



Банк России



ДЕКАБРЬ 2021

Учет межвременных сдвигов в спросе на кредит при определении траектории ключевой ставки

Аналитическая записка

А. Морозов

А. Синяков

Оглавление

Резюме.....	3
1. Введение.....	5
2. Неформальное описание модели.....	9
3. Результаты.....	14
3.1. Случай заякоренных инфляционных ожиданий.....	15
3.2. Случай незаякоренных инфляционных ожиданий.....	15
Список литературы.....	17
Приложение 1. Обзор литературы.....	18
Приложение 2.....	20
Приложение 3.....	29

Материал подготовлен Департаментом исследований и прогнозирования Банка России. Все права защищены. Содержание настоящей записки отражает личную позицию авторов и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Автор выражает признательность А. Буровой, Н. Ивановой и А. Тишину за ценные комментарии и предложения. Все неточности, которые могут содержаться в настоящей работе, являются сферой ответственности авторов, а в части расчетов – исключительно А. Синякова.

Фото на обложке: Shutterstock/FOTODOM

107016, Москва, ул. Неглинная, 12

Телефоны: +7 499 300-30-00, +7 495 621-64-65 (факс)

Электронная почта Департамента исследований и прогнозирования: dip1@cbr.ru

Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

© Центральный банк Российской Федерации, 2021

Резюме

Центральный банк при реализации денежно-кредитной политики (ДКП) устанавливает ключевую процентную ставку, тем самым управляя «короткой» ставкой денежного рынка. Не менее важная роль при реализации ДКП отводится формированию ожиданий экономических агентов относительно будущих ключевых ставок. Это влияет на значения текущих (длинных) ставок по кредитам и депозитам в экономике и дополнительно на ожидаемые сейчас ставки по кредитам и депозитам. Процентные ставки далее влияют на спрос на кредит со стороны домохозяйств – важное звено трансмиссии ДКП. В части спроса на кредит возможны два эффекта политики. Первый: агрегированный/суммарный – когда спрос на кредит меняется в одну сторону на всем горизонте, суммарно снижается или растет. Второй: структурный/распределительный, – когда спрос на кредит перемещается из одного периода в другой без изменения его общего объема в целом на горизонте политики. Структурный эффект потенциально важен для ДКП при выполнении двух условий: во-первых, мандат центральных банков в области ДКП предполагает реакцию на шоки циклической природы, во-вторых, домохозяйства берут кредит на покупку товаров длительного пользования.

В этом случае возникает вопрос: какая траектория процентных ставок позволяет центральному банку оптимальным образом задействовать межвременную структуру спроса на кредит в условиях таргетирования инфляции? И как эта траектория меняется при заякоренных или растущих инфляционных ожиданиях в условиях роста инфляции в текущем периоде?

Наши расчеты для случая заякоренных инфляционных ожиданий домохозяйств показывают, что оптимальной траекторией будущих процентных ставок центрального банка (как реакция на рост инфляции в текущем периоде) является повышение текущей ставки относительно будущих, которые в этом случае должны быть близки к друг другу и к равновесной ставке. Повышение текущей ставки относительно ее значений в будущем перемещает спрос на кредит в будущие периоды – тем самым ослабляет инфляционное давление в текущем периоде, хотя и ценой некоторого его повышения в будущем, где однако, эффект текущего повышения инфляции будет уже более слабым. На практике это означает, что цикл повышения ключевой ставки должен быть быстрым и коротким, чтобы спрос на кредит не переместился из будущего в настоящее. Формирование ожиданий роста ключевой ставки в будущем не является оптимальным механизмом использования межвременной структуры спроса для достижения целей антиинфляционной политики.

При незаякоренных ожиданиях рост инфляции в текущем периоде приводит к росту инфляционных ожиданий домохозяйств. В этом случае оптимальная траектория становится более жесткой (дополнительное повышение текущих ставок составляет примерно 3 п.п.). При этом более жесткая ДКП сохраняется дольше – оптимально сформировать ожидания нормализации ДКП лишь самом конце горизонта политики. Причина этого в том, что повышенные инфляционные ожидания становятся еще одним источником межвременного сдвига спроса – перемещая спрос из будущего в ближайшие периоды (не обязательно в текущий). Как следствие, стабилизация инфляции требует более сильной реакции на этот сдвиг спроса – повышения текущей и ближайших ставок и тем самым усиления крутизны кривой ключевой ставки.

Одного лишь эффекта межвременного сдвига спроса недостаточно для приведения инфляции к цели на горизонте прогноза даже при оптимально выбранной траектории клю-

чевой ставки. Причина этого в следующем. Когда временная структура спроса на кредит чувствительна к траектории будущих процентных ставок, рост спроса на кредит в одном периоде за счет снижения спроса в другом, не способен точно попасть в противофазу с инфляционным давлением каждый год на горизонте ДКП. Поэтому полная нейтрализация шока обеспечивается агрегированным действием процентной политики на спрос и предложение кредита во все периоды, а также другими каналами трансмиссии ДКП.

Дополнительно мы обнаруживаем, что сильные отличия будущих процентных ставок (более 3 п.п.) относительно друга друга существенно повышают волатильность инфляции вокруг цели. Такие отличия будущих процентных ставок провоцируют сильное перераспределение кредита из одного периода в другой, это повышает волатильность разрывов выпуска в соответствующие периоды и, как следствие, волатильность инфляции. Таким образом, выбор очень волатильной траектории ключевой ставки может спровоцировать сильные межвременные сдвиги спроса на кредит, которые будут мешать достижению цели по инфляции.

Наконец, при заякоренных ожиданиях политику, близкую к оптимальной могут обеспечить значения будущих ставок, которые превышают равновесную, но при этом близки друг к другу. В результате спрос меньше перераспределяется между будущими периодами, и волатильность инфляции меньше оказывается.

На ожидания экономических агентов влияют не только ближайшие решения по ДКП, но и будущие решения. В этом отношении в ситуации излишнего спроса на кредит (когда спрос уже переместился в настоящее на ожиданиях продолжения повышения ставок и (или) в результате роста инфляционных ожиданий) важен своевременный сигнал центрального банка о снижении ставок в будущем.

Текущая коммуникация траектории ключевой ставки Банка России, по нашему мнению, близка к описанной в настоящей записке оптимальной политике в условиях возросших инфляционных ожиданий. Действительно, прогнозная траектория ключевой ставки Банка России стимулирует домохозяйства отложить покупку в кредит дорогостоящих товаров, тем самым делая рост потребительского спроса более сбалансированным во времени и создающим меньшее инфляционное давление в настоящий момент.

1. Введение

Принимая решения по ДКП, центральные банки определяют и часто коммуницируют рынку не только значение текущей ключевой ставки, но и траекторию ключевой ставки в будущем. Иными словами, решение по ДКП состоит не только в том, чтобы установить текущую ставку i_t на каком-то уровне, но и коммуницировать траекторию ставки, которую центральный банк в случае реализации макроэкономического прогноза намерен поддерживать в будущем¹. Такая траектория ключевых ставок, при условии, что она известна участникам рынка и вызывает их доверие, становится основой определения на рынке так называемых длинных ставок (прежде всего ставок ОФЗ)². Именно длинные ставки являются основой ценообразования для длинных кредитов банков экономике (в части домохозяйств это кредиты на покупку товаров длительного пользования, в том числе ипотека) и тем самым основой трансмиссии ДКП по кредитному каналу / каналу сбережений на инфляцию.

Естественный вопрос, который возникает перед любым центральным банком: какую траекторию будущих процентных ставок при *заданной ключевой* выбрать и коммуницировать рынку, чтобы обеспечить достижение целей таргетирования инфляции в условиях, если в текущий период случился некоторый ценовой шок³? И как эта траектория зависит от заякоренности инфляционных ожиданий?

При принятии решений по ставке у центрального банка есть много вариантов выбора траектории ключевой ставки – комбинаций значений будущих ставок относительно текущей. Например, центральный банк может существенно повысить текущую ставку, но снизить (относительно текущей) значения будущих ставок. Или не повышая (существенно) текущую ставку, повысить будущие ключевые ставки относительно текущей: $i_{t+1} \gg i_t$, $i_{t+2} \gg i_t$. При этом возникает еще одна развилка: повышать или нет при этом ставку через два года относительно ключевой ставки через год: $i_{t+2} \gg i_{t+1}$?

Ответ на такие вопросы имеет важное практическое значение и для Банка России, столкнувшегося в 2021 году с инфляционным шоком. Влияние ДКП на кредит эко-

¹ Например, при горизонте ДКП, равном трем годам (включая текущий), это будут ставки для всех будущих заседаний по ДКП на этом горизонте. Или в более простом случае (если заседания проводятся раз в год) ставки через год и два года: i_{t+1} , i_{t+2} . Так, Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики Банка России утверждаются в конце года $t-1$ и действуют на горизонте года t и периодов $t+1$, $t+2$ года. Именно эти три года определяют горизонт ДКП. На практике, этот горизонт последовательно сдвигается, причем может включать $t+3$ год (с какого-то месяца года t). Здесь и далее мы будем придерживаться в качестве стандартного горизонта трех лет как это отражено в Основных направлениях. Подробнее о тайминге, принятом в модели, см. далее.

² В самом простом случае, при отсутствии премий (за риски, за ликвидность и за межвременные предпочтения), длинные ставки – это произведение текущей и будущих коротких ставок, выраженных как $(1 + i_{t+k}/100)$, где $k=0,1,2,\dots$ до срочности длинного кредита.

³ Который при этом может влиять и на будущую инфляцию, то есть центральный банк может ожидать и последствия от текущего ценового шока, – например, эффекты на инфляционные ожидания, индексации и так далее.

номике – важная составляющая трансмиссионного механизма. Далее мы фокусируемся на спросе на кредит домохозяйств⁴.

ДКП может задействовать два эффекта на спрос на кредит. Первый: количественный/суммарный – когда спрос на кредит меняется на всем горизонте политики в одну сторону, суммарно снижается или растёт. На практике это означает, что при изменении ставок, у экономических агентов возникает или пропадает спрос на кредиты в целом на горизонте таргетирования инфляции. Второй: структурный/распределительный, когда спрос на кредит (депозиты) перемещается из одного периода в другой без изменения его общего объема в целом на горизонте политики⁵.

Так, комбинация будущих ключевых процентных ставок относительно ключевой может сложиться такой, что в будущем (через год) «длинные» кредиты будут стоить дороже, чем в текущем периоде (в этом году). Это может спровоцировать изменение временной структуры спроса на такие кредиты: те, кто планировал взять кредит в будущем, после такого решения о текущих и будущих ставках, при достаточно сильном повышении стоимости кредита в будущем, могут поменять свое решение, перенеся его в текущий период. Как следствие, в текущем периоде, характеризующимся повышенным инфляционным давлением из-за некоторого ценового шока, давление спроса и связанное с этим инфляционное давление еще более повысит инфляцию. А в будущем спрос на кредит и его инфляционное давление из-за межвременного сдвига уменьшится.

При этом межвременной сдвиг может иметь дополнительные эффекты (экстерналии) на спрос в будущие периоды времени. Расходы на обслуживание кредита, взятого в текущем периоде на покупку товаров длительного пользования, его выплата, сокращают будущий спрос на товары повседневного спроса, так как являются вычетом из будущих доходов – снижают будущие располагаемые доходы. Как следствие, межвременного сдвига и его дополнительных эффектов, в будущем спрос сократится, что может совпасть с ослаблением инфляционного давления в будущем. В итоге, ДКП может дестабилизировать, а не стабилизировать инфляцию на горизонте ДКП – волатильность инфляции вокруг цели может вырасти.

Мы предполагаем, что спрос на кредит домохозяйств подвержен межвременному сдвигу (чувствителен к временной структуре длинных ставок по кредиту).

Основанием для этого предположения является, во-первых, специфика мандата центральных банков в области ДКП, а именно природы шоков, на которые мандат центральных банков предписывает им реагировать изменением процентных ставок. Шоки, на которые реагируют центральные банки, имеют циклическую природу, или, выражаясь иначе, центральные банки сглаживают шоки в бизнес-цикле. Что это означает на практике в случае реализации ценового шока? На практике это означает, что, если процентные ставки центрального банка отклоняются от равновесия, то это отклонение

⁴ В этой работе мы фокусируемся только на спросе на кредит. Предложение кредитов, спрос и предложение депозитов, другие эффекты ДКП (на валютный курс и так далее) остаются вне фокуса нашего анализа. Спрос на кредит домохозяйств выбран по причине того, что именно этот кредит имеет более короткую связь с розничным рынком, на котором как раз и определяется потребительская инфляция.

⁵ См. обзор релевантной литературы в Приложении 1.

не может длиться вечно, наиболее вероятно при заякоренности ожиданий, что ближе к концу горизонта политики процентные ставки неизбежно вернуться (сверху или снизу) к равновесному уровню. То есть, ДКП при таргетировании инфляции не может быть систематически более или менее жесткой *за пределами горизонта политики*, она неизбежно станет нейтральной. А горизонт политики на практике, обычно равен трем годам (включая текущий). То есть экономические агенты понимают, что через три года смогут взять кредит по длинным ставкам, соответствующим равновесному уровню ключевой ставки (как средняя из будущих ключевых за пределами трех лет, равных равновесной, с поправкой на премии в банковской системе).

Во-вторых, основные цели использования кредита домохозяйствами связаны с рынками товаров длительного пользования, автомобилями, недвижимостью⁶. Специфика этих товаров состоит в том, что они не потребляются мгновенно, а приносят пользу в течение нескольких периодов. Иными словами, полезность приносит не поток (flow) таких товаров, а их запас (stock)⁷. В итоге, отложенное приобретение таких товаров предполагает существенно меньшую потерю полезности по сравнению с отказом от потребления товаров повседневного спроса – теряется лишь часть потока полезности, а не вся полезность (flow) как в случае с товарами повседневного спроса. В этом отношении три года (включая текущий) не являются излишне длительным периодом ожидания, когда речь идет о приобретении товаров длительного пользования. То есть, некоторые агенты согласятся перенести спрос на кредит в будущее (или из будущего).

Важно, что те экономические агенты, для которых уровень текущих и будущих процентных ставок оказывается достаточно высоким для предъявления спроса на кредит, а уровень равновесных ставок – нет (то есть в равновесии они бы предъявляли спрос на кредит), хотя бы они того или нет, вынуждены будут, сделать выбор. Либо отложить спрос на кредит до нормализации длинных процентных ставок (возвращения ключевой ставки в ожиданиях устойчиво к равновесному уровню через три года), либо отказаться от кредита, как источника финансирования совсем или от идеи покупки какого-то товара (что, по нашему мнению, маловероятно). Таким образом, спрос на кредит в принципе подвержен межвременным сдвигам⁸. При этом изменение номиналь-

⁶ А спрос на товары длительного пользования на практике является более эластичным по ставке, чем спрос на товары повседневного спроса или услуги, см. Mankiw (1985).

⁷ Как отмечают McKay, Wieland (AER: Insights, forthcoming) эта специфика, кстати, никак не учитывается в макроэкономических моделях, в том числе лежащих в основе моделей, используемых в центральных банках для целей прогнозирования или анализа рисков финансовой стабильности. Такие модели предполагают, что домохозяйства получают полезность только от потока (flow) потребления. То есть, если в какой-то момент времени домохозяйства не потратят деньги, то их полезность будет равна нулю. Для получения полезности от товаров длительного пользования домохозяйствам не нужно тратить деньги в каждый момент времени. Это свойство стандартных моделей исключает возможность анализа межвременного сдвига потребления.

⁸ Рассмотрим для иллюстрации этого тезиса такой пример. Пусть, в состоянии равновесия спрос на кредит в каждый период времени равен 100 ден. ед. (например, из-за желания обновить набор бытовой техники какой-то группой домохозяйств). Пусть в результате ценового шока, центральный банк ужесточает политику так, что текущая процентная ставка по кредиту, и будущие процентные ставки по кредиту растут. Пусть они растут таким образом, что спрос на кредит сокращается до 50-ти. Сократят ли экономические агенты свои покупки товаров длительного пользования на 50 ед.? Часть попытается изыскать какие-то иные источники финансирования, часть же сократит. Возникает вопрос, если ставки на кредит

ных процентных ставок является не единственным источником межвременных сдвигов спроса на товары длительного пользования: инфляционные ожидания тоже могут перемещать спрос между периодами.

ДКП оказывает и количественные/суммарные эффекты на спрос на кредит на горизонте ДКП. Часть экономических агентов могут совсем отказаться от кредита в связи с тем, что жесткая ДКП (в том числе по другим каналам – предложение кредитов, депозитному, валютному каналам и т.д.) повлияла на макроэкономические условия. Эти изменения (например, в виде снижения доходов или роста безработицы уже на микроуровне) заставляют пересмотреть решение обратиться за кредитом даже, если бы процентная ставка на такой кредит соответствовала нейтральному уровню. Эффект оказывается суммарным потому, что даже после нормализации ДКП такие домохозяйства могут не вернуться на кредитный рынок, на эту величину будет меньше и спрос в экономике.

Важную роль в этих рассуждениях играет склонность экономических агентов к риску – вера в то, что в будущем не возникнут новые шоки, которые выведут ставки из равновесия, вынудив удлинить период ожидания. Этот и другие факторы приводят к тому, что популяция экономических агентов оказывается неоднородной в части чувствительности спроса на кредит к ожидаемым ключевым ставкам, а смещение спроса на кредит между периодами времени неполным (не для всех домохозяйств).

В записке формально в рамках достаточно простой и интуитивной понятной модели⁹ мы анализируем последствия действия этого канала (межвременного замещения спроса на кредит) на динамику инфляции на горизонте прогноза в зависимости от выбираемой центральным банком траектории ключевой ставки в условиях как заякоренных, так и незаякоренных инфляционных ожиданий¹⁰. На основе анализа мы предлагаем такие правила для формулирования соотношения текущей и будущих ключевых ставок, которые позволяют центральному банку лучше всего достигать цели по инфляции. То есть правила, которые обеспечивают наименьшее отклонение инфляции от цели на горизонте прогноза.

Мы отдельно рассматриваем случай, когда ожидания домохозяйств не заякорены и последовательно растут на горизонте принятия решения домохозяйствами о приобретении товаров длительного пользования. Это является дополнительным ис-

вернутся к равновесному уровню (это произойдет ближе к концу горизонта политики) – вернется ли спрос на кредит от категории потенциальных заемщиков? Логика подсказывает, что да – они же предъявляли спрос на кредит по равновесным ставкам, а задача обновления запаса товаров длительного пользования ими не решена. То есть, ближе к концу горизонта политики есть основания полагать, что помимо 100 ден. ед. стандартного спроса в равновесии, так же будет предъявлен дополнительный (отложенный) спрос, в размере как минимум 50 ед* число периодов, в течение которых ставка на кредит была выше равновесной.

⁹ Элементы модели взяты из Mankiw, N. G. (1985). Модель с похожими свойствами, но более полная, микрообоснованная создана McKay, Wieland (forthcoming).

¹⁰ Здесь и далее считаем, что выбираемая и коммуницируемая рынку траектории совпадают – ставки, которые центральный банк ожидает установить в будущем известны участникам рынка. Оптимальная политика коммуницирования траектории ключевой ставки (сообщать или нет, насколько точным должен быть сигнал о будущих ставках) – является отдельным направлением анализа, который может стать продолжением этой работы.

точником межвременных сдвигов спроса на товары длительного пользования и влияет на оптимальную траекторию ключевой ставки. Этот случай интересен тем, что может оказаться релевантным текущей ситуации в экономике.

2. Неформальное описание модели

Для формального описания модели и симуляций см. **Приложение 2** (для заякоренных ожиданий) и **Приложение 3** (для незаякоренных ожиданий). В этом разделе мы опишем модель неформально.

2.1. Периодичность. Процентные ставки

Каждый период в модели – это год. Экономические агенты принимают решения на основе доступной им за прошлый год информации и ожиданий и предпринимая действия на их основе в начале каждого года, а затем перемещаются в начало следующего года. Ключевая ставка, которая относится к заданному периоду (году) в модели, имеет аналог в реальной жизни – это произведение текущей ключевой ставки в начале года и ожидаемых в текущий момент ключевых ставок заседаний по ДКП, в течение этого года. То есть текущая «ключевая ставка» в модели i_t – аккумулирует в себе информацию с текущего заседания по ДКП и ожидаемые центральным банком ставки всех будущих заседаний в течение этого года. Тогда «ключевая ставка» в следующем периоде (году) i_{t+1} аккумулирует информацию о ключевых ставках из реальной жизни в следующем году, аналогично для ставки i_{t+2} . Аналогично – для ожиданий этих будущих ставок, формируемых экономическими агентами в момент t . Таким образом, ключевая ставка в модели – это метафора к ключевой ставке из реальной жизни, как будто решение о ДКП принимается один раз в начале каждого периода. Для последующих периодов мы предполагаем, что ключевые ставки равны равновесному уровню, и поэтому последующие решения не будут отличать одну траекторию ставки от другой. Вся вариация траекторий «ключевой ставки» в модели $\{i_t, i_{t+1}, i_{t+2}\}$ сосредоточена в решениях центрального банка на горизонте в три года. При таком определении ключевой ставки «длинная» ставка по банковскому кредиту сроком один год будет равна (при отсутствии банковских премий) ключевой ставке i_t , а ожидаемая «длинная» ставка по банковскому кредиту сроком один год, если взять кредит через год, будет равна (при отсутствии банковских премий) ожидаемой ключевой ставке $E_t[i_{t+1}]$ в момент t .

Кредит в экономике выдается сроком в один период времени – год¹¹. Для простоты мы предполагаем, что отсутствуют какие-либо премии, кроме стоимости денег для банков, то есть банки выдают кредиты по ставке i_t . Соответственно, через год, как ожидается, банки будут выдавать кредит по ставке i_{t+1} , а через два года – по ставке i_{t+2} .¹²

¹¹ Если кредит выдается на более длительный период времени, в модели это будет описываться другим таймингом – не год, а например, 5 лет.

¹² Мы предполагаем отсутствие количественных ограничений на стороне банков по выдаче кредитов (например, нехватку капитала). В результате банковская система готова удовлетворить весь спрос, ко-

2.2. Домохозяйства. Спрос на кредит

Экономика состоит из определенного количества домохозяйств, горизонт планирования которых составляет 10 лет¹³. Каждое домохозяйство получает номинальные доходы, которые *каждый период* тратит *целиком* только на покупку товаров повседневного спроса (в зависимости от цены таких товаров потребление в реальном выражении может быть разным). Особенность этих товаров состоит в том, что для получения полезности (для поддержания жизни) нужно покупать такие товары в каждый момент времени, то есть полезность приносит только поток (flow) спроса на такие товары.

Домохозяйство также может получать полезность от товаров длительного пользования. Особенность этих товаров в том, что, однажды купив и сформировав запас (stock), домохозяйство затем может получать поток полезности в каждый будущий момент времени без расходов на такие товары в эти моменты времени. Для простоты мы предполагаем, что амортизация товаров длительного пользования отсутствует¹⁴. Чтобы купить товар длительного пользования домохозяйство, по предположению, должно взять кредит (равный цене такого товара). Задача домохозяйства состоит в том, чтобы не только принять решение о целесообразности покупки товара длительного пользования, но и выбрать оптимальный для себя момент времени для покупки такого товара: в первый год, во второй год или в третий год¹⁵.

В каждый момент времени популяция домохозяйств состоит из тех, кто уже реализовал свой спрос на товар длительного пользования, и тех, кто его еще не реализовал. Популяция в каждый из рассматриваемых моментов времени статична, то есть представлена одними и теми же домохозяйствами¹⁶.

Домохозяйства, которые свой спрос уже реализовали ранее, в текущий момент времени либо рассчитываются по ранее взятым кредитам для покупки товаров длительного пользования, тем самым сокращая свои ресурсы для текущего потребления товаров повседневного спроса, либо уже рассчитались по ранее взятым кредитам и теперь направляют весь свой доход на потребление товаров повседневного спроса. Такие домохозяйства исключаются из дальнейшего рассмотрения для целей этой аналитической записки, так как у них, после покупки товара длительного пользования, ис-

торый возникает по заданной рыночной процентной ставке. Решение задачи максимизации прибыли банками может предполагать выбор моментов времени, в которые выгоднее выдавать больше кредитов (в зависимости от действующих ставок), но мы эту задачу не решаем и не устанавливаем условий, при которых это действительно может быть так. Интуитивно мы полагаем, что такое решение – перенести предложение кредита из одного момента времени в другой – должно предполагать очень сильные различия процентных ставок между такими периодами, что редко встречается на практике.

¹³ Его можно предположить больше или меньше. В этой модели это слабо влияет на решения домохозяйств.

¹⁴ Для рассматриваемого нами горизонта политики – 3 года, это выглядит допустимым.

¹⁵ Для простоты и с учетом того, что основная вариация ставок приходится на горизонт ДКП только в один из этих трех периодов. Кроме того, чтобы сфокусироваться на межвременном сдвиге спроса на кредит, мы так выбираем полезность от потребления товара длительного пользования, чтобы в широком диапазоне его цен и ставок процента, индивиды хотели бы купить этот товар, то есть для них бы только осталась задача: в какой момент времени взять кредит и совершить покупку.

¹⁶ Не происходит выбытия домохозяйств или их пополнения. Это сделано для того, чтобы исключить из рассмотрения эффекты связанные с изменениями демографии на спрос на кредиты и оптимальную ДКП.

чезает потребность в оптимизации своего поведения – они пассивно подстраивают потребление товаров повседневного спроса под свои доходы¹⁷.

Остальные домохозяйства должны решить, в какой год из трех лет (текущий или два последующих) приобрести товар длительного пользования – полезность потребления товара длительного пользования подбирается таким образом, что домохозяйства в широком диапазоне его цены желают приобрести товар длительного пользования. Их задача сводится лишь к выбору наиболее удачного момента времени для покупки такого товара.

При принятии данного решения каждое домохозяйство опирается:

- на свои межвременные предпочтения покупки товаров повседневного спроса и длительного пользования (могут различаться у разных домохозяйств в популяции),

- на ожидаемую динамику цен товаров повседневного спроса и товаров длительного пользования¹⁸,

- на текущую i_t и ожидаемые номинальные ставки процента по кредиту i_{t+1} и i_{t+2} (имплицитно, с учетом ожидаемой инфляции – на реальные ставки)^{19, 20}.

- на текущую и ожидаемую динамику своих номинальных доходов.

¹⁷ В формулировке задачи домохозяйства отсутствует максимизация по потреблению товаров повседневного спроса, то есть возможность межвременного выбора потребления товаров повседневного спроса. Такая максимизация предполагает, что индивид может переносить потребление в будущее или из будущего. Что касается переноса потребления из будущего, то в реальной жизни люди не берут кредиты, чтобы покупать молоко, хлеб, одежду (кредитные карты не в счет, так как подавляющая их часть на практике предполагает очень быстрое погашение в том же месяце, чтобы не платить проценты, что значительно короче тайминга, принятого в аналитической записке). А если какие-то социальные группы и берут такие кредиты (у микрофинансовых организаций), то их доля в общем объеме долга домохозяйств финансовым институтам невелика. Реальная жизнь указывает на то, что предположение о такой оптимизации контринтуитивно и является не работающей в реальной жизни теорией в части товаров повседневного спроса. Что касается переноса потребления в будущее, сбережений, это возможно – переносить потребление товаров повседневного спроса в будущее. Источником сокращения потребления в модели в будущем являются только будущие выплаты по кредитам (для простоты восприятия шоки номинального дохода не рассматриваются). Мы не изучаем эффекты шоков номинального дохода, мы изучаем эффекты изменения ставок. Это означает, что такая оптимизация при ожиданиях сокращения потребления в будущем (из-за необходимости выплачивать кредит) приведет к желанию сократить потребление уже сегодня, то есть желанию накопить на выплату кредита в будущем, подготовиться к процентным платежам и выплате тела долга. Такое накопление означает, что спрос на кредит возникает не на всю стоимость товара длительного пользования, а на его часть (за вычетом сделанных ранее сбережений). То есть, что мы имеем дело не с ценой товара длительного пользования в модели P_d , а с долей от этой цены $X \cdot P_d$, где $0 < X < 1$. Цена товаров длительного пользования в модели может быть любой, в том числе $X \cdot P_d$. Это качественно никак не влияет на результаты.

¹⁸ Могут различаться, но в базовой версии совпадают.

¹⁹ Агенты ориентируются на реальные ставки, так как они так же формируют ожидания инфляции и измеряют будущие платежи по кредиту с будущими ценами потребительских товаров и товаров длительного пользования. В иллюстративных целях мы остановились на случае изменения номинальных ставок при заданных инфляционных ожиданиях. В **Приложении 3** мы приводим результаты расчетов для случая не заякоренных, а растущих инфляционных ожиданий.

²⁰ Мы предполагаем, что такие траектории ставок сообщает домохозяйствам центральный банк, а агенты при этом верят этой коммуникации. Когда агенты не верят, это, во-первых, поставит под сомнение целесообразность такой коммуникации со стороны центрального банка – если центральный банк не способен повлиять на веру агентов, в том числе убедить их своими действиями. Во-вторых, возникнет необходимость отдельно моделировать траекторию ставок со стороны регулятора и траекторию ставок со стороны домохозяйств, что есть ненужное для наших целей усложнение модели.

Для простоты восприятия: домохозяйства различаются только временными предпочтениями потребления товаров повседневного спроса и товаров длительного пользования.

Принимая на основе этих вводных оптимальное для себя решение о моменте получения кредита, каждое домохозяйство учитывает следующую проблему (trade off):

С одной стороны, чем раньше домохозяйство возьмет кредит и сформирует запас товара длительного пользования, тем раньше начнет получать поток полезности от его использования. Соответственно, суммарная за 10 лет дисконтированная полезность от использования товара будет выше, чем когда домохозяйство купит товар позже. Домохозяйства в популяции различаются по тому, насколько остро они желают купить товар длительного пользования именно сегодня.

С другой стороны, чем раньше домохозяйство возьмет кредит, тем раньше ему придется сократить свои расходы на товары повседневного спроса из-за необходимости обслуживания такого кредита, а именно: кредит придется погасить и выплатить проценты уже в следующем году.

Домохозяйства так же различаются по тому, как сильно они ценят будущее потребление товаров повседневного спроса относительно текущего. Поэтому они будут оценивать важность этого механизма в разной степени в принятии своего оптимального решения о моменте спроса на кредит.

2.3. Формирование инфляционных ожиданий компаний и инфляции на макроуровне

После того как домохозяйства решили, в какой момент времени они хотят взять кредит, компании узнают об их планах и формируют свои ценовые ожидания. Заметим, что ценовые ожидания компаний относительно цен в розничной торговле не обязаны совпадать с ценовыми ожиданиями домохозяйств (как и в реальной жизни, если судить по опросам домохозяйств и профессиональных аналитиков).²¹ Начинают они с ожиданий на два периода вперед и на их основе устанавливают текущие цены (механизм, полностью идентичный Новой Кейнсианской кривой Филлипса, NK PC):

$$\pi_t = \beta E_t[\pi_{t+1}] + \gamma(y_t - \bar{y}) + v_t.$$

При этом ожидания компаний заякорены в долгосрочной перспективе. То есть в третий момент времени (горизонт ДКП) компании, чтобы оценить, какой будет инфляция в этот момент времени, следуя NK PC, оценивают разрыв выпуска, который будет в этот третий момент времени, а также ожидаемую инфляцию в последующие моменты. Эти ценовые ожидания в последующие моменты времени (после третьего), по предположению заякоренности соответствуют таргетируемой инфляции. А разрыв выпуска в третий момент времени это не что иное, как отклонение спроса на товары дли-

²¹ В целом, ожидания домохозяйств в части номинальных доходов цен «живут своей жизнью» – не зависят от ожиданий компаний или фактически складывающегося равновесия. Эта сильная предпосылка, которая отменяет «рациональность ожиданий» домохозяйств или их способность к обучению. Тем не менее при небольших ценовых шоках (не в эпизоды финансовых кризисов) может оказаться близкой к тому, что наблюдается в реальности, см. Coibon et al. (2020).

тельного пользования в третий момент времени от его равновесного уровня. Спрос формируется за счет кредита на товары длительного пользования в этот момент времени (то есть за счет тех домохозяйств, которые решают взять кредит в этот третий период)²².

После того как компании сформировали ценовые ожидания на третий период, они могут приступать к формированию ценовых ожиданий для второго периода: это сумма разрыва выпуска во второй момент времени (зависит от спроса тех, кто взял кредит во второй момент времени) и ценовых ожиданий на третий момент (определены на предыдущем шаге). Аналогично для первого момента времени, где определяется текущая инфляция, – это сумма текущего разрыва выпуска (спрос тех домохозяйств, кто взял кредит в первый период) и ожидаемой инфляции во втором периоде (определена на предыдущем шаге).

В итоге на уровне макроэкономики идентичные компании формируют свои ожидания будущей ценовой динамики в будущем и ценовую динамику в текущем периоде.

Ценовые шоки в текущем периоде и их эффекты на будущую инфляцию, таким образом, для своей компенсации требуют или отрицательных разрывов выпуска, или снижения инфляционных ожиданий.

2.4. Равновесное состояние экономики

Мы предполагаем, что равновесие – это ситуация, в которой все цены растут одним темпом, соответствующим таргетируемой инфляции при неизменных номинальных (и реальных) процентных ставках (которые по определению оказываются равновесными). Это верно и для номинальных доходов, предполагая без потери общности нулевой реальный рост экономики. Ценовые ожидания домохозяйств предполагают стабильную (не обязательно целевую) инфляцию, а инфляционные ожидания компаний соответствуют таргетируемой инфляции, что означает, что разрыв выпуска в каждый момент времени равен нулю. Нулевой разрыв выпуска в каждый момент времени в модели возможен только тогда, когда структура спроса на товары длительного пользования является равномерной. А именно: треть домохозяйств решает предъявить спрос на кредит в первый момент времени (каждое домохозяйство в реальном выражении покупает лишь одну единицу товара длительного пользования), другая треть – решает подождать второго периода, а еще треть – третьего периода.

Мы откалибровали межвременные предпочтения домохозяйств потребления товаров длительного пользования и повседневного спроса в популяции таким образом, чтобы ровно треть домохозяйств (спроса) приходилась на первый период, треть – на второй, треть – на третий.

Ненулевой разрыв выпуска в модели, таким образом, возникает, когда домохозяйства отклоняются от этой равномерной межвременной структуры спроса на товары длительного пользования. При этом он будет разнонаправленным для разных моментов времени. Иными словами, отклоняя процентные ставки по кредиту от их равновес-

²² Другая компонента совокупного спроса – спрос на товары повседневного спроса. Мы в аналитической записке не учитываем его в определении совокупного спроса по причине, отмеченной в **Приложении 2**.

ного уровня, центральный банк может быть источником бизнес-цикла в экономике. Для стабилизации инфляции важно, чтобы колебания разрыва выпуска на горизонте ДКП и ожидаемой инфляции на их основе оказались точно в противофазе действию инфляционного шока в эти периоды.

2.5. Определение оптимальной траектории ключевой ставки

Траектория ключевой ставки (в модели значения ставок i_t и ожидаемых/декларируемых номинальных ставок процента i_{t+1} и i_{t+2}) является оптимальной в модели, если для заданного инфляционного шока в текущий момент времени и его эффектов в последующие два момента времени эта траектория обеспечивает наименьшее отклонение инфляции в t , ожидаемой/прогнозируемой по кривой Филлипса инфляции в $t+1$, $t+2$ от цели центрального банка. При этом роль текущей инфляции и ожидаемой инфляции через год и два года для центрального банка может быть различной (разные веса). Мы в качестве примера делаем расчет для случая, когда центральный банк с весом 0,5 оценивает важность стабилизации текущей инфляции, с весом 0,3 – важность стабилизации инфляции через год, и с весом 0,2 – важность стабилизации инфляции через два года²³.

Мы рассматриваем задачу оптимальной политики центрального банка в ситуации, когда в текущем периоде произошел инфляционный шок размером 3 п.п. (повышение инфляции с 4 до 7%), который имеет повышательное давление на инфляцию во второй год (размером 2 п.п.) и в третий год (размером 1 п.п.). Задача центрального банка – оперируя будущими процентными ставками при заданной на уровне 5,5% ключевой ставки, обеспечить такие разрывы выпуска, которые нейтрализуют это инфляционное давление – минимизируют отклонение инфляции от цели на горизонте прогноза²⁴.

3. Результаты

Ниже мы представим результаты для двух случаев. Первый: оптимальная траектория ключевой ставки для стабилизации инфляции после ценового шока в случае стабильных (заякоренных на уровне 4%) инфляционных ожиданий домохозяйств.

Второй: оптимальная траектория ключевой ставки для стабилизации инфляции после ценового шока в случае растущих (незаякоренных на уровне 4%) инфляционных ожиданий домохозяйств.

3.1. Оптимальная траектория ключевой ставки: случай стабильных (заякоренных) инфляционных ожиданий домохозяйств

Формальные результаты анализа оптимальной политики в этом случае приводятся в **Приложении 2**. В этом подразделе мы их опишем.

²³ В данном упрощенном примере сознательно игнорируются временные лаги, с которыми ДКП влияет на инфляцию.

²⁴ Уровень 5,5% был выбран как середина интервала оценки Банком России диапазона нейтральной процентной ставки – 5–6%.

Во-первых, оптимальной реакцией центрального банка является повышение текущей ставки относительно будущих (при близких значениях этих будущих процентных ставок), а не обещание дальнейшего повышения процентных ставок. Повышение текущей ставки относительно будущих перемещает спрос на кредит в будущие периоды – тем самым ослабляет инфляционное давление в текущем периоде, хотя и ценой некоторого его повышения в будущем, где, однако, эффект первоначального шока будет уже более слабым.

Во-вторых, одного лишь эффекта межвременного сдвига спроса недостаточно для приведения инфляции к цели на горизонте прогноза даже при оптимальной выбранной траектории ключевой ставки. Причина этого в том, что рост спроса на кредит в одном периоде за счет снижения спроса в другом не способен попасть в «фазу», противодействующую направлению инфляционного давления в каждый из периодов горизонта действия ДКП.

В-третьих, сильные колебания будущих процентных ставок относительно друг друга существенно увеличивают инфляционные потери центрального банка. Значительные расхождения процентных ставок провоцируют масштабное перераспределение кредита из одного периода в другой, это повышает волатильность инфляции: может снизить инфляцию в текущий момент времени, ценой ее повышения в будущем. Так что в целом на горизонте прогноза инфляция оказывается более волатильной.

В-четвертых, близкую к оптимальной траекторию могут обеспечить значения будущих ставок, которые различаются не существенно. В результате в будущем спрос меньше перераспределится между периодами и меньше будет негативное влияние этого на волатильность разрыва выпуска и инфляцию.

На ожидания экономических агентов влияют не только ближайшие, но и будущие решения по ДКП. В этом отношении в ситуации излишнего спроса на кредит (когда спрос уже переместился в настоящее на ожиданиях продолжения повышения ставок и (или) в результате роста инфляционных ожиданий) важны своевременный сигнал и коммуникация центрального банка о снижении ставок в будущем.

3.2. Оптимальная траектория ключевой ставки: случай растущих инфляционных ожиданий

В **Приложении 3** мы приводим формальное описание проведенных расчетов для этого случая. Важные выводы:

- Растущие инфляционные ожидания (при прочих равных условиях) предсказуемо приводят к изменению структуры спроса на кредит (товары длительного пользования) в пользу более ранних периодов. То есть изменение инфляционных ожиданий, а не только номинальных ставок процента может быть источником межвременных сдвигов спроса на кредит (товары длительного пользования). При этом спрос смещается в текущий и второй периоды.

- Если рост и нахождение на повышенном уровне инфляционных ожиданий является временным (ожидания возвращаются к равновесным за горизонтом принятия решения о покупке товаров длительного пользования), то спрос сильнее сдвигается в более ранние периоды из дальних периодов. Причина этого в том, что снижение инфляционных ожиданий, начиная с четвертого периода, повышает реальные процентные ставки в этом периоде. Такое повышение снижает привлекательность покупок в третий период времени и еще сильнее способствует перемещению спроса в более ранние периоды. При этом пик спроса приходится на второй период.

- Оптимальная траектория ключевой ставки в случае ценового шока при растущих (и(или) временно высоких) инфляционных ожиданиях предполагает более агрессивное повышение ставок в текущем периоде (примерно на 3 п.п. дополнительно) и нахождение ставок на уровне выше равновесного более длительное время, чем в случае закоренных ожиданий. Причина этого в том, что высокие инфляционные ожидания создают еще один источник волатильности инфляции, также связанный с межвременными сдвигами спроса. Это делает необходимым компенсацию мерами ДКП инфляционного давления, возникающего из-за *дополнительного* спроса на товары длительного пользования в текущем периоде, порождаемого высокими инфляционными ожиданиями. Такая компенсация достигается за счет увеличения положительной разницы между текущими и будущими процентными ставками (то есть более крутого отрицательного наклона дальнего конца кривой процентных ставок), создающего более сильные стимулы для переноса спроса в будущее.

Как следствие, объемы *производства* товаров длительного пользования (в том числе стройматериалов, спрос на которые формирует в том числе ипотека) также перераспределяются между периодами. В результате такая траектория ключевой ставки поддерживает объемы производства товаров длительного пользования в будущие периоды времени, делая его более устойчивым во времени и менее проциклическим.

Текущая коммуникация траектории ключевой ставки Банка России, по нашему мнению, близка к описанной в настоящей аналитической записке оптимальной политике в условиях возросших инфляционных ожиданий²⁵. Действительно прогноз среднегодовой ключевой ставки на 2022 год (7,3–8,3%) предполагает возможность некоторого повышения ставки с текущего уровня 7,5%. Однако, ограниченный масштаб ее возможного повышения вряд ли способен стимулировать потребление из-за опасений роста стоимости заимствований в ближайшие месяцы. Вместе с тем, прогноз ставки на 2024 год однозначно предполагает ее снижение к нейтральному уровню 5,0–6,0%. Это означает, что к этому времени заимствования для покупки товаров и услуг будут обходиться дешевле, чем сейчас. Таким образом, траектория ключевой ставки стимулирует домохозяйства отложить покупку в кредит дорогостоящих товаров.

²⁵ С актуальным среднесрочным прогнозом Банка России до 2024 года можно ознакомиться в Банк России (2021), см в указанном источнике стр.6, табл. 1.

Список литературы

- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., Kumar, S., & Pedemonte, M. (2020). Inflation expectations as a policy tool? *Journal of International Economics*, 124, 103297.
- Carlstrom, Charles T., Timothy S. Fuerst, Matthias Paustian (2015). Inflation and Output in New Keynesian Models with a Transient Interest Rate Peg, *Journal of Monetary Economics* 76, 230–243.
- Del Negro, Marco, Marc P. Giannoni, and Christina Patterson (2015). The Forward Guidance Puzzle, mimeo.
- Gali, J. (2020). Uncovered interest parity, forward guidance and the exchange rate. *Journal of Money, Credit and Banking*, 52 (S2), 465–496.
- Isakov, A., Grishin, P., Grolinsky, O. (2018). Fear of Forward Guidance. *Russian Journal of Money and Finance*, 77(4), 84–106.
- Lepetit, Antoine and Fuentes-Albero, Cristina, The Limited Power of Monetary Policy in a Pandemic (September 25, 2020).
- Mankiw, N. G. (1985). Consumer durables and the real interest rate. *Review of Economics and Statistics*.
- McKay, A., & Wieland, J. F., Forward Guidance and Durable Goods Demand (No. w28066). *American Economic Review: Insights*, forthcoming.
- Банк России (2021). Доклад о денежно-кредитной политике, № 4 (36), октябрь 2021 года.

Приложение 1

Обзор литературы

Прежде всего, наш анализ по постановке задачи близок к исследованиям эффектов на макропоказатели от выбора той или иной траектории процентных ставок центральным банком – то есть эффектов комбинирования текущей и ожидаемой ДКП (forward guidance). В этом отношении, в ряде исследований установлен так называемый forward guidance puzzle: Carlstrom et al. (2015), Del Negro et al. (2015), Galí, J. (2020)²⁶. Этим термином обозначается нереалистично сильная реакция макропеременных в стандартных кейнсианских макроэкономических моделях на будущие процентные ставки. Причем все траектории будущих ставок оказываются *одинаково эффективными* с точки зрения влияния на разрыв выпуска в текущем периоде. Иными словами, в стандартных моделях центральный банк может не задумываться о выборе конкретной траектории ставок.

Не только по постановке задачи, но и по учету в модели межвременного сдвига в спросе на кредит наиболее релевантной является готовящаяся к публикации статья McKay, Wieland (AER: Insights, forthcoming). Это достигается за счет добавления в стандартную модель спроса на товары длительного пользования. Традиционные макромоделю рассматривают потребление лишь как потребление товаров повседневного спроса, так как потребитель в таких моделях получает полезность, только если тратит. Товары же длительного пользования предполагают возможность получения полезности и в отсутствие трат (спроса) каждый период. Учитывая, что кредит – это источник финансирования покупки преимущественно товаров длительного пользования, стандартные макромоделю оказываются слабо приспособленными для анализа этого важного канала трансмиссии ДКП (важность канала установлена в исследованиях, цитируемых в статье). Авторы показали, что введение товаров длительного пользования в стандартные макроэкономические модели, используемые при анализе эффективности ДКП, снижает действенность информирования о будущем снижении процентных ставок и повышает эффективность снижения текущей процентной ставки. Так, обещанное в будущем снижение реальной процентной ставки в их модели позволяет увеличить совокупный спрос в текущем периоде лишь на 40% от уровня спроса в текущем периоде, который был бы при снижении реальной ставки уже сегодня, без обещания снизить завтра. Причина такого сильного эффекта снижения текущей процентной ставки по сравнению с эффектом от ожидаемого снижения кроется в желании домохозяйств воспользоваться текущим низким уровнем процентных ставок, тогда как обещание снижения вынуждает их подождать, отложить потребление на будущее – отсюда и более слабый стимулирующий эффект на совокупный спрос в текущем периоде.

В этой аналитической записке мы предлагаем модель, которая менее строгая, не микрообоснованная, более простая – без дополнительных эффектов процентной ставки (влияние только на желание купить товар длительного пользования, но не на объем спроса) и без кредитных ограничений, эндогенности предложения товаров длительно-

²⁶ В данной работе мы не рассматриваем вопрос целесообразности коммуникации траектории процентных ставок. На эту тему, в том числе с приложениями для России, см. обзор Isakov et al (2018).

го пользования и других характеристик. Тем не менее качественные предсказания нашей модели в части эффектов изменения текущих ставок и ставок в будущем на разрыв выпуска в текущем периоде (эффективность стабилизации инфляции) оказываются похожими на результаты модели McKay, Wieland (AER, forthcoming).

Вклад нашей работы заключается в анализе оптимальной траектории процентных ставок для стабилизации инфляции после ценового шока *на всем* горизонте ДКП, а не просто в демонстрации снижения эффектов ДКП на спрос *в текущем периоде* при выборе одной, а не другой траектории ставок.

Приложение 2

Описание модели

Функция полезности домохозяйства:

$$\max E_t \left(\sum_{t=1}^{10} [\beta_c^{t-1} U(C_t) + \beta_d^{t-1} V(S_t)] \right)$$

Выбирая

$$\{S_1, S_2, S_3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\} = \{(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), (0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), (0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)\},$$

при условии ограничений:

$$C_t = \frac{Y_t - (1+i_{t-1})D_{t-1}}{P_t^c},$$

$$D_t = S_t * P_t^d,$$

$$D_0 = 0,$$

где $U(C_t)$ – flow полезности от потребления товара повседневного спроса в объеме C_t

$$U(C_t) = \text{sign}(C_t) * \left(\frac{\text{abs}(C_t)^{1-\alpha}}{1-\alpha} \right),$$

$V(S_t)$ – flow полезности от владения товаром S_t длительного пользования, где $S_t = 1$, если в момент t stock товара длительного пользования отличен от нуля

$$V(1) = \text{const}$$

$$V(0) = 0,$$

β_c – коэффициент дисконтирования полезности потребительского товара, β_d – коэффициент дисконтирования flow полезности от владения товаром длительного пользования, Y_t – номинальный доход, D_t – номинальный объем кредита срочностью один период для покупки товара длительного пользования, P_t^c – цена товара повседневного спроса, P_t^d – цена товара длительного пользования, i_t – номинальная процентная ставка по кредиту.

Максимизация полезности производится:

- при заданных значениях текущей цены товаров, а также при заданных ожиданиях их инфляции (значениях будущих цен)²⁷,

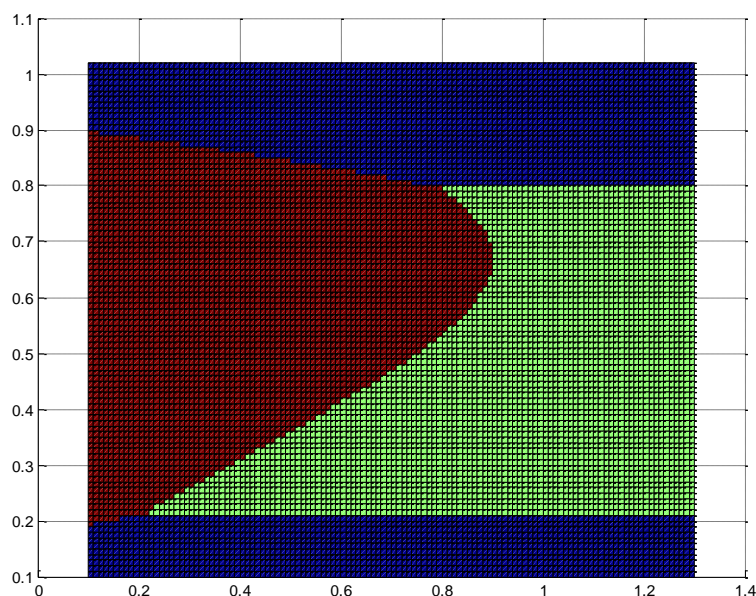
- при заданной текущей процентной ставке по кредиту и траектории процентных ставок (сроком на год через t периодов),

²⁷ Для чистоты эксперимента мы предполагаем, что темп роста цены товаров повседневного спроса и товаров длительного пользования одинаков. Эффекты, связанные с изменением относительных цен, на трансмиссию ДКП, не являются фокусом нашего анализа, хотя модель позволяет задавать разные темпы их роста.

- при заданном уровне текущего и траектории ожидаемых номинальных доходов.

Домохозяйства различаются только параметрами $\{\beta_c, \beta_d\}$. Распределение домохозяйств по этим параметрам было подобрано таким образом, чтобы в равновесии (при целевой инфляции и стабильных на уровне равновесия процентных ставках, а также при нулевом разрыве выпуска в каждый момент времени, соответствующем его ожиданиям фирмами) треть домохозяйств решила предъявить спрос на кредит в первый момент времени, треть – во второй, а оставшаяся треть – в третий момент (рис. 1).

Рис. 1. Распределение домохозяйств в пространстве их коэффициентов дисконтирования полезности потребления товаров длительного пользования (ось X) и повседневного спроса (ось Y)²⁸ (синим цветом обозначены – домохозяйства, в равновесии решающие предъявить спрос на кредит в первый год, светлым – во второй год, коричневым – в третий год)



Как видно на рисунке 1, в равновесии в первый год спрос на кредит предъявляют только домохозяйства, которые:

- очень сильно дисконтируют свое будущее потребление товаров повседневного спроса (когда придет время рассчитываться по кредиту и сокращать текущее потреб-

²⁸ Видно, что коэффициенты дисконтирования могут быть и больше единицы – есть индивиды, которые будущее ценят больше настоящего. Это сделано для того, чтобы в равновесии спрос на товар длительного пользования популяцией размера X был распределен по периодам как X/3. Эти различия по коэффициентам дисконтирования основной способ для нас сравнить, что изменится при изменении ставок. Если один индивид при плоской траектории ставок (в равновесии) хотел взять кредит в момент 1, а потом захотел взять в момент 2, – это лабораторный эксперимент эффекта изменения ставки. Такова наша задача. К тому же мы не знаем, какие коэффициенты дисконтирования будущего у российских граждан, вполне возможно, что в реальной популяции встречаются и такие люди.

ление товаров повседневного спроса, такое сокращение уже не будет вносить большого вклада в их суммарную полезность),

- либо, напротив, очень сильно ценят будущее потребление и потому для них перенос в текущий период из будущего (frontload) потребления товаров повседневного спроса тоже является оптимальным («быстрее выплатить кредит»).

Повышение коэффициента межвременных предпочтений полезности владения товаром длительного пользования приводит к росту доли тех, кто решает отложить спрос на кредит до второго момента времени, но не позже.

Площадь каждого из этих участков равна $1/3$ площади всего прямоугольника – суммарного спроса на кредит за три периода.

Если в будущем (в следующие периоды) случится какой-то шок, который приведет к отклонению фактических значений цен товаров, процентных ставок, доходов от ранее ожидавшихся уровней, это может служить основанием для реоптимизации теми домохозяйствами, которые к моменту шока еще не приобрели товар длительного пользования.

Модель, с ее фокусом на ближайшие три года, оставляет без внимания дальнейшую динамику спроса на товары длительного пользования. В частности, предполагается, что после того, как все домохозяйства в соответствии с выбранным моментом времени купят товар длительного пользования в текущем году или в один из двух последующих, спрос на такие товары обнулится. Внутри модели это должно было бы повлиять на ожидания экономических агентов. В реальной жизни этого не происходит из-за амортизации таких товаров, обновления модельного ряда товаров и постоянного притока новых покупателей (демографического обновления популяции за счет молодежи). Правильным подходом для учета последней характеристики в модели было бы построение модели перекрывающихся поколений. С учетом того, что горизонт принятия решений как домохозяйствами, так и фирмами, и центральным банком ограничен тремя годами, мы искусственным образом ограничили ожидания экономических агентов – предположили их соответствие равновесным уровням за пределами горизонта трех лет.

Мы так же искусственно предположили, в текущий момент времени в популяции есть индивиды, которые просто рассчитываются по кредитам, взятым ранее текущего (нулевого) момента времени. То есть индивиды, которые вынуждены сокращать текущее потребление товаров повседневного спроса для расчетов по долгу. Таким образом, в *каждый* из трех моментов времени часть индивидов сокращает потребление товаров повседневного спроса. Без такого предположения сокращение потребления товаров повседневного спроса происходило бы только во втором, третьем и четвертом моментах времени. Согласно такому предположению, потребление товаров повседневного спроса сокращается так же и в первый момент времени. В равновесии эти расходы будут одинаковы во все три момента времени – на горизонте ДКП.

Более того, мы не включаем в расчет величины разрыва выпуска расходы на товары повседневного спроса. В случае когда временная структура спроса на товары

длительного пользования отклоняется от равновесной, также возникают межвременные колебания спроса на товары повседневного спроса, которые, однако, действуют в ту же сторону, что и колебания спроса на товары длительного пользования: высокий спрос на товары длительного пользования сегодня означает низкий спрос завтра. И завтра же необходимо сокращать потребление товаров повседневного спроса для расчетов по ранее взятому кредиту для покупки сегодня товаров длительного пользования. По этой причине мы для простоты пренебрегаем колебаниями спроса на товары повседневного спроса как части независимого от спроса на товары длительного пользования фактора разрыва выпуска. Вторая причина состоит в том, что в остальном спрос на эти товары достаточно равномерен из-за его пассивного следования реальным располагаемым доходам, которые не меняются в модели.

Формирование инфляции на макроуровне

Инфляция на макроуровне формируется (компаниями) по стандартной для НК РС формуле (последовательно с третьего года к первому):

$$\pi_3 = 0.04 + \gamma(\text{share}_3 - 1/3) + v_3$$

$$\pi_2 = \left(\frac{3}{4} * 0.04 + \frac{1}{4} * E_2[\pi_3]\right) + \gamma(\text{share}_2 - 1/3) + v_2$$

$$\pi_1 = \left(\frac{3}{4} * 0.04 + \frac{1}{4} * E_1[\pi_2]\right) + \gamma\left(\text{share}_1 - \frac{1}{3}\right) + v_1,$$

где share_t – доля домохозяйств, решивших взять кредит в момент t ,

γ – эластичность инфляции по процентной ставке.

Эти формулы предполагают, что в конце горизонта прогнозирования (третий год), доверие к центральному банку выражается в том, что ожидания инфляции производителями в четвертый год закорены на уровне 4%. Единственная причина, по которой инфляция может отклониться от цели в третий год: разрыв выпуска в том периоде или шоки.

Для второго периода, ожидаемая инфляция является средней из таргетируемой инфляции и ожидаемой в третьем периоде инфляции, а также включает в себя инфляционное давление разрыва выпуска и шока издержек (cost-push). Аналогично для первого периода.

Функция потерь центрального банка

Центральный банк стремится минимизировать следующую функцию, выбирая текущую и будущие процентные ставки i_t , для $t=1,2,3$:

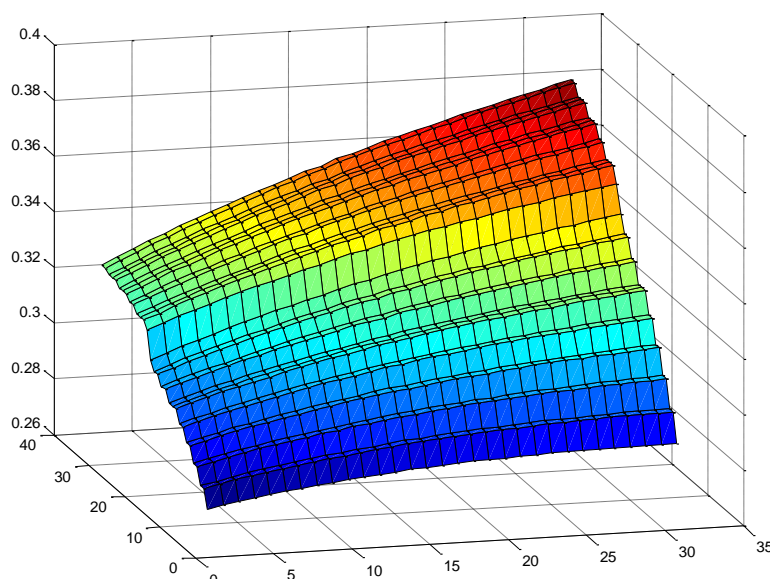
$$E_t[\text{Loss}] = E_t[\omega_1 (\pi_1 - 0.04)^2 + \omega_2 (\pi_2 - 0.04)^2 + \omega_3 (\pi_3 - 0.04)^2],$$

где веса ω_i суммируются к единице.

Анализ оптимальной политики проводился по сетке значений процентных ставок во второй и третий годы для текущей процентной ставки на уровне равновесной (5,5% в модели). Сетка значений ключевой ставки в модели через год и через два года задавалась границами: от минус 10% годовых до плюс 20% годовых.

Для справки: на рисунках 2 и 4 приводится доля домохозяйств, решающих обратиться за кредитом в первый год для разных значений ставки по кредиту через год и через два года (когда текущая ставка кредита равна равновесным 5,5% годовых).

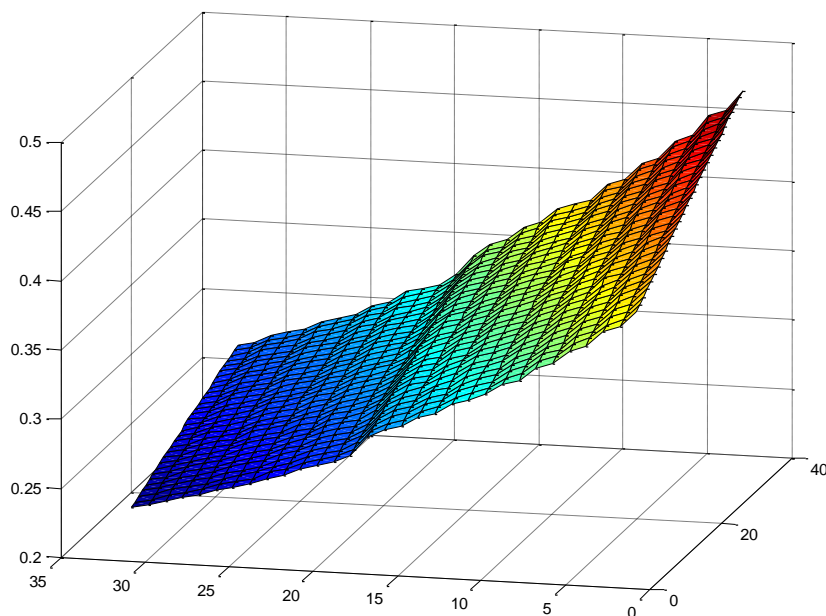
Рис. 2. Значения $share_1$ (вычитая 0,33, получим разрыв выпуска в первый год) при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X



Рост будущих процентных ставок по кредиту относительно текущей приводит к росту доли тех домохозяйств, которые предъявляют спрос на кредит в первый момент времени – переносят спрос из будущего в текущий период. Одновременное повышение обеих ставок усиливает этот эффект.

Видно, что более сильный эффект на смещение спроса в первый период оказывает повышение ставки во второй период (ось Y) при обещании ее сильного снижения в третий период по сравнению с ситуацией, когда ставка в третий период сильно растет (ось X), а во второй период – сильно снижается (минимальное значение по оси Y). Ожидание временного снижения ставок во второй период существенно охлаждает спрос на кредит в первый период. Интересно, что в обеих комбинациях спрос на кредит в первый период оказывается ниже равновесного уровня (если бы все три ставки равнялись 0,065). Таким образом, ожидания сильного роста процентной ставки, сопровождаемые ожиданиями ее последующего такого же сильного снижения, оказывает лишь очень слабый дезинфляционный эффект в текущем периоде.

Рис. 3. Значения $share_2$ (вычитая 0,33, получим разрыв выпуска во второй год) при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X



Ниже, на рисунках 4–5, представлено значение loss-функции центрального банка для разных комбинаций будущих процентных ставок в следующем сценарии: в момент t происходит инфляционный шок величиной 3 п.п. (рост текущей инфляции с 4 до 7%), который влияет на инфляцию в период $t+1$ в размере 2пп, и в период $t+2$ в размере 1 п.п. (aftershocks). Задача центрального банка выбрать такую траекторию будущих ставок, разрывов выпуска, которая наилучшим образом (в смысле loss-функции) стабилизирует инфляцию. Решение этой задачи приведено на рисунках 4–5.

Рис. 4. Проекция $E_t[Loss]$ на плоскость XY при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X

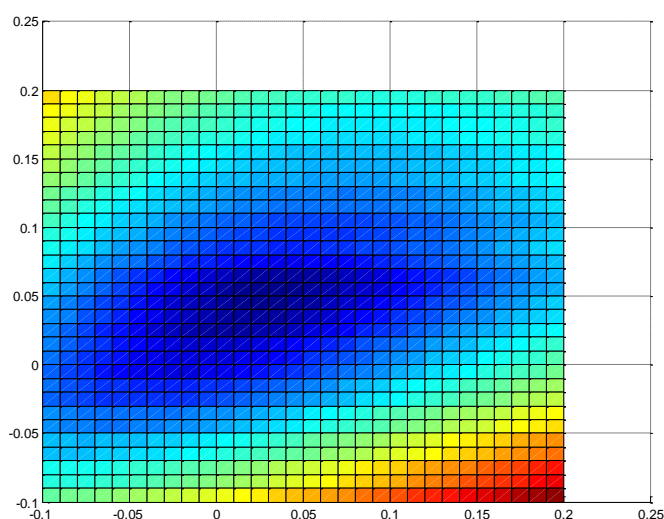
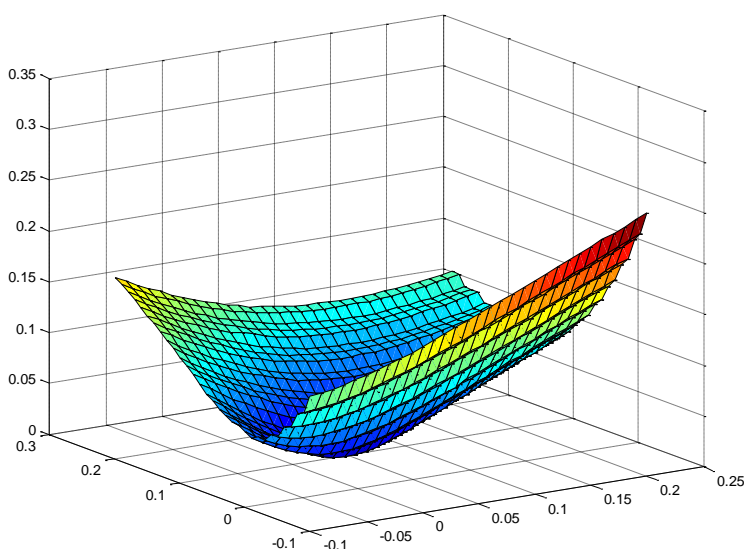


Рис. 5. Значения корня квадратного из $E_t[Loss]$ при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X. Процентные пункты инфляции/100 (например, 0,2 = 20 п.п. среднего отклонения инфляции)



Во-первых, исходя из размера шока (3 п.п. в первый момент с весом 0,5, 2 п.п. во второй с весом 0,3 и 1 п.п. в третий с весом 0,2 = 2,3) видно, что оптимальная политика позволяет лишь на 0,3 п.п. минимизировать отклонение инфляции от цели: минимально возможное значение loss-функции оказывается равным 2,1 п.п. инфляции (при неизменном значении ставки в текущем периоде на уровне 5,5%). Это указывает на то, что в условиях, когда временная структура спроса на кредит чувствительна к траектории процентных ставок, возникают ограничения для минимизации потерь центрального банка за счет «манипуляций» с траекториями будущих ставок.

Во-вторых, видно, что сильные колебания будущих процентных ставок сильно увеличивают инфляционные потери центрального банка. Существенные расхождения процентных ставок провоцируют существенную реаллокацию кредита из одного периода в другой, это повышает волатильность инфляции: может снизить инфляцию в текущий момент времени ценой ее повышения в будущем. Так что в целом на горизонте прогноза инфляция оказывается более волатильной.

В-третьих, оптимальной реакцией на шок инфляции в текущий момент времени является снижение будущих процентных ставок (во втором и третьем периодах) относительно ставки в текущем периоде. Это видно по значению «Марианской впадины» на рисунке 4, которая приходится на значения будущих ставок меньше чем 5,5%. Иными словами, оптимальной реакцией центрального банка является повышение текущей ставки относительно будущих, при близких значения будущих процентных ставок.

В-четвертых, близкую к оптимальной политику могут обеспечить значения будущих ставок, которые не сильно различаются. В результате в будущем спрос меньше реаллоцируется и меньше негативные эффекты этого на волатильность разрыва выпуска и инфляции.

Таблица 1. Начальные значения и значения параметров модели (в случае заякоренных инфляционных ожиданий)

Параметр	Описание	Значение
i	Равновесная процентная ставка (процентов годовых)	5,5
P_1^c	Цена товара повседневного спроса в момент $t=1$	1
P_1^d	Цена товара длительного пользования в момент $t=1$	5
Y_1	Номинальный доход домохозяйства в момент $t=1$	1
P_t^c / P_{t-1}^c	Ожидаемая домохозяйством инфляция товара повседневного спроса	1,04
P_t^d / P_{t-1}^d	Ожидаемая домохозяйством инфляция товара длительного пользования	1,04
Y_t^d / Y_{t-1}^d	Ожидаемый домохозяйством рост номинальных доходов	1,04

γ	Эластичность инфляции по разрыву выпуска	3
α	Параметр функции полезности повседневного спроса	0,5
ω_1	Вес текущего периода в loss-функции	0,5
ω_2	Вес второго периода в loss-функции	0,3

Приложение 3

Сначала мы проанализируем, как изменение инфляционных ожиданий в текущем периоде (инфляция, ожидаемая не только в следующем периоде, но и во все будущие периоды с перспективы текущего периода) влияет на межвременные сдвиги спроса на кредит в отсутствие ценового шока в текущий момент времени²⁹. А именно: мы сравним спрос на кредит в каждый из трех моментов времени с равновесным (равным 1/3 в каждый из периодов).

Для этого эксперимента мы воспользовались калибровкой, представленной в **Таблице 1 Приложения 2**. Единственная разница, что ожидаемая домохозяйствами инфляция товаров повседневного спроса и товаров длительного пользования не постоянна на уровне 4%. Мы рассмотрели два случая растущих инфляционных ожиданий на горизонте принятия решения о спросе на товары длительного пользования (3 года, включая текущий год):

В одном случае, за горизонтом принятия домохозяйствами решения о покупке, инфляционные ожидания снижаются, и вновь стабилизируются на уровне 4%. В этом сценарии текущие инфляционные ожидания составляют 7% для второго периода, а для третьего периода инфляционные ожидания равны 10%, при их дальнейшем снижении до уровня 7% в четвертый год и 4% в пятый год.

В другом варианте сценария с растущими инфляционными ожиданиями – они, достигая 10% для третьего периода (горизонт принятия решения), остаются на этом уровне для всех последующих периодов.

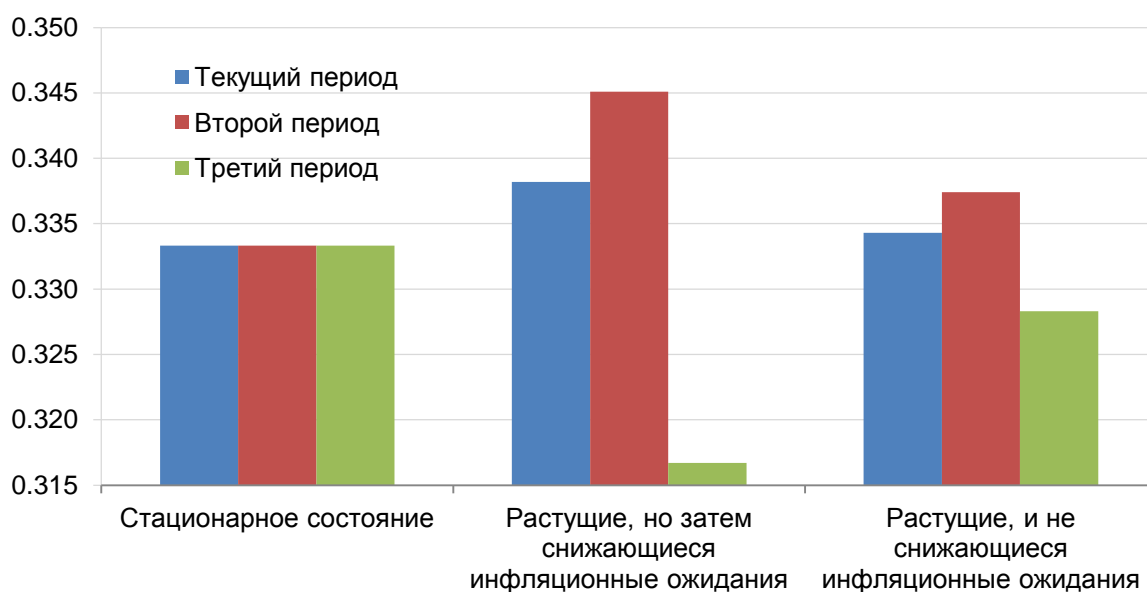
Домохозяйства в новых условиях, по сравнению с базовым сценарием, меняют спрос на кредит (и товары длительного пользования) в каждый из трех рассматриваемых моментов времени, в который домохозяйства могут приобрести товар длительного пользования (рис. 6).

Как видно на Рисунке 6, растущие на горизонте принятия решения (о спросе на товары длительного пользования) инфляционные ожидания провоцируют перемещение спроса из будущих периодов в текущий период. Спрос на кредит в текущем периоде растет, так же растет спрос во втором периоде. Именно на второй период приходится основной прирост спроса. При этом в третьем периоде спрос на товары длительного пользования снижается. Это снижение спроса в третьем периоде является особенно выраженным в случае, когда рост инфляционных ожиданий является временным (есть ожидания, что по итогам пятого периода инфляция уже окажется на уровне равновесной). Мы предполагаем, что так проявляет себя эффект реальных ставок процента: при изменяющихся инфляционных ожиданиях домохозяйства, с одной стороны, стремятся сбалансировать желание купить товар сегодня дешевле (взять меньше долг), при этом завтра заплатить меньше процентов в реальном выражении

²⁹ При этом мы будем предполагать неизменные на уровне равновесия номинальные процентные ставки, чтобы изолировать эффект изменения процентных ставок в ответ на рост инфляционных ожиданий. Также мы будем предполагать неизменные ожидания в части динамики номинальных доходов, которые растут, как и в стационарном состоянии, на 4% в год.

(инфляция снижает эти будущие платежи) – с другой. При замедляющихся с четвертого периода инфляционных ожиданиях реальная процентная ставка для третьего периода увеличивается. Такой рост реальной процентной ставки делает менее выгодным приобретение товаров длительного пользования в третьем периоде по сравнению со случаем, когда инфляционные ожидания «замирают» на 10% навсегда.

Рис. 6. Распределение спроса на кредит по моментам времени в стационарном состоянии и в случае растущих инфляционных ожиданий (при неизменных номинальных ключевых ставках)



Для расчета оптимальной траектории ключевой ставки мы взяли за основу случай временного роста инфляционных ожиданий. Во-первых, этот сценарий предполагает большую межвременную вариацию спроса на кредит (разрыва выпуска) – то есть более выраженные эффекты на расчет оптимальной траектории ставки. Во-вторых, временный рост инфляционных ожиданий более соответствует практике в условиях, когда центральный банк таргетирует инфляцию. На рисунках 7–8 мы показываем оптимальную траекторию по стабилизации инфляции после ценового шока, полученную при временно растущих инфляционных ожиданиях. На рисунке 9, мы сравниваем эту траекторию с траекторией при заякоренных инфляционных ожиданиях (рис. 5 Приложения 2), чтобы лучше понять, как меняются рекомендации относительно траектории процентных ставок, если ожидания оказываются незаякоренными и растущими.

На рисунке 7 видно, что оптимальная политика при растущих (но впоследствии снижающихся) инфляционных ожиданиях предполагает еще более агрессивное (примерно на 3 п.п.) повышение текущей ставки относительно ставок в будущем (по сравнению со случаем заякоренности ожиданий). Теперь не только ставка в текущий момент времени должна быть выше ставки в конце горизонта политики, но и ставка в промежуточный период должна быть значительно выше ставки в конце горизонта политики. При этом ставка во второй момент времени ближе к ставке в первый, чем их

соотношение при заякоренных ожиданиях. Иными словами, при дополнительном источнике межвременных сдвигов спроса в модели (связанных с инфляционными ожиданиями), оптимальным становится ужесточить раньше и держать жесткой политику подольше с целью сглаживания эффектов этих дополнительных межвременных сдвигов спроса на инфляцию. Более агрессивное повышение в текущем и втором периодах призвано ослабить давление на инфляцию в эти периоды, дополнительно возникающее из-за растущих инфляционных ожиданий и межвременного сдвига спроса в эти более ранние периоды. В итоге ожидания нормализации политики в более отдаленном будущем приведут к тому, что спрос переместится в более отдаленные периоды, что позволит стабилизировать инфляцию.

Рис. 7. Проекция $E_t[Loss]$ на плоскость XY при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X. Случай растущих инфляционных ожиданий

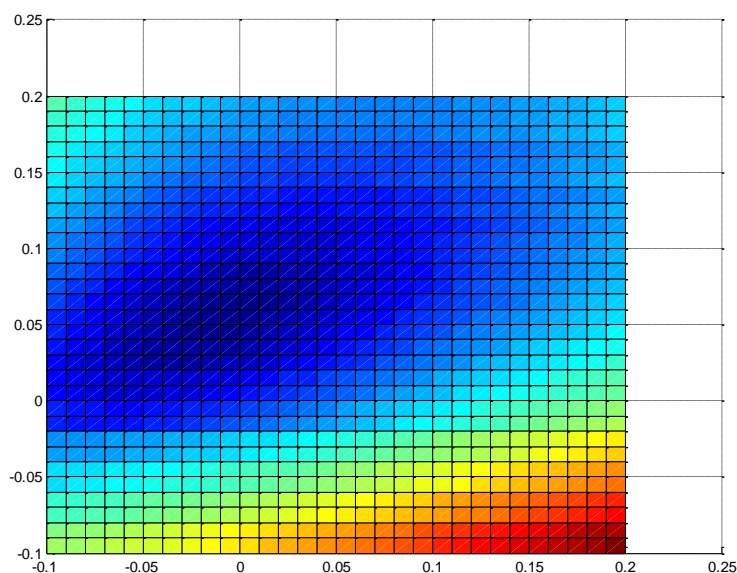
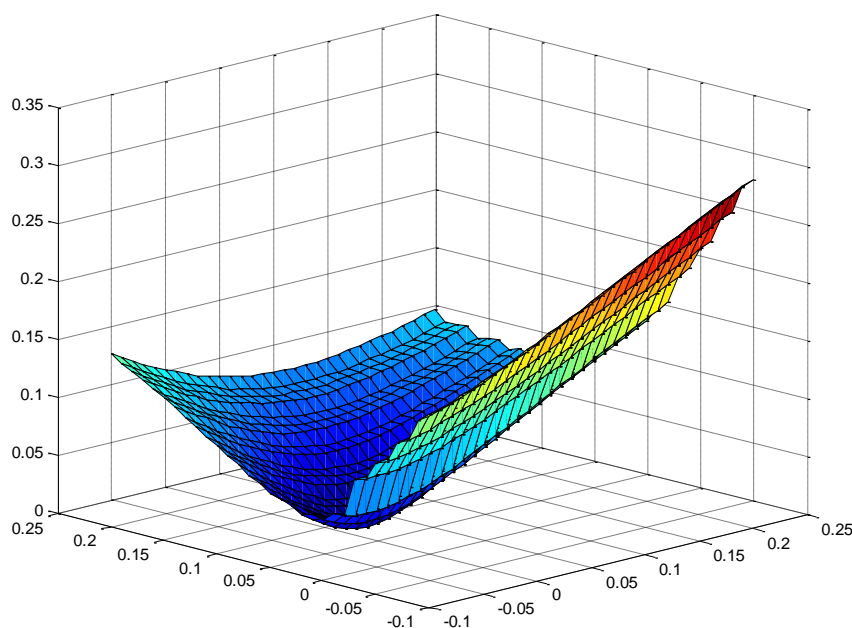


Рис. 8. Значения квадратного корня из $E_t[Loss]$ при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка: ставки через год – ось Y, через два года – ось X. Процентные пункты инфляции/100 (например, 0,2 = 20 п.п. среднего отклонения инфляции). Случай растущих инфляционных ожиданий



На рисунке 9 видно, что ряд сочетаний процентных ставок в условиях ценового шока позволяет лучше стабилизировать инфляцию, если ожидания незаякорены (ожидаемые потери центрального банка при незаякоренных ожиданиях ниже, чем при заякоренных ожиданиях, – синяя область). Так, сильное повышение ставок во второй период и сильное снижение в третий – позволяют снизить потери при незаякоренных ожиданиях, относительно потерь при заякоренных. При этом, как видно на рисунках 5 или 8, такая политика не является оптимальной при любом характере ожиданий.

Рис. 9. Значения $E_t[Loss]$ при растущих инфляционных ожиданиях минус $E_t[Loss]$ при заякоренных инфляционных ожиданиях при разных траекториях будущих процентных ставок центрального банка (в плоскости XY): ставки через год – ось Y, через два года – ось X

