

Макроэкономика и финансы

Кривая доходности для российского рынка ОФЗ как инструмент анализа рыночных ожиданий

Александра Викторовна Божечкова

ORCID: 0000-0002-9750-9676

Кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Центра изучения проблем центральных банков, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 84)
E-mail: bojchekova@ranepa.ru

Павел Вячеславович Трунин

ORCID: 0000-0001-8306-9422

Доктор экономических наук, директор Центра изучения проблем центральных банков, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 84)
E-mail: trunin-pv@ranepa.ru

Сергей Михайлович Дробышевский

ORCID: 0000-0002-7461-8386

Доктор экономических наук, заместитель директора по науке, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 84)
E-mail: dsm@ranepa.ru

Аннотация

В статье проведена эконометрическая проверка гипотезы ожиданий для российского рынка облигаций федерального займа (ОФЗ) в периоды до и после мирового финансового кризиса с учетом перехода к режиму инфляционного таргетирования и введения жестких санкций и ограничений на движение капитала в 2022 году. С использованием системы одновременных внешне не связанных уравнений (SUR) выявлена степень связи между текущими долгосрочными процентными ставками и ожиданиями инвесторов относительно будущих краткосрочных ставок, определена степень сонаправленности движения долгосрочных и будущих краткосрочных доходностей к погашению по ОФЗ. Связь между ожидаемыми значениями краткосрочной ставки процента и длинным концом кривой доходности неоднородна на различных подпериодах. В среднем будущие процентные ставки изменяются в том же направлении, что и наклон кривой доходности, то есть форвардные ставки содержат некоторую информацию о будущих изменениях доходностей к погашению. Это говорит о возможности использования срочной структуры процентных ставок в качестве ориентира для органов власти в отношении ожиданий участников рынка. Полученные оценки коэффициентов на выборках с учетом кризисных эпизодов свидетельствуют о существенной недооценке участниками рынка рисков ускорения инфляции и ужесточения монетарной политики. Поведение длинного конца кривой доходности в период после перехода к режиму инфляционного таргетирования свидетельствует об устойчивости ожиданий по ключевой ставке в долгосрочном периоде, доверии участников рынка к регулятору и позитивной оценке его возможностей по снижению и стабилизации инфляции в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: гипотеза ожиданий, временная структура процентных ставок, инфляционное таргетирование

JEL: E44, E52, E58

Macroeconomics and Finance

Using the Yield Curve of Russian Federal Bonds to Analyze Market Expectations

Alexandra V. Bozhechkova

ORCID: 0000-0002-9750-9676

Cand. Sci. (Econ.), Lead Researcher,
Institute of Applied Economic Research, RANEPA,^a
e-mail: bozhechkova@ranepa.ru

Pavel V. Trunin

ORCID: 0000-0001-8306-9422

Dr. Sci. (Econ.), Director of the Center,
Institute of Applied Economic Research, RANEPA,^a
e-mail: trunin-pv@ranepa.ru

Sergey M. Drobyshevsky

ORCID: 0000-0002-7461-8386

Dr. Sci. (Econ.) Deputy Director for Science,
Institute of Applied Economic Research, RANEPA,^a
e-mail: dsm@ranepa.ru

^a 84, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

Abstract

The article presents an econometric test of the expectations hypothesis for the Russian federal bond market before and after the global financial crisis, as well as in response to the transition to inflation targeting and the introduction of severe sanctions and restrictions on capital flows in 2022. The degree of correlation between current long-term interest rates and investor expectations of future short-term rates was arrived at by using seemingly unrelated regression equations (SURE), and the amount of co-directionality in the movement of long-term and future short-term interest rates was also determined. The relationship between expected values for the short-term interest rate and the long end of the yield curve is not uniform across various shorter terms. On average, future interest rates change in the same direction as the slope of the yield curve, i. e. forward rates contain some information about future changes in yields to maturity. This suggests that there is potential for the authorities to employ the term structure of interest rates as a guide to the expectations of market participants. When the coefficients are derived during episodes of economic crisis, their values indicate that market participants significantly underestimate the risk that inflation may accelerate and that monetary policy will be tightened. The reaction at the long end of the yield curve after the transition to inflation targeting indicates that expectations for the key rate in the long run are stable and that market participants remain confident about effective regulation and regard it as able to reduce and stabilize inflation in the long run.

Keywords: expectations hypothesis, term structure of interest rates, Russian federal bond, inflation targeting

JEL: E44, E52, E58

Acknowledgements

The article has been prepared as part of the RANEPA state assignment research program.

Введение

На протяжении последних десятилетий российский финансовый рынок активно развивался. Одним из его важных сегментов является рынок облигаций, размер которого в России в последние годы существенно вырос. Важным вопросом для изучения в рамках анализа финансовых рынков и их роли в трансмиссионном механизме денежно-кредитной политики является соотношение между доходностями ценных бумаг с различными сроками до погашения, то есть анализ временной структуры процентных ставок. Срочная структура процентных ставок включает важные звенья трансмиссии решений регулятора о ключевой ставке процента в различные сегменты финансового рынка и реальный сектор экономики, что представляется особенно актуальным в условиях режима инфляционного таргетирования, повышения роли процентного и информационного каналов денежно-кредитной политики. Изменения краткосрочной ставки процента, являющейся операционной целью проведения монетарной политики, влияют на решения экономических агентов о потреблении и инвестициях, если эти изменения воздействуют на долгосрочные процентные ставки.

Теоретической основой временной структуры процентных ставок является гипотеза ожиданий, в соответствии с которой долгосрочные номинальные процентные ставки зависят от ожиданий относительно будущих номинальных краткосрочных ставок процента. Гипотеза является основой для построения многих современных макроэкономических моделей, используемых органами денежно-кредитного регулирования с целью прогнозирования последствий проводимой политики. Так, например, в квартальной прогнозной модели Банка России¹ предполагается выполнение гипотезы ожиданий временной структуры процентных ставок (с поправкой на внутреннюю премию за риск). Поэтому проверка на российских данных гипотезы ожиданий, выявление отклонений от нее на различных сегментах кривой доходности представляет значительный интерес.

Как показывают современные исследования, параметры кривых доходностей дают информацию об инфляционных ожиданиях экономических агентов, предполагаемой направленности денежно-кредитной политики, а также позволяют осуществлять прогнозирование фаз делового цикла, что имеет важное значение для органов денежно-кредитного регулирования. Принимая во внимание существенную подверженность российской экономики мас-

¹ https://www.cbr.ru/content/document/file/118791/inf_note_feb_2521.pdf.

штабным негативным внешним шокам, связанным с эпизодами падения цен на нефть и введением санкционных ограничений в финансовой и экономической сферах, большая часть этих шоков не может быть учтена в ожиданиях экономических агентов. В этой связи основной целью настоящей статьи является проверка гипотезы ожиданий для российской экономики в стабильные периоды, а также анализ реакции кривой доходности на эпизоды высокой турбулентности. Тестирование гипотезы ожиданий позволит дать ответ на вопрос о том, является ли российская кривая доходности облигаций федерального займа (ОФЗ) ориентиром для властей и аналитиков в отношении ожиданий участников рынка.

Для решения поставленной задачи проведена эконометрическая проверка гипотезы ожиданий для российского рынка ОФЗ в периоды до и после мирового финансового кризиса с учетом перехода к режиму инфляционного таргетирования и введения жестких санкций и ограничений на движение капитала в 2022 году.

В первом разделе статьи представлены теоретические и эмпирические аспекты гипотезы ожиданий. Во втором описаны результаты эконометрического анализа временной структуры процентных ставок на примере российского рынка ОФЗ. В заключение сформулированы основные результаты и выводы работы.

1. Моделирование временной структуры процентных ставок

Отражая зависимость доходности однородных финансовых инструментов от их срочности, кривая доходности может принимать различные формы. Теоретические основы, объясняющие соотношение краткосрочных и долгосрочных доходностей, в экономической литературе сформулированы в виде четырех ключевых гипотез: гипотезы ожиданий, гипотезы предпочтения ликвидности, гипотезы сегментации рынков и гипотезы предпочитаемой среды. Наиболее часто проверяемой и используемой гипотезой как в теоретических, так и в эмпирических работах, посвященных временной структуре процентных ставок, является гипотеза ожиданий [Hull, 2015]. В общем виде она предполагает, что текущие долгосрочные процентные ставки отражают ожидания агентов относительно будущих краткосрочных ставок [Fama, Bliss, 1987]:

$$r(t, T) = \frac{\sum_{t=0}^{T-1} E_t r(t, 1)}{T - t}, \quad (1)$$

где $r(t, T)$ — доходность к погашению (ставка процента) в момент t облигации с датой погашения T , $(T - t)$ — время до погашения

облигации в момент времени t , $E_t r(t, 1)$ — ожидание однопериодной процентной ставки в момент времени t .

Первоначальная версия гипотезы ожиданий предполагала совершенное предвидение и нейтральность инвесторов по отношению к риску [Bierwag, Grove, 1967], но была не способна объяснить преимущественно положительный наклон кривой доходности и не соответствовала ряду фактов о стохастической динамике цен, например условию неравенства Йенсена [Shiller, 1990]. Развитие теории рациональных ожиданий позволило адаптировать гипотезу ожиданий, добавив премию за срок для облигаций с любым сроком до погашения [Sargent, Wallace, 1995]. Премия за срок может быть либо постоянной во времени, либо динамической переменной.

Если гипотеза ожиданий верна, то ставки движутся односторонне: если экономические агенты корректируют свои ожидания относительно краткосрочных ставок в будущем в сторону повышения (например, из-за ожидания сдерживающей денежно-кредитной политики в ответ на инфляцию), это приводит к росту долгосрочных ставок, и наоборот. Гипотеза ожиданий также позволяет объяснить наклон кривой доходности через ожидания агентов. Например, если краткосрочные процентные ставки находятся ниже долгосрочного среднего уровня, то экономические агенты будут ожидать их повышения в будущем. Таким образом, долгосрочные процентные ставки будут выше текущих краткосрочных процентных ставок, а наклон кривой доходности будет положительным. Также гипотеза ожиданий объясняет более высокую волатильность краткосрочных ставок относительно долгосрочных. Поскольку краткосрочные ставки, как правило, возвращаются к своему среднему значению (mean-reverting), то среднее значение краткосрочных ставок должно обладать меньшей волатильностью по сравнению с текущими краткосрочными ставками.

Важно также отметить, что гипотеза ожиданий имеет ряд недостатков. Например, она предполагает, что если экономические агенты не ожидают изменения процентных ставок в будущем, то кривая доходностей должна быть плоской, что редко наблюдается на практике. Также гипотеза ожиданий не способна объяснить преимущественно положительный наклон кривой доходности. Однако, несмотря на эти недостатки, гипотеза ожиданий позволяет сделать следующий важный вывод: информация о форвардных краткосрочных ставках частично содержится в текущих долгосрочных ставках [Campbell, Shiller, 1991].

В случае выполнения гипотезы ожиданий форвардные ставки, рассчитанные на основе временной структуры процентных ставок, отражают не только ожидания относительно будущих процентных ставок, но и позволяют получить оценку ожидаемой будущей инфляции [Rudebusch, 2002; Söderlind, Svensson, 1997]. Временная структура процентных ставок служит индикатором рыночных ожиданий [Estrella, Mishkin, 1997] и выступает инструментом прогнозирования будущих решений в рамках денежно-кредитной политики [Guidolin, Thornton, 2018]. Наличие эмпирических свидетельств выполнения гипотезы ожиданий будет определять качество прогнозов экономических агентов и регулятора.

Ключевые классические исследования временной структуры процентных ставок в контексте проверки гипотезы ожиданий датируются 1960–1970-ми годами [Modigliani, Shiller, 1973; Shiller, 1972] и реализуются преимущественно на данных по США в послевоенный период. Так, в работе [Fama, 1984] показано, что спреда между долгосрочной и краткосрочной доходностями государственных облигаций предсказывает будущие изменения краткосрочных процентных ставок. Аналогичные результаты были получены в работах [Campbell, Shiller, 1991; Fama, Bliss, 1987]. Тем не менее прогностическая способность средне- и долгосрочных процентных спредов, полученная на американских данных, не позволяла говорить о строгом соответствии межвременной структуры процентных ставок гипотезе ожиданий, что большинство авторов отнесли к изменяющейся во времени премии за срок. Данные опросов домашних хозяйств для оценки ожиданий по ставке в работе [Froot, 1989], напротив, не отвергают гипотезу ожиданий. Автор приходит к выводу, что гипотеза ожиданий на данных США не выполняется не по причине изменяющейся премии за срок, а в связи с ошибкой измерения ожидаемого изменения процентной ставки, которая минимизируется при использовании опросных данных.

Для проверки гипотезы ожиданий в ряде более поздних исследований вместо оценки одного уравнения используется VAR-модель, позволяющая учесть совместный линейный динамический процесс формирования долгосрочных и краткосрочных процентных ставок [Bekaert, Hodrick, 2001; Corte, 2008]. Теоретической основой для построения этого типа моделей является модель аффинной временной структуры процентных ставок². Как

² В традиционных моделях аффинной структуры процентных ставок с постоянной премией за риск гипотеза ожиданий не отвергается [Dai, Singleton, 2000; Vasicek, 1977].

правило, модель дополняется факторами, оказывающими влияние на формирование кривой доходности, включая динамику валютного курса и направленность денежно-кредитной политики развитых экономик. Результаты аналогичного исследования в [Shareef, Shijin, 2016] показывают, что гипотеза ожиданий для экономики Индии в период с 1996 по 2015 год не отвергается, тогда как результаты по странам БРИКС [Muzindutsi, Mposelwa, 2016] указывают на отвержение гипотезы ожиданий для России и Бразилии в период с 2005 по 2015 год, что авторы связывают с высокой волатильностью процентных ставок, а также структурными сдвигами в экономике в результате изменения финансовых и экономических условий. В исследовании [Koukouritakis, 2009] по странам Центральной и Восточной Европы отмечается проблема структурных сдвигов в данных по процентным ставкам в связи с трансформационными процессами в экономике. Результаты оценки VAR-модели с учетом структурных сдвигов не позволили отвергнуть гипотезу ожиданий для Венгрии и Чехии, однако в Польше и Словакии были зафиксированы существенные отклонения от этой гипотезы, что обуславливается высокой волатильностью инфляции в отдельные периоды. Схожие результаты для группы развивающихся стран были получены в исследовании [Beechey et al., 2009].

Проверка гипотезы ожиданий на российских данных проводилась в исследованиях [Дробышевский, 1999; Дробышевский и др., 2009] для периодов 1990-х годов, 2000–2008 годов. Авторами был получен устойчивый результат о систематической смещенности прогнозов будущих доходностей ОФЗ в сторону их завышения, свидетельствующей об отклонениях от гипотезы ожиданий. Будущие доходности, как правило, оказывались ниже уровня, предсказываемого на основе форвардных ставок, что может объясняться наличием устойчивого тренда к снижению уровня доходности по российским государственным облигациям при ограниченном предложении таких бумаг (в условиях профицита федерального бюджета) и высоким спросом на них со стороны крупных институциональных инвесторов.

В целом гипотеза ожиданий является основой для построения современных макроэкономических моделей российской экономики [Орлов, 2021], используемых органами денежно-кредитного регулирования с целью прогнозирования последствий проводимой политики³. Тем не менее эконометрическая про-

³ Доклад Банка России для общественных консультаций «Концепция макропруденциального стресс-тестирования». 2017 г.

верка соответствия данной гипотезы статистическим наблюдениям, в особенности для периода после перехода к режиму инфляционного таргетирования, не осуществлялась. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела. Верификация гипотезы ожиданий эконометрическими методами, представленная в следующем разделе, позволит выявить потенциал использования срочной структуры процентных ставок в качестве ориентира для органов власти и аналитического сообщества в отношении ожиданий участников рынка, а также особенности результатов ее проверки в стабильные и кризисные периоды.

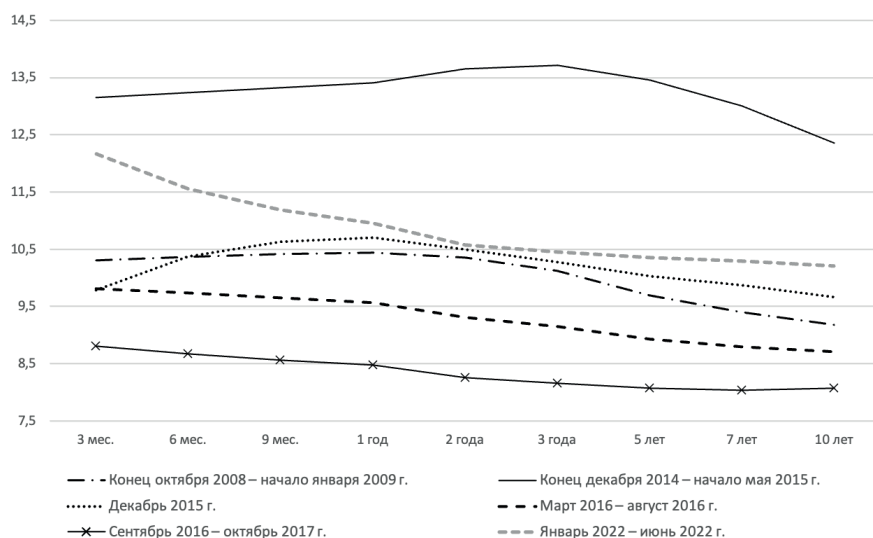
2. Проверка гипотезы ожиданий для российского рынка ОФЗ

Для проверки гипотезы ожиданий для российского рынка ОФЗ используются ежемесячные данные за период с января 2003 по январь 2025 года. Период оценивания ограничивается 2003 годом в связи с доступностью данных по доходностям к погашению, рассчитанных Московской биржей⁴. Учитывая неоднородность исследуемого временного периода с точки зрения режима денежно-кредитной политики, а также кризисных явлений, оценки проводятся на отдельных подпериодах: до и после мирового финансового кризиса, до и после перехода к режиму таргетирования инфляции, с учетом и без учета периода после начала специальной военной операции и функционирования экономики РФ в условиях жестких санкций и ограничений на движение капитала.

Для учета кризисных эпизодов в модели включались дамми-переменные на декабрь 2008, февраль 2009, декабрь 2014, январь 2015, апрель 2022 и ноябрь 2024 года, характеризующиеся существенными колебаниями премий за срок. Дамми-переменная на период коронакризиса не включена в связи с отсутствием значительных колебаний в доходностях ОФЗ. Отметим, что указанные эпизоды, как правило, сопровождались инверсией кривой доходности ОФЗ (долгосрочные доходности ниже краткосрочных). Более широкий перечень таких эпизодов для российской экономики представлен на рисунке.

Отметим, что, как правило, указанные эпизоды инверсии кривой доходности были вызваны резким ростом краткосрочных процентных ставок в кризисные эпизоды при сохранении ожиданий об их снижении в долгосрочной перспективе. Инверсия 2016–2017 годов является исключением и обусловлена операция-

⁴ В основе построения кривой бескупонной доходности Московской биржи лежит параметрическая модель Нельсона — Сигеля.



Источник: составлено авторами на основе данных ПАО «Московская биржа»

Рис. Бескупонная доходность ОФЗ в моменты инверсии кривой доходности ОФЗ (%)

Fig. Zero-Coupon Yields of Federal Bonds After the Yield Curve Inverts (%)

ми кэрри-трейд: повышенный спрос на среднесрочные и долгосрочные ОФЗ в условиях ожидания ослабления денежно-кредитной политики Банка России оказывал понижающее давление на их доходность. Следует также отметить, что кризисный эпизод инверсии кривой доходности в конце 2014 — начале 2015 года отличается от эпизода инверсии первой половины 2022 года. Вызванная резким повышением ключевой ставки в условиях значительных рисков для финансовой стабильности, инверсия в 2022 году подавала позитивный сигнал, что экономические агенты ожидали стабилизации инфляции и курса, а также снижения ключевой ставки ЦБ РФ в среднесрочной и долгосрочной перспективе, тогда как в конце 2014 — начале 2015 года наблюдалась «горбатая» кривая доходности, предполагающая рост премии за срок и, соответственно, доходности на среднесрочном участке кривой. Это свидетельствует о более высоком доверии монетарным властям в 2022 году по сравнению с кризисным эпизодом 2015 года.

Гипотеза ожиданий в общем виде предполагает, что текущие долгосрочные процентные ставки отражают ожидания агентов относительно будущих краткосрочных ставок. Проверка этой гипотезы позволяет выявить роль ожиданий инвесторов в формировании будущей временной структуры процентных ставок. Для проверки гипотезы ожиданий используется линейаризованная модель временной структуры процентных ставок [Froot, 1989; Shiller

et al., 1983], в которой будущее изменение процентных ставок ставится в зависимость от форвардной премии:

$$i_{t+\tau}(m) - i_t(m) = \alpha + \beta(f_t(t+n, m) - i_t(m)) + \sum_j \gamma_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где $i_t(m)$ — вектор текущих месячных ставок по ОФЗ⁵ со сроком до погашения m , $i_{t+\tau}(m)$ — вектор месячных ставок по ОФЗ со сроком до погашения m , наблюдаемых через τ периодов, $f_t(t+n, m)$ — вектор форвардных ставок⁶ в момент времени t для временного интервала $(t+n, m)$, где $m > n > t \geq 0$, ε_{t-j} — скользящее среднее остатков j -го порядка для устранения автокорреляции в остатках, возникающей как следствие линейной аппроксимации модели рациональных ожиданий и ошибок измерения ожиданий на основе форвардных ставок, ε_t — вектор случайных ошибок, α, β — векторы коэффициентов модели SUR, γ_j — коэффициенты при скользящем среднем остатков j -го порядка (для устранения автокорреляции в остатках).

В рамках гипотезы ожиданий форвардная премия является эффективным прогнозом будущих изменений процентных ставок. В этой связи нулевая гипотеза, проверяемая в исследовании, имеет вид: $\alpha = 0, \beta = 1, E(\varepsilon_t) = 0$. Для обеспечения эффективности оценок и использования наиболее полной доступной информации мы оценили регрессионные уравнения как модель SUR, что предполагает коррелированность ошибок для разных субъектов в совпадающие моменты времени. Форвардная премия по облигациям с различными сроками до погашения зависит от общего набора макроэкономических факторов, тем не менее ее динамика характеризуется индивидуальными особенностями, обусловленными институциональными факторами, и предпочтениями инвесторов. В этой связи необходимо осуществить оценку не отдельных регрессионных уравнений на временных рядах, а системы уравнений, предполагающей различия в оценках коэффициентов для бумаг разной срочности и учитывающей коррелировать ошибки.

Результаты оценок представлены в таблице. При оценке на длинной выборке с января 2003 по январь 2025 года для большинства регрессионных уравнений системы (2) имеет место невыполнение гипотезы ожиданий. Тем не менее положительная

⁵ Доходности ОФЗ сроком N -периодов, взятые на основе кривой бескупонной доходности (MOEX GCURVE).

⁶ Аннуализированная форвардная ставка рассчитана по формуле:

$$f_t(t+n, m) = \left(\left(\frac{(1+i_t(m))^m}{(1+i_t(n))^n} - 1 \right) \times 100\% \right).$$

Т а б л и ц а

**Результаты эконометрической проверки гипотезы ожиданий
(система одновременных внешне не связанных уравнений)**

T a b l e

**Econometric Tests of the Expectations Hypothesis
(seemingly unrelated regressions, SUR)**

Оценки коэффициентов уравнения (2) при разных <i>t</i> и <i>t</i>	Январь 2003 — январь 2025	Январь 2003 — ноябрь 2007	Февраль 2010 — январь 2022	Февраль 2010 — январь 2022	Февраль 2010 — январь 2025	Февраль 2010 — январь 2025	Февраль 2015 — январь 2022	Февраль 2015 — январь 2025	Февраль 2015 — январь 2022	Февраль 2015 — январь 2025
3–6 месяцев β	0,71***	1,03***	0,919***	1,055***	0,923***	1,270***	0,8997***	0,914***	1,091***	1,526***
α	-0,38***	-1,15***	-0,058	-0,102	-0,032	-0,073	-0,201	-0,302	-0,0671	0,0226
3–9 месяцев β	0,62***	0,882***	0,9082***	1,0526***	0,9188***	1,27***	0,9204***	0,942***	1,093***	1,579***
α	-0,30***	-0,935***	-0,036	-0,0746	-0,0197	-0,058	-0,167	-0,124	-0,052	0,014
3 месяца — 1 год β	0,52***	0,746***	0,8939***	1,042***	0,908***	1,269***	0,9171***	0,946***	1,070***	1,63***
α	-0,24***	-0,774***	-0,0186	-0,054	-0,00937	-0,0458	-0,141	-0,276	-0,0449	0,004
6–9 месяцев β	0,63***	0,259**	0,999***	1,073***	1,0053***	1,0707***	0,9662***	0,972***	1,199***	1,218***
α	-0,52***	-0,563**	-0,135	-0,176	-0,1410	0,0184	-0,433	-0,632	-0,170	0,144
6 месяцев — 1 год β	0,55***	0,217*	0,967***	1,045***	0,972***	1,039***	0,895***	0,906***	1,122***	1,191***
α	-0,41***	-0,506**	-0,096	-0,1344	-0,103	0,0504	-0,3678	-0,299	-0,147	0,146
9 месяцев — 1 год β	0,58***	0,151	0,955***	0,922***	0,960***	0,879***	1,012***	1,019***	1,061***	1,190***
α	-0,54***	-0,402	-0,117	-0,0973	-0,125	0,545**	-0,3106	-0,240	-0,324	0,686*
1–2 года β	0,408***	0,222**	0,834***	0,7142***	0,834***	0,7028***	1,362***	1,382***	1,121***	1,141***
α	-0,35**	-0,770***	-0,116	-0,0429	-0,138	0,546**	-0,258**	-0,161**	-0,456	0,534*
1–3 года β	0,30***	0,513***	0,879***	0,643***	0,880***	0,7028***	1,751***	1,780***	1,320***	1,046***
α	-0,200	-1,152***	-0,080	0,0306	-0,087	0,566**	-0,2376***	-0,210***	-0,475	0,500*
1–4 года β	0,16*	0,436***	0,704***	0,483***	0,702***	0,474***	1,2979***	1,3232***	1,002***	0,725***
α	-0,12	-1,101***	-0,064	0,0501	-0,0746	0,524***	-0,2653***	-0,152***	-0,449	0,439*
2–3 года β	0,60***	-0,535***	0,874***		0,854***		1,343***	1,310***		
α	-0,52**	1,875***	-0,0199		0,0218		-0,230*	-0,133*		
2–4 года β	0,40***	-0,458***	0,685***		0,6690***		1,104***	1,084***		
α	-0,27	1,196***	0,0308		0,0662		-0,2213	-0,186		
3–10 лет β	1,05***	-2,045***	2,240***		2,083***		3,435***	3,152***		
α	-0,16	1,266***	0,318		0,427*		-0,6496*	-0,615*		
3–4 года β	0,74***	-0,027	0,975***		0,938***		1,571***	1,500***		
α	-0,91***	1,247***	0,233		0,351		-0,849	-0,4716*		
3–7 лет β	0,97***	-1,458***	1,998***		1,891***		3,251***	3,104***		
α	-0,21	1,407***	0,346		0,443*		-0,598	-0,347		
R ² _adj	0,45	0,21	0,23	0,27	0,33	0,39	0,40	0,38	0,32	0,25

Примечание. * — значимость на 10-процентном уровне, ** — на 5-процентном уровне, *** — на 1-процентном уровне.

Источник: расчеты авторов.

и значимая оценка коэффициента β , которая наблюдается во всех рассматриваемых спецификациях для ОФЗ с различными сроками до погашения (от 3 месяцев до 7 лет), означает, что в среднем будущие процентные ставки изменяются в том же направлении, что и наклон кривой доходности, то есть форвардные ставки содержат некоторую информацию о будущих изменениях доходностей к погашению.

На длинном временном периоде наблюдается устойчивый результат систематической смещенности прогнозов будущих доходностей ОФЗ в сторону их завышения для ОФЗ сроком от 3 месяцев до 1 года. Это означает, что участники рынка в среднем ожидали более высоких доходностей по краткосрочным инструментам, чем фактически реализовавшиеся. Систематическое превышение форвардной ставки над фактической свидетельствует о повышенных инфляционных ожиданиях экономических агентов. Помимо этого следует отметить, что данный результат справедлив исключительно для подвыборки до мирового финансового кризиса. Как отмечалось выше, это означает наличие устойчивого тренда к снижению уровня доходности по российским государственным облигациям в условиях ограниченного предложения таких бумаг и высокого спроса на них со стороны крупных институциональных инвесторов.

Для среднесрочного сегмента кривой доходности (трех- и семилетних ОФЗ) гипотеза ожиданий не отвергается на длинном временном периоде. Такой результат может быть обусловлен большей ликвидностью и востребованностью этого сегмента рынка ОФЗ среди инвесторов по сравнению с сегментами с меньшими сроками до погашения.

До мирового финансового кризиса с января 2003 по ноябрь 2007 года результаты проверки гипотезы ожиданий различаются для бумаг разной срочности. В этот период российский рынок ОФЗ отличался относительной стабильностью и преобладанием пассивных инвесторов, следующих стратегии «купить и держать до погашения»⁷. В результате на коротком конце наблюдался положительный наклон кривой доходности, тогда как на длинном конце коэффициент β принимал отрицательные значения. Отрицательные значения коэффициента β означают движение процентных ставок в противоположном от предсказываемого наклоне кривой доходности направлении. Этот результат получен для ОФЗ, период владения которыми начинается с вперёдсмотрящим лагом в два-три года и длится один год и дольше. В этом случае

⁷ Годовой отчет Банка России за 2006 год.

в расчет попадают данные в период мирового финансового кризиса, учитывающие рост инфляционных ожиданий⁸, сдвиг вверх всей временной структуры процентных ставок. Так, фактические среднегодовые доходности для всех сроков до погашения с 2007 года выросли почти в два раза, оставаясь при этом крайне волатильными на краткосрочном и среднесрочном участках кривой. Очевидно, что участники рынка не закладывали столь острые кризисные явления в свои ожидания за несколько лет до кризиса.

Определенную роль в объяснении отрицательного коэффициента β , по всей видимости, играет также либерализация валютного законодательства (отмена с 1 июля 2006 года большинства ограничений на движение капитала) и отток капитала. К концу 2006 года средне- и долгосрочные сегменты кривой бескупонной доходности сместились вниз относительно конца 2005 года. Короткий конец кривой доходности сегмента до трех лет, напротив, вырос вслед за ставками рынка межбанковского кредитования (положительный значимый коэффициент β для короткого сегмента).

В целом полученные в период до мирового финансового кризиса оценки указывают на то, что форвардную премию по российским ОФЗ можно рассматривать в качестве предиктора будущих изменений доходностей ОФЗ в стабильной экономической ситуации.

После мирового финансового кризиса (февраль 2010 — январь 2022 года, февраль 2010 — январь 2025 года) для короткого конца кривой доходности гипотеза ожиданий не отвергается (положительный и близкий к единице коэффициент β и незначимый коэффициент α по результатам теста Вальда). Это обусловлено переходом инвесторов к активным стратегиям, направленным на получение доходности выше рынка, в условиях открытого финансового счета и постепенным повышением информационной открытости ЦБ РФ, особенно с сентября 2013 года после завершения формирования процентного коридора и введения ключевой ставки, а также после перехода к режиму инфляционного таргетирования.

Для четырех- и семилетних ОФЗ в период после мирового финансового кризиса наблюдается значимый положительный коэффициент β — больше единицы, что свидетельствует об отвержении гипотезы ожиданий для данного сегмента и превышении ожиданий инвесторов по сравнению с фактически реализованной доходностью ОФЗ. Отметим, что отклонение форвардной премии от фактического изменения доходности в сегменте четы-

⁸ 13,9% — декабрь 2008 года к декабрю 2007-го, 11,3% — декабрь 2009 года к декабрю 2008-го — консенсус-прогноз Центра развития ГУ ВШЭ от 23 октября — 4 ноября 2008 года.

рех- и семилетних облигаций, по всей видимости, обусловлено повышенным спросом на среднесрочные ОФЗ со стороны нерезидентов (до 2022 года), связанным с либерализацией рынка ОФЗ и повышением привлекательности государственных ценных бумаг в условиях умеренно жесткой денежно-кредитной политики Банка России и с учетом проинфляционных рисков.

При оценке модели в период после перехода к режиму инфляционного таргетирования важно подчеркнуть различия в полученных результатах на выборке с учетом и без учета периода СВО. Так, оценка коэффициента β для краткосрочных ОФЗ (от 3 месяцев до 1 года) при добавлении в выборку периода с начала СВО растет (например, с 1,091 до 1,526 для 3-месячных ОФЗ). Этот результат свидетельствует о существенной недооценке участниками рынка перспектив ужесточения монетарной политики и роста краткосрочных ставок, наблюдаемых со второй половины 2023 года, а также о снижении ликвидности рынка ОФЗ в условиях ограничений для нерезидентов. Для двух- и трехлетних облигаций наблюдается обратная ситуация: имеет место снижение положительного значимого коэффициента β (с 1,32 до 1,046 для двухлетних ОФЗ, с 1,002 до 0,725 — для трехлетних ОФЗ). По всей видимости, этот результат обусловлен множеством эпизодов инверсии кривой доходности в период с февраля 2022 года в результате значительного поэтапного ужесточения монетарной политики. Помимо этого, для сроков от одного до трех лет имеет место значимый и положительный коэффициент α , тогда как данный коэффициент является незначимым при исключении из выборки периода СВО. Это говорит о недооценке участниками рынка рисков ускорения инфляции и ужесточения монетарной политики.

Полученные результаты указывают на то, что после мирового финансового кризиса форвардную премию по российским ОФЗ можно рассматривать в качестве предиктора будущих изменений доходностей ОФЗ, что свидетельствует о развитии рынка ОФЗ, повышении его ликвидности и эффективности, а также прозрачности информационной политики Банка России в рамках перехода к режиму инфляционного таргетирования. Увеличение отклонения значений форвардной премии от гипотезы ожиданий с 2022 года объясняется неожиданными для рынка масштабами ужесточения денежно-кредитной политики, эпизодами инверсии кривой доходности, а также снижением ликвидности рынка в условиях ограничений на движение капитала. Невыполнение гипотезы ожиданий также может свидетельствовать об изменяющейся во времени премии за срок и эпизодах высокой волатильности и неопределенности.

3. Основные выводы

Полученные нами результаты показали, что связь между ожидаемыми значениями краткосрочной ставки процента и длинным концом кривой доходности неоднородна на различных подпериодах. В период до мирового финансового кризиса с января 2003 по ноябрь 2007 года в целом форвардная премия изменялась в одном направлении с будущим фактическим изменением доходностей ОФЗ. Тем не менее наблюдалась смещенность прогнозов будущих изменений доходности ОФЗ в пользу их завышения. Это свидетельствует о повышенных инфляционных ожиданиях экономических агентов, а также связано с наличием устойчивого тренда к снижению уровня доходности по российским государственным облигациям в условиях ограниченного предложения таких бумаг и высокого спроса на них со стороны крупных институциональных инвесторов в период до мирового финансового кризиса.

После мирового финансового кризиса с повышением ликвидности рынка ОФЗ выявлены статистические свидетельства в пользу неотвержения гипотезы ожиданий. В среднем будущие процентные ставки изменяются в том же направлении, что и наклон кривой доходности, то есть форвардные ставки содержат некоторую информацию о будущих изменениях доходностей к погашению. Это говорит о наличии потенциала использования срочной структуры процентных ставок в качестве ориентира для органов власти и аналитического сообщества в отношении ожиданий участников рынка.

При включении в выборку кризисных эпизодов гипотеза ожиданий отвергается. Высокая степень подверженности российской экономики неожиданным внешним шокам не позволяет участникам рынка учитывать будущее ухудшение макроэкономической ситуации в текущих прогнозах, что приводит к существенным отклонениям от гипотезы ожиданий. Выявлено, что кризисные эпизоды, как правило, характеризуются инверсией кривой доходности. Полученные оценки коэффициентов на выборках с учетом кризисных эпизодов свидетельствуют о существенной недооценке рисков ускорения инфляции и ужесточения монетарной политики участниками рынка.

Оценки, полученные на данных после перехода Банком России к режиму инфляционного таргетирования, показывают, что в стабильные периоды гипотеза ожиданий не отвергается и участники рынка формируют свои ожидания в соответствии с макроэкономической ситуацией в будущем. Тем не менее после начала СВО жесткие санкции, ограничения на движение капитала, а затем и значительное ужесточение монетарной политики, опережающее ожидания рынка, усилили степень отклонения от гипотезы ожида-

ний. На выборке с учетом периода СВО выявлено, что для участников рынка характерна существенная недооценка масштабов ужесточения монетарной политики и рисков ускорения инфляции. Тем не менее поведение длинного конца кривой доходности (инверсия кривой доходности) свидетельствует об устойчивости ожиданий по ключевой ставке в долгосрочном периоде, доверии участников рынка к регулятору и позитивной оценке его возможностей по снижению и стабилизации инфляции в долгосрочной перспективе.

Таким образом, использование предпосылки о гипотезе ожиданий временной структуры процентных ставок для российского рынка ОФЗ является правомерным в стабильные периоды и требует оговорок в периоды повышенной макроэкономической турбулентности. Повышение прогностической способности форвардной премии по сравнению с результатами, полученными в более ранних российских исследованиях, могут свидетельствовать о повышении информационной открытости и эффективности информационной политики в условиях режима инфляционного таргетирования.

Литература

1. Дробышевский С. М. Обзор современной теории временной структуры процентных ставок. Основные гипотезы и модели // Научные труды Фонда «Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара». 1999. № 14. С. 7–105.
2. Дробышевский С. М., Луговой О. В., Астафьева Е. В., Буркова Н. Ю. Моделирование временной структуры процентных ставок по российским государственным облигациям в 2000–2008 годах // Научные труды Фонда «Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара». 2009. № 130Р. С. 1–112.
3. Орлов А. Квартальная прогнозная модель России. М.: Банк России, 2021.
4. Beechey M., Hjalmarsson E., Österholm P. Testing the Expectations Hypothesis When Interest Rates Are Near Integrated // *Journal of Banking & Finance*. 2009. Vol. 33(5). P. 934–943. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2008.10.008.
5. Bekaert G., Hodrick R. J. Expectations Hypotheses Tests // *The Journal of Finance*. 2001. Vol. 56(4). P. 1357–1394. DOI: 10.1111/0022-1082.00371.
6. Bierwag G. O., Grove M. A. A Model of the Term Structure of Interest Rates // *The Review of Economics and Statistics*. 1967. Vol. 49(1). P. 50–62.
7. Campbell J. Y., Shiller R. J. Yield Spreads and Interest Rate Movements: A Bird's Eye View // *The Review of Economic Studies*. 1991. Vol. 58(3). P. 495–514. DOI: 10.2307/2298008.
8. Corte D., Sarno P. L., Thornton D. L. The Expectation Hypothesis of the Term Structure of Very Short-Term Rates: Statistical Tests and Economic Value // *Journal of Financial Economics*. 2008. Vol. 89(1). P. 158–174. DOI: 10.1016/j.jfineco.2007.08.002.
9. Estrella A., Mishkin F. S. The Predictive Power of the Term Structure of Interest Rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank // *European Economic Review*. 1997. Vol. 41(7). P. 1375–1401. DOI: 10.1016/S0014-2921(96)00050-5.
10. Fama E. F., Bliss R. R. The Information in Long-Maturity Forward Rates // *The American Economic Review*. 1987. Vol. 77(4). P. 680–692.
11. Fama E. F. Term Premiums in Bond Returns // *Journal of Financial Economics*. 1984. Vol. 13(4). P. 529–546. DOI: 10.1016/0304-405X(84)90014-X.
12. Froot K. A. New Hope for the Expectations Hypothesis of the Term Structure of Interest Rates // *The Journal of Finance*. 1989. Vol. 44(2). P. 283–305. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1989.tb05058.x.

13. Guidolin M., Thornton D.L. Predictions of Short-Term Rates and the Expectations Hypothesis // *International Journal of Forecasting*. 2018. Vol. 34(4). P. 636–664. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2018.03.006.
14. Hull J. *Options, Futures, and Other Derivatives*. Boston: Pearson, 2015.
15. Koukouritakis M. Testing the Purchasing Power Parity: Evidence From the New EU Countries // *Applied Economics Letters*. 2009. Vol. 16(1). P. 39–44. DOI: org/10.1080/13504850701735807.
16. Modigliani F., Shiller R. J. Inflation, Rational Expectations and the Term Structure of Interest Rates // *Economica*. 1973. Vol. 40(157). P. 12–43. DOI: 10.2307/2552679.
17. Muzindutsi P.-F., Mposelwa S. Testing the Expectations Hypothesis of the Term Structure of Interest Rates in BRICS Countries: A Multivariate Co-Integration Approach // *Acta Universitatis Danubius. Economica*. 2016. Vol. 12(4). P. 289–304.
18. Rudebusch G. D. Term Structure Evidence on Interest Rate Smoothing and Monetary Policy Inertia // *Journal of Monetary Economics*. 2002. Vol. 49. P. 1161–1187. DOI: 10.1016/S0304-3932(02)00149-6.
19. Sargent T.J., Wallace N. Rational Expectations and the Theory of Economic Policy // *Essential Readings in Economics* / ed. by S. Estrin, A. Marin. New York: St. Martin's Press, 1976. P. 366–382. DOI: 10.1016/0304-3932(76)90032-5.
20. Shareef H., Shijin S. Expectations Hypothesis and Term Structure of Interest Rates: An Evidence From Emerging Market // *Asia-Pacific Financial Markets*. 2016. Vol. 23. P. 137–152. DOI: 10.1007/s10690-016-9212-z.
21. Shiller R. J. Rational Expectations and the Structure of Interest Rates. Diss. Massachusetts Institute of Technology, 1972.
22. Shiller R. The Term Structure of Interest Rates // *The Handbook of Monetary Economics*. North-Holland, 1990. P. 627–722.
23. Söderlind P., Svensson L. New Techniques to Extract Market Expectations From Financial Instruments // *Journal of Monetary Economics*. 1997. Vol. 40(2). P. 383–429.

References

1. Drobyshevsky S. M. Obzor sovremennoy teorii vremennoy struktury protsentnykh stavok. Osnovnye gipotezy i modeli [Review of the Modern Theory of the Time Structure of Interest Rates. Main Hypotheses and Models]. *Nauchnye trudy Fonda «Institut ekonomicheskoy politiki im. E. T. Gaydara»* [Scientific Works of the Foundation “Gaidar Institute for Economic Policy”], 1999, no. 14, pp. 7–105. (In Russ.)
2. Drobyshevsky S. M., Lugovoy O. V., Astafieva E. V., Burkova N. Yu. Modelirovanie vremennoy struktury protsentnykh stavok po rossiyskim gosudarstvennym obligatsiyam v 2000–2008 godakh [Modeling the Term Structure of Interest Rates on Russian Government Bonds in 2000–2008]. *Nauchnye trudy Fonda «Institut ekonomicheskoy politiki im. E. T. Gaydara»* [Scientific Works of the Foundation “Gaidar Institute for Economic Policy”], 2009, no. 130P, pp. 1–112. (In Russ.)
3. Orlov A. *Kvartal'naya prognoznaya model' Rossii* [Quarterly Forecast Model of Russia]. Moscow, Bank of Russia, 2021. (In Russ.)
4. Beechey M., Hjalmarsson E., Österholm P. Testing the Expectations Hypothesis When Interest Rates Are Near Integrated. *Journal of Banking & Finance*, 2009, no. 33(5), pp. 934–943. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2008.10.008.
5. Bekaert G., Hodrick R. J. Expectations Hypotheses Tests. *The Journal of Finance*, 2001, no. 56(4), pp. 1357–1394. DOI: 10.1111/0022-1082.00371.
6. Bierwag G. O., Grove M. A. A Model of the Term Structure of Interest Rates. *The Review of Economics and Statistics*, 1967, no. 49(1), pp. 50–62. DOI: 10.2307/1937883.
7. Campbell J. Y., Shiller R. J. Yield Spreads and Interest Rate Movements: A Bird's Eye View. *The Review of Economic Studies*, 1991, no. 58(3), pp. 495–514. DOI: 10.2307/2298008.
8. Corte D., Sarno P. L., Thornton D. L. The Expectation Hypothesis of the Term Structure of Very Short-Term Rates: Statistical Tests and Economic Value. *Journal of Financial Economics*, 2008, no. 89(1), pp. 158–174. DOI: 10.1016/j.jfineco.2007.08.002.

9. Estrella A., Mishkin F.S. The Predictive Power of the Term Structure of Interest Rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank. *European Economic Review*, 1997, no. 41(7), pp. 1375-1401. DOI: 10.1016/S0014-2921(96)00050-5.
10. Fama E. F., Bliss R. R. The Information in Long-Maturity Forward Rates. *The American Economic Review*, 1987, no. 77(4), pp. 680-692.
11. Fama E. F. Term Premiums in Bond Returns. *Journal of Financial Economics*, 1984, no. 13(4), pp. 529-546. DOI: 10.1016/0304-405X(84)90014-X.
12. Froot K. A. New Hope for the Expectations Hypothesis of the Term Structure of Interest Rates. *The Journal of Finance*, 1989, no. 44(2), pp. 283-305. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1989.tb05058.x.
13. Guidolin M., Thornton D. L. Predictions of Short-Term Rates and the Expectations Hypothesis. *International Journal of Forecasting*, 2018, no. 34(4), pp. 636-664. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2018.03.006.
14. Hull J. *Options, Futures, and Other Derivatives*. Boston, Pearson, 2015.
15. Koukouritakis M. Testing the Purchasing Power Parity: Evidence From the New EU Countries. *Applied Economics Letters*, 2009, no. 16(1), pp. 39-44. DOI: org/10.1080/13504850701735807.
16. Modigliani F., Shiller R. J. Inflation, Rational Expectations and the Term Structure of Interest Rates. *Economica*, 1973, no. 40(157), pp. 12-43. DOI: 10.2307/2552679.
17. Muzindutsi P.-F., Mposelwa S. Testing the Expectations Hypothesis of the Term Structure of Interest Rates in BRICS Countries: A Multivariate Co-Integration Approach. *Acta Universitatis Danubius. Economica*, 2016, no. 12(4), pp. 289-304.
18. Rudebusch G. D. Term Structure Evidence on Interest Rate Smoothing and Monetary Policy Inertia. *Journal of Monetary Economics*, 2002, no. 49, pp. 1161-1187. DOI: 10.1016/S0304-3932(02)00149-6.
19. Sargent T. J., Wallace N. Rational Expectations and the Theory of Economic Policy. In: Estrin S., Marin A. (eds.). *Essential Readings in Economics*. New York, St. Martin's Press, 1976, pp. 366-382. DOI: 10.1016/0304-3932(76)90032-5.
20. Shareef H., Shijin S. Expectations Hypothesis and Term Structure of Interest Rates: An Evidence From Emerging Market. *Asia-Pacific Financial Markets*, 2016, no. 23, pp. 137-152. DOI: 10.1007/s10690-016-9212-z.
21. Shiller R. J. *Rational Expectations and the Structure of Interest Rates*, Diss. Massachusetts Institute of Technology, 1972.
22. Shiller R. The Term Structure of Interest Rates. In: *The Handbook of Monetary Economics*. North-Holland, 1990, pp. 627-722.
23. Söderlind P., Svensson L. New Techniques to Extract Market Expectations From Financial Instruments. *Journal of Monetary Economics*, 1997, no. 40(2), pp. 383-429.