваются основы ценообразования и модели равновесной цены, а также стандартное отклонение, четвёртая посвящена расчётам реальной ожидаемой доходности, в пятой предлагаются основные выводы.

2. Обзор литературы

Исследований по ценообразованию на рынке жилой недвижимости, главным образом по рынку Соединённых Штатов, известно не так мало, однако они, к сожалению, не дают исчерпывающих ответов на поставленные выше вопросы. В отличие от рынков акций, у инвесторов нет настолько эффективных и одновременно простых индикаторов, как отношение цена-прибыль и отношение общей стоимости нефинансовых корпораций к ВВП (известно как индикатор Баффета). Моделей для оценки текущей ожидаемой доходности, с учётом ренты, также не обнаруживается никаких, тогда как имеющиеся ретроспективные данные, полученные не прямым измерением по образцу книги “Триумф Оптимистов” (Dimson et al., 2002)¹, а косвенно, вызывают много вопросов. Тем не менее, основные достижения исследователей этого рынка нужно упомянуть.

В частности, они отмечают, что на жилища приходится большая часть имущества тех, кто владеет своими квартирами или домами. Т.Пикетти (2016) объединяет данные по основным экономикам мира, показывая, что совокупная стоимость жилой недвижимости в нынешнюю эпоху составляет примерно половину от национального капитала или 200-300% от ВНД, а чистая рента² (обычная и вменённая) 7-10% от ВНД. Весь национальный капитал, в зависимости от страны, равен 400-700% от ВНД и это значение, за исключением периода в середине XX-го века, удерживается примерно на одном уровне уже третье столетие, задавая аналогичную траекторию и для ренты. Ситуация в России отличается от остального мира только в деталях – весь национальный капитал несколько меньше, а жилища составляют несколько большую его долю (Novokmet et al., 2017).

¹ Обновлённые расчёты исторических доходностей фондовых рынков и других инвестиционных активов можно найти в сборниках Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook.

² Данные по чистой ренте приводятся только по Франции и Великобритании.

Исходные ценовые данные по рынку недвижимости бывают двух видов. Это средняя стоимость квадратного метра, как считают Росстат и Администрация портала IRN.ru, и различные индексы, которые учитывают моральное и физическое старение существующих объектов недвижимости, - так считается, в частности, наиболее известный в США индекс Кейса-Шиллера. Данные индексы рассчитываются методом гедонической регрессии или по ценам повторных продаж одних и тех же объектов (Case and Shiller, 1987) и они, разумеется, показывают динамику хуже, чем средняя стоимость квадратного метра. Тем не менее, на длительной перспективе они всё-таки обгоняют индекс потребительских цен, обеспечивая реальную доходность помимо ренты.

Р. Шиллер (2017) показывает, что начиная с 1890-го года, жилая недвижимость США дорожала со средней скоростью 0,4% в год, однако в последние десятилетия темпы роста заметно ускорились. Другие исследователи (Knoll et al., 2014) отмечают, что тенденция к удорожанию прослеживается и в других развитых странах, причём за период после окончания Второй мировой войны средние темпы роста по выборке из 14 стран составляют около 2% в год. Авторы исследования заключают, что на 80% это удорожание обусловлено повышением цен на землю и лишь на 20% увеличением стоимости строительства. Перелом глобального тренда, в результате которого боковое движение первой половины XX века и ранее сменилось устойчивым ростом, связывается ими с окончанием транспортной революции и растущими ограничениями на использование земли.

Эффективность рынка недвижимости ставится под сомнение со времён пионерской работы Кейса и Шиллера (Case and Shiller, 1988). Их последователи, например Гао (Gao et al., 2009), показывают, что ценам жилой недвижимости присуща инерция, известная ещё как сохранение момента, но при этом они обладают и свойством возврата к среднему. Это означает, что рост или падение цен в текущем году, вероятнее, продолжится и в следующем, однако по мере удаления от рыночного равновесия будет расти и вероятность возврата к нему. Определяя равновесную цену с помощью множественной регрессии, Гао и др. подтвердили весьма значительную переоценённость жилой недвижимости США накануне ипотечного кризиса, однако их опыт по указанным выше причинам годится только для развитых рынков, но не для российских реалий.

Полная среднегеометрическая доходность инвестиций в недвижимость, с учётом амортизации и эксплуатационных расходов, за период после 1950-го года превышает значение в 7% (Jorda et al., 2017). Данная величина рассчитана косвенно, на основе индексов ренты и собственно стоимости жилья, что допускает весьма существенные погрешности по сравнению с тем, что реально могло доставаться инвесторам, однако авторы настаивают на своём и подтверждают точность расчётов сравнением с другими источниками, в частности, с результатами фондов недвижимости. Рентная ставка при этом составляет более 5%, но это средняя величина, не показательная для отдельного города. Например, для Парижа современная ставка равна всего 3% (Пикетти, 2016).

Из отечественных работ следует выделить две монографии Сергея и Геннадия Стерников (2009; 2018). Авторы показывают, что в настоящее время российский рынок недвижимости (включая и рынок Москвы) является уже достаточно зрелым, так что основное препятствие для его анализа это глубина данных, но никак не индивидуальные особенности. Но методы авторов имеют один существенный недостаток – цены недвижимости рассматриваются ими в контексте таких крайне непредсказуемых факторов, как спрос и предложение, а посему их результаты реально полезны для понимания только прошлого и настоящего, но не будущего. Долгосрочное прогнозирование возможно только сценарное, но это не устраивает многих инвесторов.

3. Модель национального капитала.

Как выяснить насколько дорогим или дешёвым является тот или иной актив? Тривиальный путь заключается в определении равновесной цены и сравнении её с ценой актуальной. Все факторы ценообразования, помимо инфляции, при этом разделяются на две группы – фундаментальные (устойчивые), которые отвечают за дрейф равновесия и, следовательно, за доходность актива, и циклические (спекулятивные), которые отвечают за колебания и привлекательность актуальной цены исходя из исторических сопоставлений. Первые, такие как численность населения или его располагаемые доходы, изменяются крайне медленно и уходят со своей траектории только при условии политических потрясений, тогда как вторые – настроения инвесторов и даже стоимость ипотеки – просто колеблются вместе с деловым циклом или независимо от него.

Поскольку строительство, по причине дефицита земли и ограничений на её использование, не в состоянии удовлетворить растущие потребности общества, то равновесную цену следует искать только на основе моделей спроса. Наиболее простая из них является продолжением концепции национального капитала Т. Пикетти (Пикетти, 2016) и предполагает сравнение общей стоимости жилищного фонда Москвы и её ВРП. Интерпретация данной модели очень простая – ВРП задаёт совокупный доход жителей региона и, следовательно, ту сумму денег, которую они в состоянии затратить на выплату ренты – обычной или вменённой. И все эти средства приходятся на общий объём располагаемого жилья, тогда как новое строительство влияет только на дрейф. Формула для расчёта относительной стоимости жилищного фонда при этом имеет вид:

$$g = \frac{A \cdot E}{GRP}, \quad (1)$$

где A – общий объём жилищного фонда Москвы, E – средняя стоимость квадратного метра (в долларах США), GRP – ВРП Москвы (в долларах США по официальному курсу).

Значение E берётся по данным сайта IRN.ru³ и представляет собой предельно правдоподобную оценку средней рыночной (в долларах США) стоимости квадратного метра на вторичном рынке, идеально подходящую для определения стоимости жилищного фонда, но этого, как выясняется, недостаточно. Из выше представленной формулы видно, что значение курса доллара в неявном виде содержится и в числителе и в знаменателе, а посему, после его сокращения, все конечные цены будут учитываться в рублях, что противоречит исходному замыслу очищения стоимости от колебаний российской валюты. График, построенный на основе указанной формулы (рисунок 2), также не отличается правдоподобием, поскольку стоимость жилищного фонда, получившаяся в 90-е годы выше 400% от ВРП, исходя из опыта других стран, является слишком большой.

Возможное объяснение феномена 90-х годов заключается в том, что в условиях гиперинфляции инвесторы ориентировались на некую справедливую оценку своих рентных доходов, а вовсе не ту, которая предлагалась им исходя из крайне заниженного рыночного курса рубля. Если так, то единственная возможность найти рыночное равновесие это использовать вместо обычного ВРП соответствующее значение по паритету покупательной способности, по определению, никак не связанное с курсом российской валюты. Теперь, как и требуется, все цены учитываются строго в долларах США, а итоговый график (рисунок 3), визуально, представляет собой колебания вокруг слабо растущей линии, что соответствует общемировой тенденции. Среднее значение 140% при этом естественно, поскольку ВРП ППС Москвы типично больше обычного ВРП.

³ С подробностями методики можно ознакомиться на сайте <https://www.irn.ru/methods/>

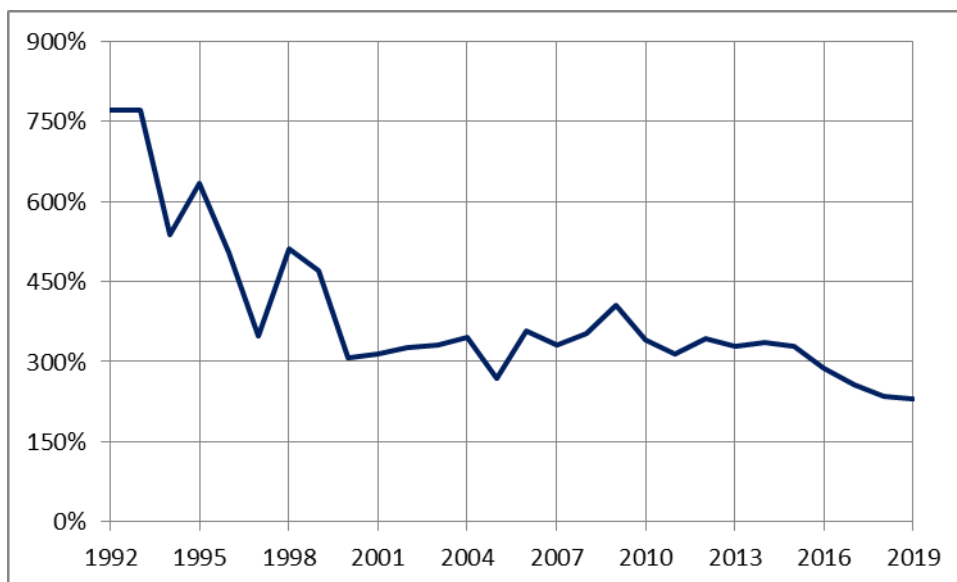


Рисунок 2 – стоимость жилищного фонда Москвы в процентах от ВРП⁴.
Источник – построения автора.

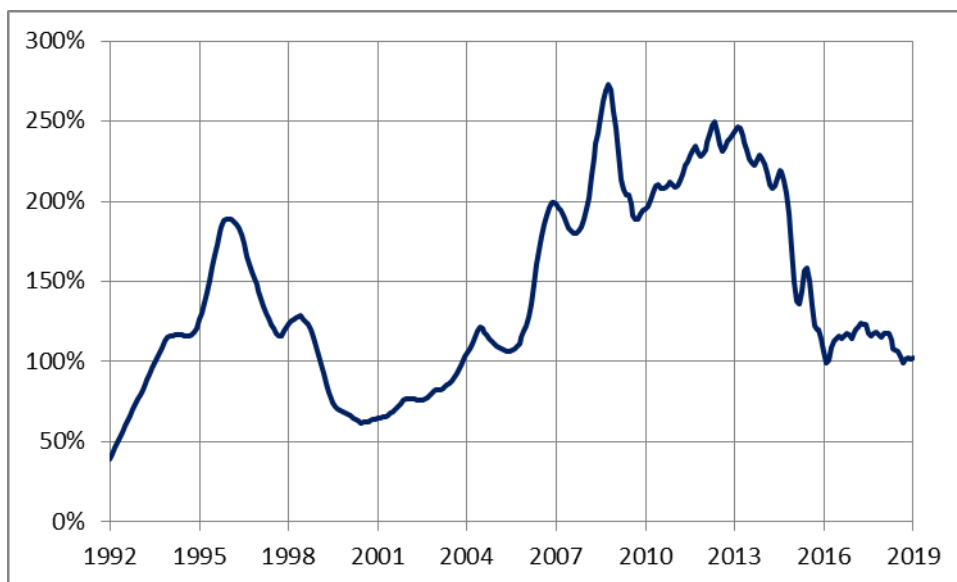


Рисунок 3 – стоимость жилищного фонда Москвы в процентах от ВРП ППС.
Источник - построения автора.

Стоит отметить, что в силу значительного неравенства между Москвой и остальной Россией, в их экономиках должен присутствовать так называемый Пенн эффект, означающий в данном случае, что уровень цен в ВРП Москвы (соотношение между ВРП и ВРП ППС) будет несколько выше, чем аналогичная величина по стране в целом. Принимая, что логарифм уровня цен и логарифм ВВП в расчёте на одного человека связаны линейной зависимостью с коэффициентом 0.242 (Cheung et al., 2016), совокупный ВРП ППС Москвы (PPP_M) можно оценить по формуле:

$$PPP_M = PPP_R \cdot d \cdot k^{0.242}, \quad (2)$$

Где PPP_R – ВВП ППС России, d – доля Москвы в ВВП России, k – мера неравенства (соотношение ВВП на душу населения между Россией в среднем и Москвой).

⁴ Значение за 1992-й год, фактически, не определено и принято равным значению за 1993-й год.

Стандартное отклонение, вычисленное на основе месячных данных IRN, составляет 11%, тогда как на основе годовых уже 24. Это происходит по той причине, что используемые в расчётах значения представляют собой не цены закрытия биржевых торгов, а некие средние величины, полученные после удаления шума, а также из-за того, что недвижимость по определению неликвидна, так что исходные импульсы к росту или падению отыгрываются в цене не один месяц. Показатель Хёрста для уже детрендрованного отношения стоимости жилищного фонда к ВРП ППС, вычисленный по упрощенной формуле (Hurst, 1951), составляет 0.8, что существенно отличается от значений 0.58... 0.68, полученных Петерсом (Петерс, 2000) для основных торгуемых на бирже активов. Выражение относительно коэффициента Хёрста H записывается в следующем виде:

$$H = \frac{\ln(R/S)}{\ln(n/2)}, \quad (3)$$

где R – размах, S – стандартное отклонение доходности, n – число измерений.

Исследование по индексу MSCI показало, что измерение стандартного отклонения доходности на основе среднегодовых данных занижает его истинное значение в 1.14 раз (Jorda et al., 2017). Если данный коэффициент применим и для московской недвижимости, то её стандартное отклонение равно 27%. Но есть и другой путь. А именно, предположить, что размах по отношению стоимости жилищного фонда к ВРП ППС, измеренный по экстремальным значениям 2008-го и 1992-го годов, является истинным, после чего указанному отношению можно просто вменить такое стандартное отклонение, при котором его показатель Хёрста составит 0.63. Отсюда, оно снова получается 27% и это лишь подтверждает правомерность ранее принятых допущений.

4. Реальная ожидаемая доходность.

Как рассчитать текущую ожидаемую доходность? Для фондовых рынков, где богатая историческая статистика относится непосредственно к ним, эта задача превосходно решается; в частности, такое решение приводится в книге “Триумф оптимистов” (Dimson et al., 2002). Однако это не наш случай, поскольку для московской недвижимости никакой подобной статистики просто не существует – ни в плане рентных ставок, ни в плане индексов повторных продаж, - а посему, единственный способ определения текущей ожидаемой доходности это анализ её компонент по отдельности, на основе межстрановых сопоставлений. По определению, ожидаемая реальная доходность равна:

$$e = r + b - \Delta b, \quad (4)$$

Где r – чистая рентная доходность, b – долгосрочное удорожание стоимости квадратного метра, Δb – потери по причине морального и физического старения.

Чистая рентная доходность есть рентная ставка минус эксплуатационные расходы, включающие в себя ЖКХ, амортизацию ремонта и оборудования квартиры (мебели и техники), а также страховку. Рентная ставка считается по данным сайта Domofond.ru, где представлены средние (за один метр) цены предложения (в аренду и на продажу) на основе объявлений в сети интернет, в то время как все эксплуатационные расходы просто принимаются равными 1.5% - это среднее значение по тем развитым странам, где имеется богатая историческая статистика национальных счетов (Jorda et al., 2017). К сожалению, такие оценки весьма неточные, а ряд Domofond.ru ещё и слишком короткий (с декабря 2013-го года), однако они, тем не менее, позволяют установить факт, что чистая рента, подобно другим странам, имеет почти постоянную (10%) долю от обычного ВРП, откуда:

$$r = 0,10/g, \quad (5)$$

Где g – отношение стоимости жилищного фонда к обычному ВРП.

Долгосрочное реальное удорожание квадратного метра это доходность, которая накапливается в течение года при неизменном отношении стоимости жилищного фонда к ВРП ППС. Очевидно, что она формируется из-за того, что реальный ВРП ППС, причём дефлированный по международным, а не внутренним российским ценам, увеличивается быстрее объёма жилищного фонда. За период с 1992-го года это удорожание составило 2.5 раза, что соответствует геометрической ставке 3.45%. Но это снова прошлые данные, которые, среди прочего, отражают огромный скачок доли Москвы в ВВП России по причинам миграции и роста неравенства между ней и регионами. Так, население столицы за этот период выросло на 40% против падения на 1% по России, тогда как реальный ВРП ППС на душу населения вырос в 2,68 раза против роста на 58% по стране в целом.

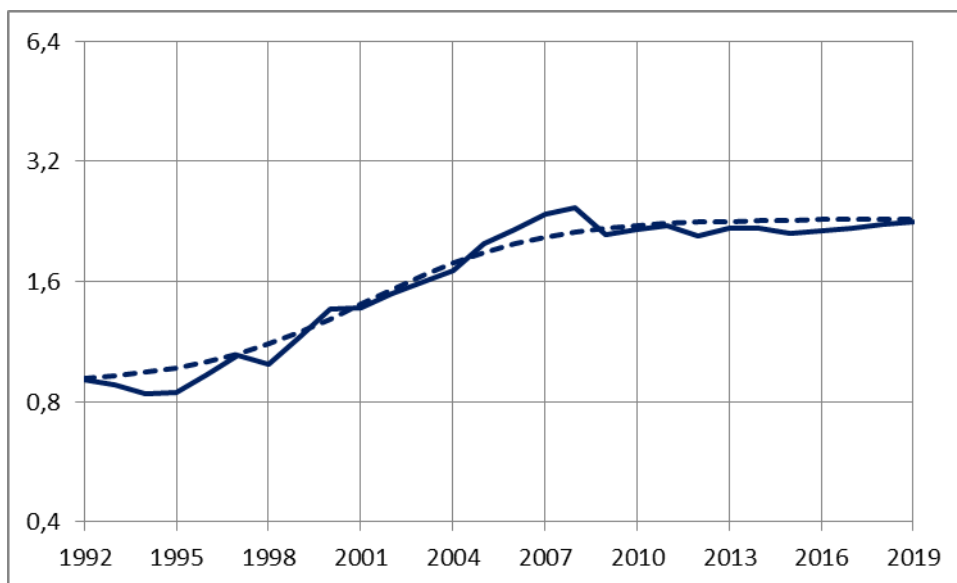


Рисунок 4 – долгосрочное удорожание квадратного метра в Москве⁵. Сплошная линия – расчётное значение, пунктирная – аппроксимация. Источник – построения автора.

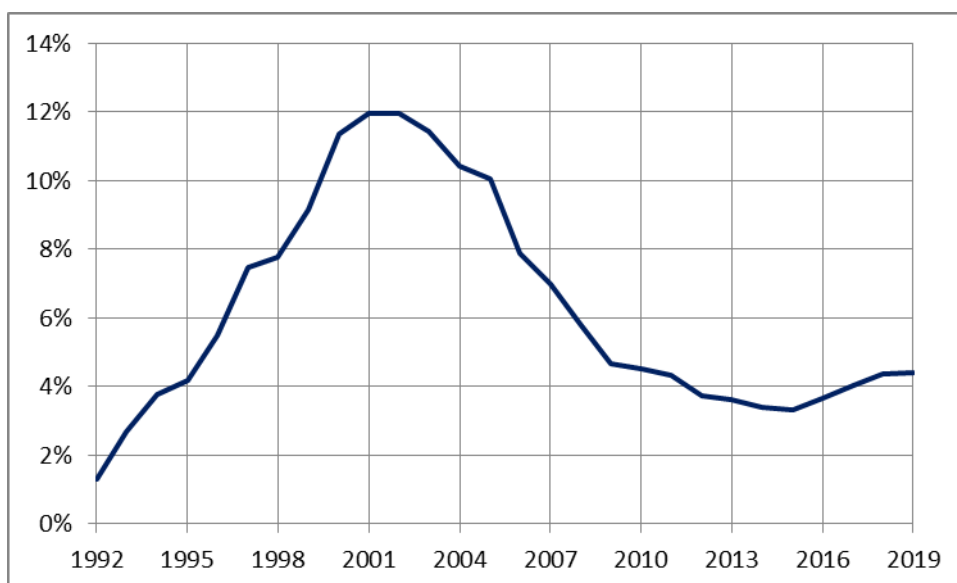


Рисунок 5 – ожидаемая доходность инвестиций в московскую недвижимость. Источник – построения автора.

⁵ Физически, отображённая величина представляет собой реальный ВРП ППС Москвы (миллиардов долларов 2011-го года) в расчёте на миллион квадратных метров общего жилищного фонда.

Больше того, это удорожание никогда не было равномерным и на истории. По сути, оно целиком уложилось в одно-единственное десятилетие с 1999-го по 2008-й годы, так что график (рисунок 4) напоминает скорее логистическую кривую, нежели последовательный подъём. В последние годы в российской экономике наметился определённый застой, вследствие которого всё долгосрочное удорожание ушло в прошлое, однако инвесторам стоит надеяться, что эти трудности временные, обусловленные нисходящей волной сырьевого цикла⁶. Если представить, что реальный мировой ВВП на душу населения продолжит расти со скоростью 1,6% годовых (средние темпы за 50 лет), а жизненные стандарты Москвы относительно мировых не изменятся, то при сохранении прежних темпов строительства и роста населения, долгосрочное удорожание составит 1,2%.

Последняя компонента это правка на моральное и физическое старение. Она разделяется на две части – собственно амортизацию принадлежащих инвестору объектов недвижимости и “потери”, обусловленные новым строительством, фактически, размывающим его долю общего жилищного фонда. Но строительство уже учтено ранее, тогда как амортизацию можно вычислить с помощью очевидного предположения, что “средний” объект недвижимости эксплуатируется ровно 75 лет, после чего в собственности инвестора остаётся только земля под ним. С учётом того, что на долю конструкции в Москве приходится не более трети изначальной стоимости такого объекта, правка на амортизацию составляет скромные 0.5% и её, таким образом, допустимо просто “запрятать” в эксплуатационных расходах, явно завышенных с точки зрения российской специфики.

График полной реальной доходности показан на рисунке 5. При его построении учитывалось, что чистая рента явно зависит от актуальной стоимости, тогда как долгосрочное удорожание с ней не связано, а посему, дабы исключить появление полной доходности на отрицательной территории, а заодно и оттенить рентные ставки, вторая составляющая (величина b) рассчитывалась исходя из логистической кривой. Но цель была достигнута лишь частично, поскольку реальное удорожание всё равно сохраняет своё доминирующее влияние, скрывая даже значительное падение рентных ставок 90-х годов, произошедшее как следствие заниженного курса рубля. Но более всего график поражает тем фактом, что пик ожидаемой реальной доходности в 2002-м году пришёлся akurat на существенные низы рынка. Куда смотрели инвесторы, остаётся большой загадкой.

5. Заключение.

При сравнении, текущая ожидаемая доходность московской недвижимости (4- 5%) получается близкой к соответствующим величинам по рынку акций Соединённых Штатов и недвижимости Парижа⁷. Стандартное отклонение при этом получается значительно больше, но оно, вероятно, завышено по причине наличия длительного этапа политической нестабильности и, кроме того, компенсируется недооценкой относительно равновесной цены, что вообще является большой редкостью для всего погрязшего в количественном смягчении современного мира. Если так, то нынешние характеристики московской недвижимости достаточно интересны, хотя ожидаемая доходность однозначно проигрывает реализованной исторической, которая, при возможности реинвестирования ренты, могла составлять нереальные для современных рынков 8,4%.

⁶ С прогнозами автора, построенными на основе циклов Кондратьева, можно ознакомиться в статье “История цен на энергоносители”, опубликованной в журнале “Экономические стратегии”. 2018, №1.

⁷ Данные по Парижу приводятся в работе “Friggit, J. (2002). Long Term Home Prices and Residential Property Investment Performance in Paris in the Time of the French Franc, 1840–2011” и в других материалах на сайте <http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/>

Но это только теория, поскольку при подготовке расчётов, как и в других аналогичных работах, было сделано множество сомнительных упрощений. В частности, никак не учитывались налоги, которые всегда различаются для разных категорий инвесторов и поэтому не сводятся к какому-либо единообразию. Описание эксплуатационных расходов как процента от стоимости объекта является очень поверхностным, а вопрос принадлежности земли под домами, представленный как решённый в пользу собственников жилья, в реальности подвешен в воздухе. Кроме того, не учитывались транзакционные издержки, простои объектов и все прочие малозаметные бреши, через которые всегда утекает часть прибыли. Все эти “тонкости” инвестору придётся учитывать самостоятельно, но методикой, предложенной в данной работе, он будет вооружён.

Ещё один основополагающий вывод состоит в том, что полноценные частнособственнические отношения в современной России сложились буквально за несколько лет и это они опередили выход страны из постсоветского кризиса, но никак не наоборот. При этом жилая недвижимость оказалась фактически единственным инструментом, с помощью которого граждане СССР могли пронести сбережения сквозь череду финансовых потрясений, включавших денежную реформу, гиперинфляцию и дефолт. Восстановление цен всякий раз происходило достаточно быстро, так что первый пузырь на рынке Москвы надулся уже в 95-м году. Равновесная стоимость при этом отталкивалась от реально создаваемого продукта, игнорируя курс рубля, так что недвижимость можно было не только удерживать до “лучших времён”, но и продать по хорошей цене.

Литература

1. Пикетти, Т. (2016). Капитал в XXI веке. М.: Ад Маргинем Пресс.
2. Jorda, O. et al. (2017). The Rate of Return on Everything, 1870–2015. FRBSF, Working Paper 2017-25.
3. Dimson, E., Marsh, P. and Staunton, M. (2002). The Triumph of Optimists. 101 Years of Global Investment Research. Princeton University Press.
4. Novokmet, F., Piketty, T. and Zucman, G. (2017). From Soviets to Oligarchs: Inequality and Property in Russia 1905-2016., NBER Working Paper № 23712.
5. Case, K. and Shiller, R. (1987). Prices of Single Family Homes since 1970: New Indexes for four Cities. NBER Working Paper № 2393.
6. Шиллер, Р. (2017). Иррациональный оптимизм. М.: Альпина Пабlishер.
7. Knoll, K., Schularick, M. and Steger, T. (2014). No Price like Home: Global House Prices, 1870-2012. FRBD Globalization and Monetary Policy Institute, Working Paper № 208.
8. Case, K. and Shiller, R. (1988). The Efficiency of the Market for Single Family Homes. NBER Working Paper № 2506.
9. Gao, A., Lin, Z. and Na, C. (2009). Housing market dynamics: Evidence of mean reversion and downward rigidity. Journal of Housing Economics, 18, pp. 256-266.
10. Стерник Г., Стерник С. (2009). Анализ рынка недвижимости для профессионалов. М.: Экономика.
11. Стерник Г., Стерник С. (2018). Методология моделирования и прогнозирования жилищного рынка. М.: РГ-Пресс.
12. Cheung, Y-W., Chinn, M., Nong, X. (2016). Estimating Currency Misalignment Using the Penn Effect: It's not as Simple as it Looks, NBER Working Paper № 22539.
13. Hurst, H. (1951). Long-term Storage of Reservoirs. Transactions of the American Society of Civil Engineers, 116, 770-799.
14. Петерс, Э. (2000). Хаос и порядок на рынках капитала. М.: Мир.