



Банк России



Июнь 2022

## Денежно-кредитная политика и кривая доходности

Серия докладов об экономических исследованиях, № 95

В. Абрамов, А. Тишин, К. Стырин

**Владислав Абрамов**

Департамент исследований и прогнозирования, Банк России.

E-mail: [abramovv01@mail.cbr.ru](mailto:abramovv01@mail.cbr.ru)

**Александр Тишин**

Департамент исследований и прогнозирования, Банк России.

E-mail: [tishinav@mail.cbr.ru](mailto:tishinav@mail.cbr.ru)

**Константин Стырин**

Департамент исследований и прогнозирования, Банк России.

E-mail: [styrinka@mail.cbr.ru](mailto:styrinka@mail.cbr.ru)

Серия докладов об экономических исследованиях Банка России анонимно рецензируется членами Консультативного совета по исследованиям Банка России и внешними рецензентами.

Все права защищены. Настоящий доклад отражает личную позицию авторов и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Фото на обложке: Shutterstock/FOTODOM

107016, г. Москва, ул. Неглинная, 12

+7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)

Официальный сайт Банка России: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

© Центральный банк Российской Федерации, 2022

## Аннотация

В данной статье рассматривается влияние денежно-кредитной политики на финансовые и макроэкономические переменные в России. Мы различаем два типа денежно-кредитной политики: (1) которая вызвана изменениями в текущих ставках и (2) которая вызвана любой другой причиной (такой как forward guidance, коммуникация и информация, которой Банк России делится с инвесторами и широкой публикой). Мы обнаружили, что эти два типа политики по-разному влияют на финансовые переменные. Первый тип лучше объясняет изменение ставок вдоль всей кривой доходности. В свою очередь второй тип лучше объясняет динамику обменного курса и индексов фондового рынка. Кроме того, мы также показываем, что трансмиссия денежно-кредитной политики – от изменения процентных ставок до реакции инфляции – занимает около одного года; при этом сам эффект носит временный характер - ИПЦ восстанавливается до своего долгосрочного тренда примерно через два года после решения.<sup>1</sup>

**Ключевые слова:** сюрпризы денежно-кредитной политики, высокочастотная идентификация, метод главных компонент

**JEL Коды:** E52, E58, E43, E44

---

<sup>1</sup> [Актуальная версия текста \(англ.\)](#).

## 1. Введение

Денежно-кредитная политика (ДКП) остается наиболее важным инструментом для достижения ценовой стабильности, особенно когда многие центральные банки по всему миру придерживаются парадигмы таргетирования инфляции. В то время как многие страны с развитой экономикой застряли в ловушке ликвидности, нетрадиционная ДКП стала обычным явлением, а порой – даже необходимостью. Однако в странах с формирующимися рынками (СФР), в том числе в России, процентные ставки обычно достаточно далеки от эффективной нижней границы (*effective lower bound, ELB*), а инфляция гораздо неустойчивее. Поэтому центральные банки в СФР по-прежнему более активно используют свои традиционные инструменты ДКП (например, ключевую ставку) для управления инфляцией.

Кроме того, в последние годы широкое распространение в эмпирических исследованиях получила идея о том, что ДКП не является одномерной политикой (Altavilla и др. (2019), Gürkaуnak и др. (2005) и Jarociński и Karadi (2020) и другие). К примеру, согласно теории ожиданий процентных ставок (Mishkin, 2007), установление ставок ДКП сегодня влияет не только на текущие краткосрочные ставки денежного рынка, но и на ожидания относительно будущих процентных ставок в экономике. Помимо этого, центральные банки также пытаются управлять ожиданиями агентов с помощью различных средств коммуникации с общественностью, проводя публичные пресс-конференции после решений по ДКП, предоставляя многочисленные аналитические и исследовательские публикации и обзоры (например, раскрывая ожидаемые будущие траектории ключевой ставки и роста ВВП или предоставляя оценку экономической ситуации и основных рисков в экономике). Поэтому важной задачей является правильная оценка того, как различные элементы ДКП транслируются в реальный сектор экономики и финансовые рынки.

В данной статье мы попытаемся оценить трансмиссию ДКП в России. Для этого мы предполагаем, что ДКП многомерна, а именно имеет два различных измерения. Первое измерение, которое мы называем регулярной монетарной политикой, непосред-

ственно влияет только на краткосрочные ставки<sup>2</sup>. Второе измерение, которое мы называем коммуникационной (или информационной) политикой, влияет на долгосрочные и среднесрочные ставки, но не на краткосрочные ставки<sup>3</sup>. В частности, мы собираем точные даты и время каждого заседания по вопросам ДКП Банка России с 2011 г., а затем рассчитываем ежедневную доходность по каждому финансовому инструменту из набора за каждый день заседания. Изменение в доходности инструмента в день заседания называется сюрпризом ДКП. Затем мы выделяем первые две главные компоненты (с помощью метода главных компонент) из набора ежедневных сюрпризов ДКП. Наконец, вслед за Gürkaуnak и др. (2005) мы находим такое вращение этих компонент, при котором обеспечивается их удобная экономическая интерпретация: первая главная компонента (*target shock*) соотносится с регулярной ДКП, а вторая (*path shock*) — с коммуникационной составляющей ДКП.

Трансмиссия ДКП в России еще недостаточно изучена. Например, Tishin (2019) применил схему высокочастотной идентификации к российской экономике. Хотя он использовал только один высокочастотный инструмент и определил только один шок ДКП, он обнаружил ценовую загадку. Другие авторы, например Pestova и Vannikova (2021), продвинулись дальше в исследованиях ДКП в России и улучшили оценку сюрпризов ДКП, используя идею о непокрытом процентном паритете. Однако, насколько нам известно, работы авторов в этой области зачастую по-прежнему базируются на одномерной трактовке ДКП и часто обнаруживают ценовую загадку и прочие артефакты трансмиссии ДКП.

Мы заполняем этот пробел и обнаруживаем, что шоки цели (*target shock*) и траектории (*path shock*) играют концептуально различную роль в трансмиссии ДКП. *Target shock* более важен для временной структуры процентных ставок. Его рост увеличивает краткосрочную ставку почти один к одному, а эффект убывает вдоль кривой доходности. Причем этот шок также статистически значимо влияет на долгосрочные ставки. В ответ на *target shock* в 25 б.п. доходность 15-летних гособлигаций увеличивается до 10 б.п., что немного больше, чем обычно наблюдается в аналогичных работах в

<sup>2</sup>Короткий край кривой доходности.

<sup>3</sup>Длинный край кривой доходности.

отношении США и Европы. Кроме того, *target shock* объясняет почти все колебания процентных ставок вдоль всей кривой доходности. Роль коммуникационного шока для процентных ставок значительно меньше. *Path shock* размером в 10 б.п. влияет только на среднесрочные и долгосрочные процентные ставки, причем приводит лишь к их небольшому изменению (<5 б.п.).

Однако *path shock* более важен для валютного и фондового рынков. К примеру, в ответ на *target shock* в 25 б.п. обменный курс повышается менее чем на 1%, а реакция индекса фондовых рынков вовсе незначительна. Однако в ответ на *path shock* в 10 б.п. обменный курс падает более чем на 1%, а индекс фондовых рынков снижается. Кроме того, *path shock* объясняет большую долю вариации финансовых переменных. Таким образом, нетрадиционная политика, такая как *forward guidance*, не так эффективна для краткосрочных и долгосрочных ставок, но оказывает мощное влияние на цены российских активов и динамику обменного курса. Наши результаты устойчивы к различным спецификациям идентификации шоков ДКП<sup>4</sup>. Мы дополнительно оцениваем наши модели на скользящем окне, чтобы убедиться в том, что результаты не вызваны периодами высокой турбулентности или структурными сдвигами в экономике.

Наш вклад в научную литературу состоит в следующем. Во-первых, исследование многомерности ДКП для России и оценка влияния разных компонент ДКП на финансовые рынки ранее не проводились для экономики России. Невероятная глубина и ликвидность финансовых рынков в ЕС и США дают исследователям возможность применять разные подходы к изучению денежно-кредитной политики: Altavilla и др. (2019), Gertler и Karadi (2015) и Leombroni и др. (2021). Однако далеко не все СФР могут похвастаться высоким уровнем развития финансового рынка. Поэтому работы, в которых используются современные методы идентификации шоков ДКП (такие как высокочастотная идентификация) довольно редки в СФР. Это направление одинаково важно как для продвижения академических исследований, так и для разработки и оценки эффектов ДКП. Во-вторых, мы применяем наши результаты как к спектру финансовых переменных, так и к макроэкономическим переменным, в то время как во многих статьях

---

<sup>4</sup>Различные инструменты, которые использовались для идентификации шоков денежно-кредитной политики.

они обычно рассматриваются отдельно, и обнаруживаем, что ценовая загадка может быть разрешена при учете многомерности политики. В-третьих, мы адаптируем методологию Gürkaynak и др. (2005) к российским данным: объединяем высокочастотные данные биржевых и внебиржевых (over-the-counter, OTC) инструментов.

В этой статье мы полагаемся на идентификацию шоков ДКП с помощью высокочастотных сюрпризов, впервые предложенную в Kuttner (2001), которая впоследствии приобрела большую популярность в современной литературе. Kuttner (2001) был первым, кто отделил ожидаемую составляющую политики от неожиданных шоков, используя данные с фьючерсных рынков, для оценки механизма трансмиссии решений ДКП в процентные ставки в экономике. Ключевая идея подхода высокочастотной идентификации (HFI) состоит в том, чтобы изолировать шоки ДКП в пределах достаточно узкого временного окна, связанного с решениями ДКП (или другими коммуникационными событиями ДКП). Предполагается, что в этом временном окне нет других систематических новостей, кроме самого события ДКП. Существенным преимуществом высокочастотных данных является то, что шоки ДКП, идентифицированные таким образом, обычно более экзогенны, чем конвенциональные аналоги, основанные на векторных авторегрессиях.

В то время как высокочастотная идентификация стала стандартным инструментом для изучения воздействия монетарной политики на экономику, многие ранние исследования часто получали контринтуитивные результаты при использовании одномерного показателя ДКП. Однако позже исследователи значительно развили идею HFI, и роль широкого спектра коммуникационных (в том числе информационных) шоков в объявлениях о ДКП в настоящее время широко признается в литературе. В ряде работ (таких как Gürkaynak и др. (2005), Jarocinski (2021), Jarociński и Karadi (2020) и Swanson (2021)) авторы показывают, что заявления регулятора содержат сочетание различных шоков ДКП — решение о текущей процентной ставке, крупномасштабные покупки активов, явное и неявное раскрытие данных центральным банком, публикация макроэкономических прогнозов и так далее.

Идея многомерной денежно-кредитной политики была впервые тщательно изучена в Gürkaynak и др. (2005), где авторы идентифицировали два шока денежно-

кредитной политики и рассмотрели реакцию финансовых переменных на эти шоки. Позже Swanson (2021) расширил этот подход и добавил третий шок, появившийся во время финансового кризиса 2007–2008 гг., — шок крупномасштабной покупки активов (LSAP). В обеих статьях авторы использовали метод главных компонент для выявления шоков. Мы использовали тот же подход в нашей работе и оценили сюрпризы денежно-кредитной политики на основе высокочастотных данных для активов с разным сроком погашения в соответствии с Gürkaynak и др. (2005).

Более глубокая идентификация шоков ДКП в Jarociński и Karadi (2020) основана на том факте, что финансовые рынки по-разному реагируют на разные новости. Авторы использовали это наблюдение, которое предполагает, что в ответ на положительный конвенциональный шок денежно-кредитной политики процентная ставка увеличивается, а рыночный индекс снижается, в то время как в ответ на информационный шок центрального банка увеличиваются и процентная ставка, и рыночный индекс. Другим ярким примером является работа Nakamura и Steinsson (2018), которая изучает ненейтральность денег, объясняя это явление тем, что объявления ФРС содержат информацию не только о денежно-кредитной политике и процентных ставках, но и о взглядах ФРС на экономику. Авторы назвали это «информационным эффектом (каналом) ФРС». Это объясняет возникновение на первый взгляд контринтуитивных эмпирических результатов, когда, например, при росте ключевой ставки фондовый рынок зачастую также растет. Аналогичная идея о том, что пресс-релизы и сообщения центрального банка содержат информацию о текущей динамике и перспективах экономики, была изучена в Cieslak и Schrimpf (2019). Bauer и Swanson (2020) попытались объяснить «информационный канал политики ФРС» и показали, что общественность и ФРС реагируют на одни и те же макроэкономические новости. Jarocinski (2021) выделяют четыре концептуально различных шока ДКП: помимо обычного шока краткосрочной ставки и шока LSAP, авторы идентифицируют два типа шоков *forward guidance*, подобно идее Campbell и др. (2012): Дельфийский и Одиссейский *forward guidance*.

Существует множество других современных методов выявления шоков ДКП. Например, Miranda-Agrippino и Ricco (2021) изучали роль информации в передаче денежно-кредитной политики с использованием идентификации на основе прогнозов. Они опре-



деляют шок ДКП как непредвиденное изменение рыночных инструментов, не связанное с систематической реакцией центрального банка на его экономические прогнозы. Это означает, что авторы очищают обычные сюрпризы ДКП от любой будущей информации, обобщенной в прогнозах. Интересный и необычный подход был использован в Bachmann и др. (2021), где автор использовал статистику по пересмотру макроэкономических данных для извлечения экзогенных изменений ДКП.

В Kaminska и др. (2021) была применена модель аффинной временной структуры для высокочастотных изменений кривой доходности. Gurkaupak и др. (2020) и Vu и др. (2021) использовали идею о том, что волатильность финансовых инструментов отличается в период объявления политики по сравнению с любыми другими периодами времени. Таким образом, они использовали идентификацию шоков на основе гетероскедастичности. Еще один набирающий популярность подход основан на методах машинного обучения. Munday и Brookes (2021) с помощью компьютерных лингвистических моделей изучили эффективность коммуникаций Банка Англии. В Ter Ellen и др. (2019) был применен текстовый анализ к норвежским данным и оценены «сюрпризы повествовательной денежно-кредитной политики» для Банка Норвегии. Они использовали как официальную коммуникацию ЦБ, так и сопутствующее освещение в СМИ, чтобы извлечь сюрпризы ДКП. Наконец, в Gorodnichenko и др. (2021) было изучено влияние пресс-конференций на цены активов. Используя вычислительные лингвистические методы, они идентифицировали тон ответов во время пресс-конференции после объявления решения по ДКП и посмотрели, насколько изменяются цены активов в зависимости от тона пресс-конференции.

Другое направление идентификации основано на использовании прогнозов аналитиков или профессиональных прогнозистов. Aguoba и др. (2021) используют сюрпризы ДКП как разницу между фактическим решением денежно-кредитной политики и консенсус-прогнозом экспертов Bloomberg. Затем они использовали эти сюрпризы в байесовской векторной авторегрессии для оценки реакции макроэкономических переменных на шоки ДКП. Отметим, что к подобным схемам идентификации возникает много вопросов, связанных с неточностью опросных данных, таймингом проведения опросов Bloomberg и так далее. Ceballos (2014) также использовал консенсус-прогноз

Bloomberg для расчета сюрпризов и изучения того, как эти сюрпризы влияют на кривую доходности.

Практически во всех упомянутых выше работах делается вывод о том, что для тщательной оценки трансмиссионного механизма ДКП необходимо учитывать многогранность монетарной политики. Россия в этом смысле не исключение. Банк России имеет относительно небольшую историю инфляционного таргетирования (ИТ). Лишь в конце 2014 г. [Россия перешла на ИТ-концепцию](#) и поставила цель по инфляции, близкой к целевому показателю 4% в среднесрочной перспективе. Получив первоначальный опыт инфляционного таргетирования, Банк России повысил прозрачность своих действий, стал применять более широкий набор инструментов, в том числе активно использовать «вербальные интервенции». Например, сейчас Банк России организует пресс-конференцию в день объявления ключевой ставки, а через 10 дней публикует подробный отчет о денежно-кредитной политике, в котором обсуждается принятое решение и дается тщательная оценка экономических перспектив для аналитиков и широкой общественности. Более того, недавно Банк России приступил к публикации ожидаемой траектории ключевой ставки. Все эти действия, добавляя гибкости и прозрачности политике Банка России и посвящены разъяснению общественности всего процесса, мотивации каждого решения по денежно-кредитной политике. Таким образом, текущая денежно-кредитная политика Банка России также имеет многогранный характер.

Остальная часть работы организована следующим образом. В разделе 2 представлена наша эмпирическая методология. Раздел 3 описывает данные. Раздел 4 отражает основные результаты работы. В разделе 5 обсуждаются возможные выводы для политики Банка России. Раздел 6 содержит заключение работы.

## 2. Методология

Наш анализ опирается на три основных этапа. Прежде всего, мы рассчитываем сюрпризы ДКП на основе высокочастотных данных. Затем мы извлекаем два шока ДКП из этого набора сюрпризов денежно-кредитной политики. Наконец, мы оцениваем реак-

цию доходностей государственных облигаций с различными сроками погашения, обменных курсов и индексов фондового рынка в ответ на эти два шока ДКП. В данном разделе мы обсудим каждый из этих этапов более подробно.

## 2.1 Сюрпризы денежно-кредитной политики

Сюрпризы денежно-кредитной политики — это неожиданные изменения цен на некоторые торгуемые и достаточно ликвидные инструменты во время заседаний по ДКП, пресс-конференций или других важных событий, таких как интервью членов Совета директоров в СМИ. В нашей статье анализируются только дни заседаний Банка России по двум причинам. Во-первых, сроки и даты заседаний известны заранее и доступны для использования широкой публике. Во-вторых, трудно определить степень важности других публичных коммуникационных мероприятий членов Совета директоров Банка России, поскольку на момент написания этой работы, насколько известно авторам, в литературе не существовало систематического способа отличить важную коммуникацию регулятора от неважной *априори*. Отметим, что наличие подобной важной коммуникации между заседаниями, вероятно, негативно скажется на точности наших результатов.

Предполагается, что цена инструмента непосредственно перед заседанием отражает всю имеющуюся информацию, доступную широкой публике (инвесторам). Цена инструмента после заседания отражает обновленную информацию, которая становится доступной после принятия решения. Разница между этими двумя ценами отражает сюрприз ДКП. Обычно размер окна вокруг события ДКП принимается равным 10 минутам до заседания и 20 минутам после заседания (Gertler и Karadi (2015), Gürkaynak и др. (2005) и Swanson (2021) и так далее). Однако в нашей статье мы используем дневное окно из-за наблюдаемых ограничений данных, о которых мы поговорим позже. В частности, мы рассчитываем разницу между ценами закрытия за день до заседания по политике и ценами закрытия в день заседания по политике.

Предположим, что существует два шока ДКП:  $\epsilon_t^{target}$  (мы обозначаем его как «классический» шок ДКП, или target shock) и  $\epsilon_t^{path}$  (мы обозначаем его как «коммуникационный» шок денежно-кредитной политики, или path shock). Кроме того, обозначим  $s_{i,t}$

как сюрприз денежно-кредитной политики, а  $p_{i,t}$  как цену актива на момент закрытия дня заседания по ДКП. В качестве активов мы используем широкий спектр инструментов (мы подробно расскажем о данных в разделе 3), которые охватывают всю кривую доходности (как биржевые, так и внебиржевые индикаторы). Поэтому мы добавляем индекс  $i$  к формальной записи сюрпризов монетарной политики:  $s_{i,t}$  и цены активов  $p_{i,t}$ . Нижний индекс  $t$  меняется не от месяца к месяцу, а от собрания к собранию. Следовательно, у нас есть набор сюрпризов денежно-кредитной политики, содержащих различную информацию о структурных шоках ДКП:

$$s_{i,t} = \alpha_{i,target} \epsilon_t^{target} + \alpha_{i,path} \epsilon_t^{path} + \zeta_{i,t}, \quad (1)$$

$$cov(\epsilon_t^{target}, \zeta_{i,t}) = 0, \quad (2)$$

$$cov(\epsilon_t^{path}, \zeta_{i,t}) = 0, \quad (3)$$

$$\hat{s}_{i,t} = \frac{p_{i,t} - p_{i,t-1}}{p_{i,t-1}}. \quad (4)$$

Уравнение (1) предполагает, что сюрприз ДКП представляет собой взвешенную сумму двух структурных шоков денежно-кредитной политики ( $\epsilon_t^{target}$ ,  $\epsilon_t^{path}$ ) с некоторой идиосинкразической ошибкой ( $\zeta_{i,t}$ ). Уравнение (4) дает определение сюрприза ДКП: это просто процентное изменение цены некоторого актива в день заседания.

Обратите внимание, что target shock отражает изменения в текущей ДКП, в текущих процентных ставках. Следовательно, он в первую очередь влияет на левый край кривой доходности. Определение второго шока несколько более открыто для различных интерпретаций. Формально второй шок ортогонален первому, поэтому показывает нам все остальные неожиданные изменения ДКП, которые не объясняются первым шоком. Другими словами, это может быть предоставление центральным банком новой для рынка информации, например посредством политики forward guidance по ставкам. Таким образом, path shock в основном влияет на середину и правый край кривой доходности.

Обычно предполагается, что этот сюрприз  $s_t$  не коррелирует со всеми другими событиями ( $x_t$ ), которые могут повлиять на решение денежно-кредитной политики (урав-

нение (5). Также сюрприз должен коррелировать со структурными шоками  $\epsilon_t^{target}$  и  $\epsilon_t^{path}$  (уравнения (6) и (7):

$$\mathbf{E}(s_{i,t}x_t) = 0, \quad (5)$$

$$\mathbf{E}(s_{i,t}\epsilon_t^{target}) \neq 0, \quad (6)$$

$$\mathbf{E}(s_{i,t}\epsilon_t^{path}) \neq 0. \quad (7)$$

Довольно сложно обосновать выполнение предположения о так называемом «исключающем ограничении» (уравнение (5)), используя сюрпризы, рассчитанные на дневной частоте, потому что в течение дня обычно происходит существенно больше событий, чем в узком 30-минутном окне в районе публикации итогов заседания. Тем не менее мы по-прежнему можем ожидать, что оцениваем именно шок ДКП, а не «ловим» просто шум из данных, потому что публикация прочих и более важных макроэкономических новостей в день заседания маловероятна. Кроме того, перед каждым заседанием Банка России проводится так называемая «неделя тишины». В этот период запрещаются любые высказывания или публикации представителей Банка России, которые могут повлиять на ожидания участников финансовых рынков о предстоящем решении Банка России. Поэтому мы предполагаем, что ожидания участников рынка не должны сильно меняться перед днем заседания. Таким образом, хотя мы понимаем, что данные более зашумлены при использовании дневного окна, они по-прежнему содержат преимущественно нужную нам информацию о решениях по ДКП.

## 2.2 Метод главных компонент

Получив массив сюрпризов ДКП, нам необходимо выделить из него две компоненты: классический шок ДКП и коммуникационный шок ДКП. Чтобы извлечь эти компоненты, мы используем метод главных компонент (PCA) аналогично Gürkaynak и др. (2005).

Предположим, что у нас есть  $N$  активов и  $T$  заседаний по ДКП. Мы можем собрать эти данные в матрицу  $X$  размерностью  $T \times N$ , где каждый элемент  $x_{i,j}$  представляет

ежедневный сюрприз актива  $j$  в день заседания  $i$ . Затем, чтобы выделить  $k$  ненаблюдаемых факторов, мы используем факторную модель:

$$X_t = F_t \Lambda + \varepsilon_t, \quad (8)$$

где  $F_t$  — матрица  $T \times k$ , связывающая  $k$  ненаблюдаемых факторов (в нашем случае мы предполагаем, что  $k = 2$ , и позже подтверждаем это формальными тестами).  $\Lambda$  —  $k \times n$  матрица факторных нагрузок, а  $\varepsilon_t$  — ошибка модели. Отметим, что все данные, использованные в PCA, перед анализом были стандартизированы.

Идея этой факторной модели заключается в следующем. Нам нужно идентифицировать матрицу  $F$ , которая содержит наши главные компоненты  $k$ . Это означает, что модель пытается описать данные в  $X$ , используя более компактное множество факторов,  $k < n$ . Таким образом, эта модель уменьшает размерность  $X$ , оценивая новые ортогональные друг другу факторы, которые объясняют максимально возможную долю дисперсии массива данных  $X$ .

Обозначим первые две главные компоненты как  $\eta_{1,t}$  и  $\eta_{2,t}$ . Эти главные компоненты отражают два шока ДКП: target shock и path shock. Однако PCA дает нам только статистическое преобразование исходных данных. Нет никаких оснований полагать, что  $\eta_{1,t}$  отражает первый тип шока ДКП, а  $\eta_{2,t}$  соответствует второму шоку. Отметим, что любое PCA-разложение подвержено ортогональному вращению ( $U$ ): любая модель  $\tilde{F} = FU$  и  $\tilde{\Lambda} = U' \Lambda$  дает нам одинаковые главные компоненты.

Следовательно, среди всех возможных поворотов  $U$  нам нужно найти тот, который соответствовал бы классическому шоку обычной ДКП (target shock) и коммуникационному шоку (path shock). Это означает, что первая главная компонента,  $\eta_{1,t}$ , должна отражать изменения краткосрочных процентных ставок. Вторая главная компонента,  $\eta_{2,t}$ , должна соответствовать изменениям долгосрочных ставок (и отражать любую другую возможную информацию о будущей траектории процентных ставок, которая выходит за рамки изменений текущих процентных ставок). Один из способов найти матрицу вращения — наложить на матрицу  $\tilde{\Lambda}$  ограничения, аналогичные Gürkaуnak и др. (2005).

Однако здесь мы используем несколько иной подход, который дает точно такие же результаты.

Для оценки двух шоков ДКП:  $\epsilon_t^{target}$  и  $\epsilon_t^{path}$ , мы:

1. Сортируем сюрпризы ДКП  $s_{i,t}$  в порядке  $i = 1, 2, 3, \dots, N$  по возрастанию их срока до погашения, таким образом,  $s_{1,t}$  является сюрпризом ДКП с самым коротким сроком погашения (например, государственная ценная бумага со сроком погашения в один месяц), а  $s_{N,t}$  — сюрприз ДКП с самым длинным сроком погашения соответственно. Тогда, без ограничения общности, только регулярная ДКП (управление ключевой ставкой) приводит к возникновению ненулевого сюрприза  $s_{1,t}$ . Для этого в уравнении (1) мы предполагаем, что  $\alpha_{1,path} = 0$ .
2. Строим МНК-проекцию на пространство главных компонент, оценивая регрессию  $s_{1,t}$  на  $\eta_{1,t}$  и  $\eta_{2,t}$  и взяв оцененные по регрессии значения  $\hat{s}_{1,t}$ . По построению  $\hat{s}_{1,t} = \hat{\epsilon}_t^{target}$ .
3. Строим ортогональное дополнение к  $\hat{s}_{1,t}$ , регрессируя  $\eta_{1,t}$  на  $\hat{s}_{1,t}$  и получая остатки,  $\hat{\epsilon}_t^{path}$ . После этого упражнения с вращением мы получим две ротированные главные компоненты  $\hat{\epsilon}_t^{target} = z_t^{target}$  и  $\hat{\epsilon}_t^{path} = z_t^{path}$ , которые мы используем в нашем основном упражнении<sup>5</sup>.

### 3. Данные

Важнейшей задачей нашего анализа является сбор всех необходимых данных. В нашей статье мы используем несколько источников данных. Во-первых, данные о каждом заседании по ДКП собраны с сайта Банка России. Во-вторых, все торгуемые инструменты (такие как облигации, индексы фондового рынка, фьючерсы и обменные курсы) собираются с Московской Биржи. В-третьих, все внебиржевые (ОТС) торгуемые инструменты (процентные свопы и форвардные процентные соглашения) собираются из Bloomberg. Наконец, поскольку получение внутридневных данных по внебиржевому рынку России не представляется возможным, мы используем все данные на дневной частоте.

<sup>5</sup>Мы обозначаем оценки шоков монетарной политики как  $z_t^j$  для простоты.

**Заседания по ДКП.** Для расчета шоков ДКП мы собираем информацию с начала 2008 г. до июля 2021 г. о датах заседаний Совета директоров. Эти заседания имеют решающее значение для формирования ДКП. По результатам этих совещаний принимается решение по ключевой ставке и другим инструментам, имеющимся в распоряжении Банка России, исходя из текущей и прогнозируемой экономической ситуации. Однако мы располагаем рыночными (биржевыми) данными начиная лишь с 2011 г., что ограничивает нашу выборку серединой 2011 года. Кроме того, российский финансовый рынок во второй половине 2000-х гг. был существенно менее развит и ликвиден, чем сейчас, что также обуславливает выбор длины временного интервала анализа.

После перехода Банка России к таргетированию инфляции в конце 2014 г. прозрачность и доверие к денежно-кредитной политике в России постепенно стали повышаться. Теперь у Банка России есть заранее запланированные даты заседаний по ДКП восемь раз в год<sup>6</sup>. До 2014 г. заседания по вопросам политики проводились нерегулярно и без какой-либо четкой последовательности во времени. В наших данных есть информация о точной дате и времени публикации решения по ДКП (с точностью до одной минуты) и полный текст каждого решения. В совокупности у нас есть данные по 127 записям (заседаниям по вопросам ДКП), но фактически мы используем эти данные только после 2011 г. из-за вышеупомянутых ограничений данных.

**Высокочастотные данные.** Чтобы извлечь сюрпризы ДКП, которые могут отражать изменения в ожиданиях относительно текущего и будущего направлений ДКП, мы обращаемся к данным, которые доступны на высокой частоте. Несмотря на преобладающую практику в литературе, мы используем ежедневные, а не внутрисуточные данные для извлечения сюрпризов ДКП по нескольким причинам. Основная причина – довольно низкая ликвидность рынка государственных облигаций. В отличие от финансовых рынков многих развитых стран российские государственные облигации торгуются почти исключительно крупными институциональными инвесторами с относительно небольшой долей частных инвесторов, что делает рынок существенно менее лик-

---

<sup>6</sup> Тем не менее возможность проведения внеплановых заседаний также присутствует. В нашем анализе такие заседания используются только в том случае, если момент публикации решения приходился на торговое время на биржах.



видным. В результате эти часто «неповоротливые» крупные участники рынка обычно не участвуют в каких-либо спекулятивных или высокочастотных стратегиях и могут не сразу реагировать на неожиданные изменения ДКП. Вторая причина использования дневных данных заключается в том, что на биржевом рынке нет торгуемых и достаточно ликвидных инструментов, которые были бы тесно связаны с процентной/ключевой ставкой, кроме государственных облигаций. Следовательно, мы также полагаемся на внебиржевые рынки и используем несколько инструментов денежного рынка, для которых базовыми активами выступают либо межбанковская ставка, либо ключевая ставка Банка России.

Однако мы понимаем ограничения этого подхода. Обосновать выполнение исключаящего ограничения, о котором шла речь в предыдущей главе (сюрприз ДКП не должен коррелировать со всеми другими событиями в пределах рассматриваемого временного окна), существенно труднее на данных дневной частоты. Поэтому мы ожидаем, что наши сюрпризы ДКП, скорее всего, будут более зашумленными, чем внутридневные сюрпризы.

Итак, мы используем следующий набор инструментов (полное описание данных – в приложении В). Прежде всего, мы используем данные о государственных облигациях. Для определения доходности облигаций мы применяем здесь подход, предложенный Нельсоном-Зигелем. Идея этого подхода заключается в том, что мы используем информацию об отдельных облигациях с разными сроками погашения для параметрической оценки всей кривой доходности для данных даты и времени. Подробнее о методе – в приложении А.

После применения модели Нельсона-Зигеля (мы используем стандартную модель с сайта Московской Биржи) получаем два набора данных: (i) параметры модели ( $\beta_0$  служит долгосрочным фактором,  $\beta_1$  служит краткосрочным фактором,  $\beta_2$  служит среднесрочным фактором, а  $\tau$  является экспоненциальной скоростью затухания), (ii) подогнанная кривая доходности (из которой мы можем достать доходность с любым сроком до погашения для каждой даты). Хотя мы можем получить подогнанные значения для абсолютно любого срока погашения, мы решили работать с достаточно подробным (но

компактным) набором доходностей государственных облигаций: 1 месяц, 3 месяца, 6 месяцев, 9 месяцев, 1 год, 2 года, 3 года, 5 лет, 7 лет, 10 и 15 лет.

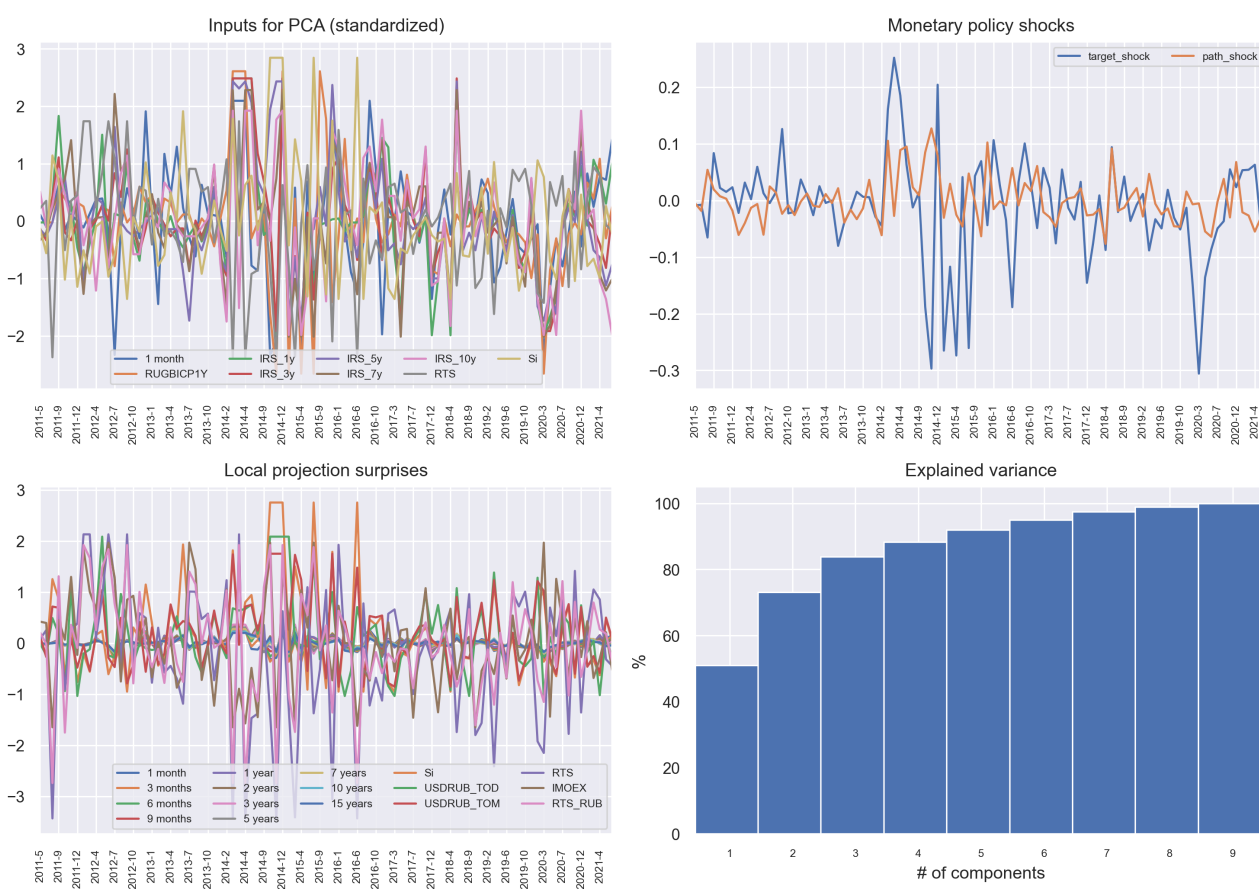
Регрессия шоков ДКП, которые были получены из кривой ОФЗ на аналогичный набор ОФЗ, не имеет особого смысла, поскольку одна и та же информация содержится как в шоках, так и в интересующих нас переменных, на реакцию которых мы хотим посмотреть. Поэтому мы используем другой набор торгуемых инструментов в качестве входных данных в методе главных компонент. Для аппроксимации краткосрочной части кривой доходности мы используем месячную ставку ОФЗ, фьючерс на доллар/рубль (Si, 3 месяца до исполнения), фьючерс на РТС (РТС, индекс российского фондового рынка в долларах, 3 месяца до исполнения), индекс Московской Биржи (МОЕХ), а также индекс государственных облигаций с дюрацией менее 1 года (RUGBICP1Y, чистый индекс цен). В качестве прокси к средне- и долгосрочным ставкам (от 1 года до 10 лет) мы используем процентные свопы с внебиржевого рынка. Весь этот объем инструментов позволяет отразить экзогенные изменения ДКП с учетом ее многомерности.

Мы показываем, что выделение двух первых главных компонент из этого набора данных и их вращение даст нам два интерпретируемых шока (*target* и *path*), достаточных для описания экзогенной ДКП в дни заседаний. Мы проверяем это несколькими методами. Во-первых, мы проводим формальный тест Cragg и Donald (1997), чтобы определить оптимальное количество факторов. Гипотеза ( $H_0$ ): количество факторов равно  $k$  против альтернативы – количество факторов больше  $k$ . Результаты теста, показанные в таблице 1, явно говорят в пользу отклонения нулевой гипотезы для  $k = 0$  и  $k = 1$  на 5%-ном уровне значимости. Но нулевая гипотеза не отвергается при  $k = 2$ . Это говорит нам о том, что оптимальное число факторов – не менее двух. Более того, используя эмпирическое правило, мы можем показать, что третье собственное значение становится меньше 1 (что указывает на то, что оптимально использовать не более двух главных компонент). Наконец, мы также показываем на рисунке 1 (нижний правый рисунок), что первая главная компонента объясняет около 50% вариации исходных данных, в то время как первая и вторая компоненты вместе уже объясняют более 75%. Добавление третьей и последующих компонент существенно не увеличивает долю объясненной дисперсии массива сюрпризов ДКП. Весь этот формальный

и графический анализ предполагает, что в данных есть две главные компоненты, что совпадает с экономической интуицией в отношении интерпретации этих факторов.

**Таблица 1.** Тест на определение числа главных компонент

$H_0$ : число факторов равно	Степени свободы	Статистика Вальда	p -value
0	36	51	0.00
1	27	40.11	0.00
2	19	30.14	0.12



**Рисунок 1.** Описание данных

Представим графически наши данные. В первой строке рисунка 1 показаны данные (сюрпризы, которые используются в качестве входных данных для PCA (левый верхний рисунок), винзоризованные), а также извлеченные и ротированные два шока ДКП (правый верхний рисунок). По рисунку видно, что самые большие шоки приходятся на переходный и волатильный период 2014–2015 гг. и соответствуют нескольким необычно резким ужесточениям ДКП, вызванным всплеском инфляции в России и последующим

быстрым изменениям политики в 2015 году. Кроме того, относительно большие шоки наблюдаются в начале 2020 г., что соответствует смягчению политики в период первой волны COVID-19. Обратите внимание, что path shock менее изменчив, чем target shock. Наконец, левый нижний рисунок показывает данные, которые используются в качестве зависимых переменных в модели локальных проекций ( $\Delta y_t$  в уравнении (9)).

Кроме того, мы обрабатываем «экстремальные» значения в данных, поскольку они негативно сказываются на оценках. Взаимосвязь монетарной политики и финансового рынка могла быть устроена по-разному особенно в волатильные кризисные периоды времени. Для замены экстремальных значений мы применяем винзоризацию 5–95, заменяя экстремально низкие и экстремально высокие значения в данных на 5% и 95% процентиля соответственно. На рисунке 1 уже использованы очищенные данные, что может быть видно читателю по маленьким вертикальным линиям (которые в противном случае превратились бы в большие и острые пики). Винзоризация — один из многих стандартных методов удаления выбросов. В качестве альтернативы мы также проверили надежность наших результатов, используя правило межквартильного диапазона (1,5 и 3,0 IQR), а также иные входные инструменты для PCA (например, полный набор подогнанных значений ОФЗ из модели Нельсона-Зигеля или ставки по форвардным процентным соглашениям). Результаты остаются стабильными и доступными по запросу.

Как упоминалось ранее, все входные данные для PCA представляют собой ежедневные изменения цен (или доходностей) в дни заседаний по ДКП. Процентные ставки берутся как простая разница между ставкой на конец дня объявления и ставкой конца предыдущего дня. Переменные, которые не измеряются в процентах, трансформируются в процентные изменения за аналогичный период. Независимыми переменными в регрессиях локальных проекций ( $\Delta y_{t+h}$ ) отражают изменение переменной между периодами  $t+h$  и  $t-1$ . Например, при  $h=0$  это изменение в день объявления решения, при  $h=10$  это изменение переменной за 10 рабочих дней после решения.

В конце раздела 4 мы также применяем аналогичный анализ к макроэкономическим данным, таким как инфляция, промышленное производство и обменные курсы на месячной частоте. В этом случае ( $\Delta y_{t+h}$ ) означает изменения переменной с месяца

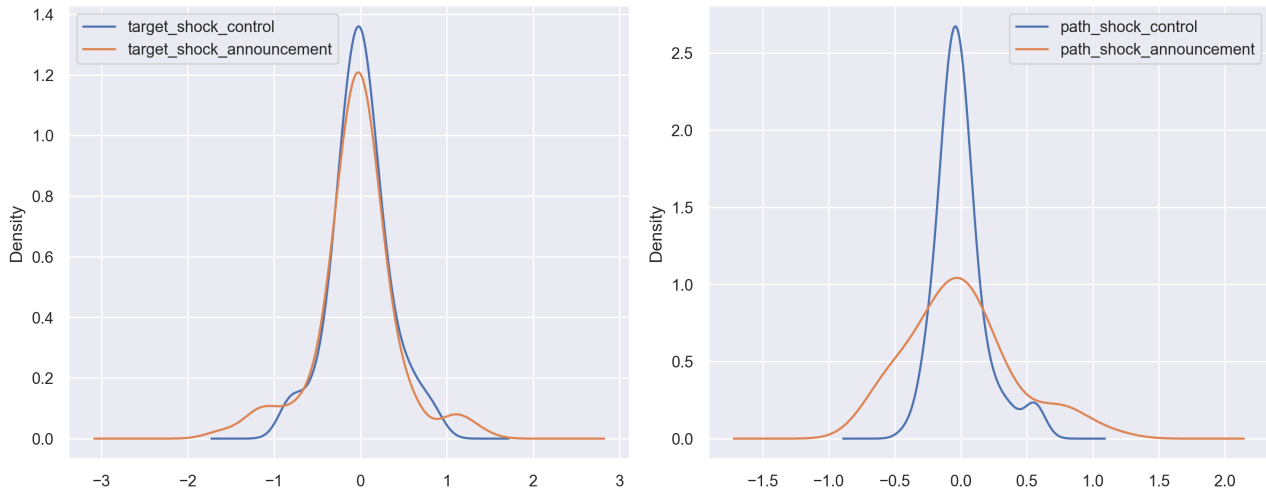
заседания до месяца  $t + h$ , а найденные шоки ДКП также агрегируются до месячной частоты.

Тем не менее, возможно, что в выявленных шоках может присутствовать фоновый шум, никак не связанный с экзогенными изменениями ДКП. Аналогичные опасения встречаются в работах Känzig, 2021; Nakamura и Steinsson, 2018. Некоторые новости, не связанные с денежно-кредитной политикой, могут повлиять на цены наших инструментов и привести к искажению оценок шоков ДКП. Это важно, в особенности потому, что мы рассматриваем ежедневные сюрпризы, то есть используем большее окно, чем обычные 30 минут.

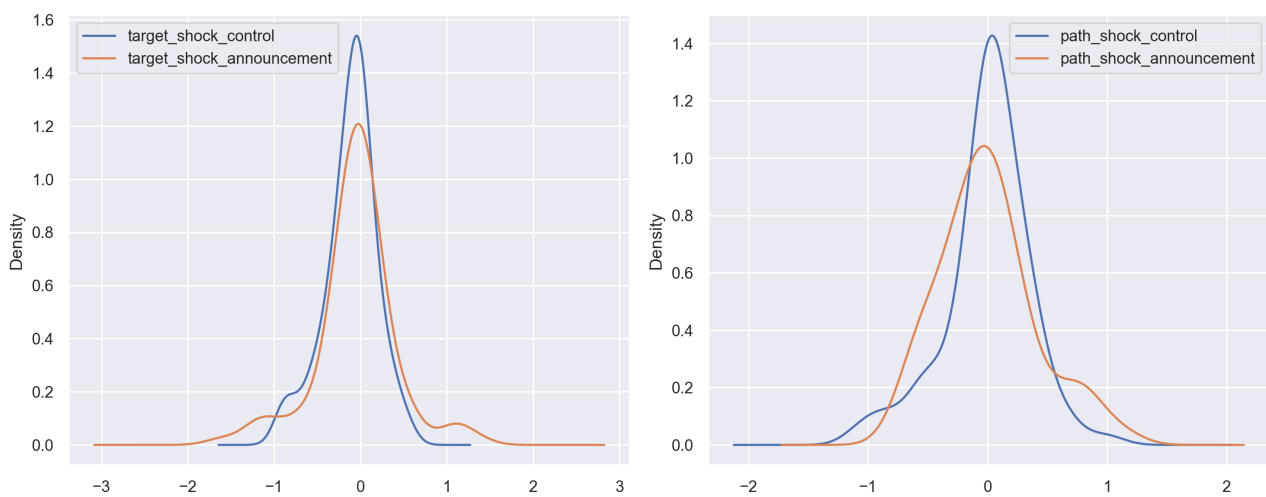
Чтобы ответить на этот вопрос, во-первых, мы ссылаемся на наше упражнение с моделями локальных проекций и советуем рассмотреть реакцию финансовых инструментов в любой другой день после дня «0» (дня объявления ДКП). Влияние шоков ДКП на доходность в любые другие дни значительно меньше и зачастую не является статистически значимым.

Во-вторых, мы рассчитываем наши сюрпризы в другие дни, на которые не приходятся дни заседаний Совета директоров по ДКП. Точнее, для формирования контрольной выборки сюрпризов ДКП мы берем тот же день недели, что и день заседания, но на другой неделе. Далее мы строим распределение шоков ДКП в эти контрольные даты и сравниваем с распределением шоков в дни заседаний. Чтобы проверить наши шоки на наличие фонового шума, мы сравниваем вид и характеристики функций плотности шоков, рассчитанных в фактические дни объявлений ДКП, и шоков, рассчитанных для дней, сдвинутых на неделю вперед (рисунок 2) и неделю назад (рисунок 3). Другие эксперименты со сменой дня шоков (и отдельных сюрпризов) ДКП доступны по запросу.

Эти функции плотности шоков в дни объявления ДКП имеют большую дисперсию и более выраженные толстые «хвосты» как для target-, так и для path-шоков по сравнению с распределением шоков в «контрольные» даты. Это указывает на то, что эти дни уникальны и содержат больший объем новой информации для инвесторов, чем прочие «контрольные» дни. Кроме того, мы подтвердили разницу в дисперсии шоков в дни заседаний и в контрольные дни с помощью формального теста. Тем не менее



**Рисунок 2.** Анонс против контроля: на 1 неделю вперед



**Рисунок 3.** Анонс против контроля: 1 неделю назад

нам все равно нужно быть осторожными, так как мы используем ежедневное окно для сюрпризов, поэтому некоторый фоновый шум может повлиять на результаты.

Наконец, после винзоризации, извлечения главных компонентов и ротации факторов мы получаем два шока ДКП, которые используем в качестве независимых переменных в локальных проекциях в уравнении (9). Нашими зависимыми переменными ( $\Delta y_{t+h}$  в базовой модели являются: набор подогнанных значений доходностей облигаций (от 1 месяца до 15 лет) и несколько прочих финансовых переменных: фьючерсы доллар/рубль, обменный курс (доллар/рубль, расчеты сегодня и завтра), индекс фондового рынка IMOEX, долларовый фьючерс РТС на индекс фондового рынка. Для проверки устойчивости мы также использовали другие независимые переменные (например, индексы доходностей гособлигаций с сайта Московской Биржи на основе фактических, а не оцененных по модели Нельсона-Зигеля доходностей. Результаты также доступны по запросу.

## 4. Результаты

Поскольку финансовые рынки обычно способны относительно быстро обрабатывать новую информацию и характеризуются высокой частотой и волатильностью, мы начнем наш анализ с краткосрочного воздействия различных типов ДКП на финансовые переменные на ежедневной основе.

Наши основные результаты получены из модели локальных проекций а-ля Jordà (2005). В нашей работе локальные проекции имеют следующий простой вид:

$$\Delta y_{t+h} = \beta_0 + \beta_{target} z_t^{target} + \beta_{path} z_t^{path} + u_t. \quad (9)$$

Обратите внимание, что подындекс  $t$  обозначает даты принятия решений по денежно-кредитной политике (а не последовательные дни). В то время как подындекс  $h$  означает последовательные дни. Таким образом,  $\Delta y_{t+h}$  — это изменение интересующей нас переменной между днями  $t+h$  и  $t-1$  относительно дня заседания по политике  $t$ .

В нашем первом упражнении мы рассматриваем только текущую (краткосрочную) реакцию финансовых переменных. То есть мы устанавливаем  $h = 0$ , что означает, что мы анализируем реакцию финансовых переменных *в день* объявления монетарной политики.

Результаты показаны на рисунке 4. В первой колонке показана реакция кривой облигаций (кривая доходностей ОФЗ), во второй колонке приведены реакции прочих финансовых переменных (обменный курс и индексы фондового рынка). Первый ряд графиков соответствует реакции на *target shock*; второй ряд – на *path shock*. Наконец, последние два графика снизу показывают  $R^2$  в моделях с одним или двумя шоками. *Target shock* нормализован таким образом, чтобы влиять на текущую процентную ставку ровно на +25 б.п. (в нашем случае самая короткая использованная процентная ставка — ставка по одномесячным облигациям). *Path shock* нормализован так, что он увеличивает среднесрочную ставку (в нашем случае — ставку по трехлетним облигациям) ровно на 10 базисных пунктов.

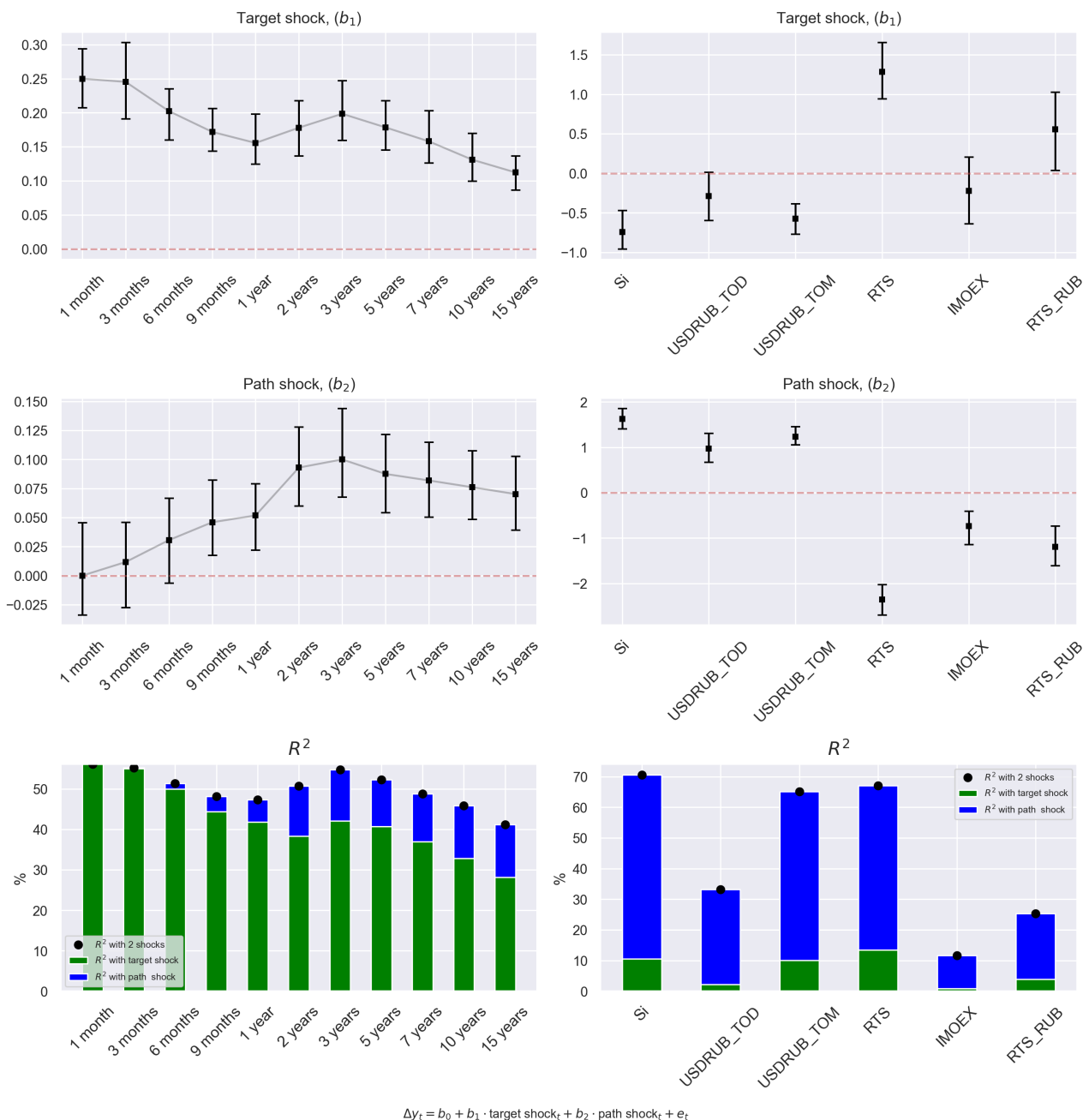
Мы считаем, что 3 года – это горизонт проведения ДКП<sup>7</sup>. Поэтому мы считаем, что изменения ключевой ставки должны отражаться преимущественно в изменениях краткосрочных ставок, а изменения в *forward guidance*, различных средствах коммуникации и так далее должны быть сосредоточены на среднесрочных (и долгосрочных) ставках.

Полученные результаты в целом ожидаемы. В ответ на *target shock* самая сильная реакция наблюдается на левом крае кривой доходности. Ставка по трехмесячным облигациям увеличивается почти 1 к 1 (до 25 б.п.). Затем эффект в среднем убывает с ростом срока до погашения. Среднесрочные ставки (от 1 года до 5 лет) демонстрируют рост на 15–20 б.п., а долгосрочные ставки (от 7 до 15 лет) повышаются на 10–15 базисных пунктов.

Тем не менее мы также наблюдаем некоторую немонотонность реакции. Сначала эффект кратковременно снижается (до 1 года), потом повышается (от 1 до 3 лет), затем снова снижается. Эта форма реакции интересна сама по себе, а ее локальный максимум совпадает с длиной горизонта монетарной политики. Возможно, инвесторов больше интересуют среднесрочные прогнозы Банка России, что добавляет реакции на

<sup>7</sup>Этот горизонт неоднократно упоминался в выступлениях членов Совета директоров.





**Рисунок 4.** Эффекты шоков ДКП в день заседания

этом участке кривой доходности. Мы также отмечаем, что реакция долгосрочных ставок (7–15 лет) также статистически значима, хотя основной эффект все же сосредоточен на левом крае кривой доходности.

Финансовые переменные также имеют ожидаемую реакцию. В ответ на ужесточение ДКП обменные курсы снижаются (рубль укрепляется) примерно на 0,5%, что соответствует экономической теории. Это повышение почти одинаково для фьючерсов USD/RUB (Si) и обменных курсов с расчетами «сегодня» (USDRUB\_TOD) и «завтра»

(USDRUB\_TOM). Реакция рыночного индекса (IMOEX) не является статистически значимой на 5%-ном уровне, в то время как фьючерс на номинированный в долларах США фондовый индекс (PTC) увеличивается (в основном из-за укрепления обменного курса рубля).

В ответ на path shock (+10 б.п.) реакции краткосрочных ставок экономически несущественны. Хотя реакция увеличивается, начиная с 9 месяцев и далее, она все же относительно невелика для всех средне- и долгосрочных ставок. Среднесрочные ставки (2–5 лет) увеличиваются чуть менее чем на +10 б.п., а долгосрочные ставки (7–15 лет) увеличиваются еще меньше. Похоже, что path shock не оказывает сильного влияния на процентные ставки, что несколько противоречит результатам работ по развитым странам, в том числе США и Европы.

Однако мы видим гораздо более сильную реакцию финансовых переменных на path shock. Все виды обменных курсов значительно обесцениваются (от 1% до почти 2%). Индексы фондового рынка также снижаются. IMOEX снижается чуть менее чем на 1%, а индекс PTC (который отражает как падение индекса MOEX, так и падение курса национальной валюты) снижается более чем на 2%.

Одним из возможных объяснений такой реакции переменных на path shock служит различие в характеристиках инвесторов – держателей ОФЗ и инвесторов на фондовом/валютном рынках. Инвесторы на рынке ОФЗ реализуют преимущественно долгосрочные стратегии, и частая подстройка к изменениям в направлении ДКП может быть для них слишком затратной. Иными словами, если большие институциональные инвесторы не уверены в том, что изменение в направлении ДКП не является временным, они не станут подстраиваться в полном объеме к таким изменениям. Напротив, на фондовом и валютном рынках существенная доля инвесторов вовлечена в краткосрочные, зачастую спекулятивные, стратегии. Такие инвесторы готовы подстраиваться даже к небольшим изменениям в направлении ДКП. Впрочем, возможны и другие причины – например, наличие мискоммуникации между инвесторами и ЦБ или в целом сравнительно низкая ликвидность рынка ОФЗ.

Наконец, на двух нижних рисунках 4 есть коэффициенты  $R^2$  в соответствующих регрессиях. Столбцы на графиках показывают вклад каждого шока в объяснение вариации

ции каждой переменной. Зеленый цвет соответствует вкладу target shock, а синий цвет отражает вклад path shock. Эти графики подтверждают, что target shock более важен для всей кривой доходности (поскольку target shock объясняет большую долю дисперсии в ставках). Path shock, однако, гораздо более важен для объяснения колебаний прочих финансовых переменных, таких как обменный курс или индекс акций.

**Локальные проекции.** Хотя регрессии выше проливают свет на реакцию переменных в день заседания, неясно, как долго финансовый рынок может обрабатывать полученную информацию и подстраиваться под новые реалии. Чтобы понять продолжительность влияния шоков ДКП, мы повторно оцениваем уравнение (9) с  $h = 0, \dots, 20$ , что покрывает примерно месячный промежуток рабочих дней после заседания.

Результаты этого упражнения представлены в приложении С. На рисунках 5 – 16 вы можете найти оценки для всей кривой доходности и прочих финансовых переменных. На рисунках в левом столбце показаны коэффициенты локальных проекций для target shock, а на правых рисунках — для path shock.

Если говорить о долгосрочном (около месяца) влиянии монетарной политики на кривую доходности, то изменение ключевой ставки должно сдвигать ставки до нового устойчивого уровня (level shift). После изменения процентных ставок они должны оставаться на новом уровне до дальнейших изменений при прочих равных условиях. Действительно, мы видим, что после заявления Банка России ( $h = 0$  на графиках) процентные ставки растут и обычно остаются на повышенных уровнях как для target, так и для path shock и ожидаемо не разворачиваются обратно (по крайней мере для краткосрочных ставок). Для долгосрочных ставок (5–15 лет) мы видим гораздо менее продолжительное воздействие target shock. Он повышает долгосрочные ставки только в течение первых недель после принятия решения; после этого эффект становится незначимым. Однако, в отличие от результата предыдущего анализа эффектов ДКП в день заседания, path shock играет важную роль в течение всего месяца после принятия решения.

Индекс фондового рынка (IMOEX) значительно снижается только из-за path shock, эффект которого длится менее двух недель. С другой стороны, индекс РТС (фьючерс,

номинированный в долларах США) повышается в ответ на target shock (но эффект исчезает через пару дней) и значительно и устойчиво снижается после path shock. Обменные курсы ведут себя аналогично друг другу: постоянно повышаются в ответ на target shock и снижаются в ответ на path shock.

**Регрессии на скользящем окне.** Можно заметить, что наша выборка заседаний по ДКП весьма неоднородна. Действительно, российская экономика гораздо более волатильна, чем экономики развитых стран, обычно анализируемых в литературе. Несколько крупных шоков и структурных изменений, таких как смена режима денежно-кредитной политики в 2015 г., могли повлиять на трансмиссию денежно-кредитной политики и внести некоторую погрешность в наши результаты. Похожая проблема, например, анализировалась на данных по США в Paul (2020), где автор показал необходимость учета непостоянства эффектов монетарной политики на финансовые рынки.

Чтобы изучить этот вопрос на наших данных, мы оцениваем то же уравнение (9) с  $h = 0$  на скользящем окне. Мы устанавливаем длину окна как 40 заседаний по ДКП (что примерно соответствует пяти годам ДКП). Результаты приведены в приложении D на рисунках 17–28. На рисунках слева показаны оцененные коэффициенты для target shock на скользящем окне; рисунки в середине соответствуют реакции переменных в ответ на path shock, правые рисунки показывают разницу в коэффициентах  $R^2$  в разных моделях для каждого окна.

Это упражнение служит для проверки устойчивости результатов. Как мы видим, все коэффициенты относительно стабильны на протяжении всего рассматриваемого временного промежутка, что свидетельствует об устойчивости трансмиссии ДКП на финансовый рынок во времени. Это также означает, что у нас нет значительных выбросов, влияющих на наши основные результаты. Единственным исключением является небольшой разрыв коэффициентов в конце 2019 – начале 2020 г., что, предположительно, произошло из-за того, что это последний период, когда начало кризисного 2015 г. еще находилось в выборке. 2015 г. был переходным между двумя режимами денежно-кредитной политики и характеризовался высокой волатильностью процентных ставок и турбулентностью на важных для российской экономики сырьевых рынках.

Далее, в подтверждение прошлых результатов, мы видим, что большую часть колебаний процентных ставок все еще можно объяснить только шоком краткосрочной процентной ставки на любом выбранном временном интервале. В то же время динамика индексов фондового рынка и обменных курсов лучше объясняется path-шоком.

**Макроэкономические переменные.** Наконец, для регулятора важно иметь представление не только о реакции финансовых рынков на ДКП, но о реакции макроэкономических переменных. Денежно-кредитная политика в России направлена на обеспечение ценовой стабильности. Таким образом, Банку России необходимо понимать, как ДКП транслируется в инфляцию. Реакция других макроэкономических переменных на ДКП также может представлять интерес.

Используя аналогичную регрессию, как в уравнении (9), мы оцениваем модель на месячной частоте. Теперь индекс  $t$  обозначает месяц заседания по ДКП, а  $h$  показывает количество прошедших месяцев после данного заседания. Чтобы агрегировать шоки ДКП от ежедневной до ежемесячной частоты, мы приписываем значение шока ДКП данному месяцу, если решение по денежно-кредитной политике действительно имело место в этом месяце, и ноль – в противном случае.

Мы рассматриваем следующий набор зависимых макроэкономических переменных: индекс потребительских цен (ИПЦ), промышленное производство (ИП) и обменный курс. Результаты представлены в приложении Е. На рисунках 29–31 приведены результаты оценки. На левых подрисунках показаны коэффициенты локальных проекций в ответ на target shock, а на правых подрисунках – реакция на path shock.

Более того, мы видим, что эти результаты несколько противоречивы, если мы сравним их с результатами методологии event studies. Напомним, при анализе на дневных данных ранее обменный курс обесценивался в ответ на path shock в течение первых 20 дней. Однако на месячных данных сейчас он укрепляется. Этот результат нуждается в дальнейших исследованиях. Причины могут варьироваться от разных выборок (в дни заседаний у нас никогда нет нулевых сюрпризов, в то время как в ежемесячных данных они есть) до отсутствия множества важных контрольных переменных для регрессий на месячной частоте.

В результате мы видим, что экзогенное ужесточение любого из двух видов ДКП негативно влияет на ИПЦ. Срок трансмиссии от непосредственно решения до реакции ИПЦ составляет около одного года. Действительно, через 11—12 месяцев после принятия решения мы видим, что ИПЦ статистически значимо снижается в ответ как на *target*, так и на *path shock*. При этом в дальнейшем ИПЦ начинает восстанавливаться до прежнего уровня в ответ на *target shock*. В некоторой степени наши результаты похожи на Gertler и Karadi (2015), но противоречат Bachmann и др. (2021), который обнаружил, что ИПЦ снижается до нового, постоянного уровня.

Наконец, мы не наблюдаем сколько-нибудь существенной реакции промышленного производства, тогда как обменный курс рубля реагирует только на *path shock* и укрепляется практически сразу после принятия решения.

Таким образом, ИПЦ и обменный курс реагируют на изменения ДКП обычным, с позиции стандартной экономической теории, образом. Когда Банк России неожиданно ужесточает денежно-кредитную политику, ИПЦ начинает замедляться, а обменный курс укрепляется.

## 5. Анализ результатов

**Выводы для денежно-кредитной политики.** Наши результаты проливают свет на эффективность ДКП в России и могут иметь значение для ее проведения в будущем. Мы обнаружили, что регулирование ключевой ставки оказывает серьезное влияние на весь спектр срочности процентных ставок, в том числе и на правый край кривой доходности. При этом шок в траектории будущей ДКП оказывается важным в первую очередь для финансовых переменных, таких как обменный курс и индексы фондового рынка. Кроме того, мы обнаружили, что задержка от решения по ДКП до реакции инфляции составляет около одного года.

Эта различная роль шоков в текущей ставке и шоков в направлении ДКП требует дополнительного внимания с точки зрения политики. Основываясь на этом анализе, мы можем сделать вывод, что важно уделять большое внимание как явным, так и неявным сигналам при коммуникации Банка России, публикации прогнозов и распространении

другой информации, которая может быть связана с направлением ДКП. Это может потребовать от Банка России продолжения разработки прозрачных инструментов ДКП. Согласно нашим результатам, на данный момент влияние ДКП на процентные ставки в основном проявляется в изменениях ключевой ставки. Согласно передовой практике других центральных банков, это не единственный вариант изменения рыночных процентных ставок, а информационный канал зачастую играет не меньшую роль в этом процессе.

Мы, однако, подчеркиваем, что влияние шока направления ДКП (даже с такой же величиной, как у целевого шока) на процентные ставки оказалось меньше, чем ожидалось. Напротив, влияние этого шока на финансовые рынки аналогичной величины слишком велико по сравнению с похожими оценками для США и еврозоны.

Мы предполагаем, что экзогенное изменение краткосрочной ставки примерно совпадает с неожиданной компонентой изменения ключевой ставки, учитывая их высокую корреляцию. Это обеспечивает первому шоку удобную интерпретацию как шоку ключевой ставки. Однако мы не знаем, насколько велик «типичный» шок направления ДКП. Судя по данным, волатильность этого шока значительно меньше, чем у шока краткосрочной ставки. Возможно, *path shock* может иметь даже меньшее влияние, учитывая его фактический низкий средний размер. Например, если в результате объявления ДКП *path shock* изменится втрое меньше, чем наша оценка (3 б.п. вместо 10 б.п.), то влияние на долгосрочные ставки будет уже экономически незначительным.

Причина отсутствия реакции в процентных ставка в ответ на шок в направлении ДКП может исходить от неполного понимания действий регулятора со стороны участников рынка ОФЗ. Как мы видим, *path shock* важен для финансовых переменных, а это означает, что участники валютного и фондовых рынков обращают внимание на политику регулятора, отличную от изменений ключевой ставки. Мы видим, что коммуникационные шоки ДКП довольно четко прослеживаются на данных рынках. Однако проблема может возникнуть из-за того, что участники рынка ОФЗ могут не до конца понимать экономические перспективы или быть неуверенными в смысле текущей политической повестки Банка России и того, как она отразится на будущих ставках. Поэтому их реакция может не быть четкой и систематической. Кроме этого, издержки подстройки для инве-

стором на рынке ОФЗ могут превосходить выгоды, учитывая ориентированность таких инвесторов на долгосрочные стратегии. Таким образом, неспособность эффективно и адекватно скорректировать ожидания относительно долгосрочных ставок может быть причиной того, что мы видим лишь небольшое влияние данного аспекта политики на ставки.

**Ограничения анализа.** Прежде чем перейти к заключению, отметим несколько важных замечаний и ограничений в наших данных и результатах. Во-первых, денежно-кредитная политика России весьма неоднородна: ее эффекты по-разному проявляются в разных регионах Naralov и др. (2021). Это может быть проблемой, например, для интерпретации оцененной реакции макропеременных на шоки ДКП, а оценки на региональном уровне могут отличаться от наших оценок для России в целом. Кроме того, инфляционные ожидания населения и фирм не заякорены хорошо. Следовательно, любой рост инфляции зачастую приводит к увеличению инфляционных ожиданий. Объяснение причин незаякоренных инфляционных ожиданий выходит за рамки нашей статьи. Тем не менее это в определенной степени тормозит трансмиссионный механизм от денежно-кредитной политики к финансовому рынку и реальному сектору.

Доступные торгуемые инструменты также ограничены для России. В отличие от рынка США, на Московской Бирже всего несколько ликвидных фьючерсов: на индекс фондового рынка, на курс рубль/доллар, на нефть марки Brent и на акции дюжины российских компаний. Ни один из этих фьючерсов не привязан к процентной ставке. Та же история и с российским рынком облигаций. Облигации часто недостаточно ликвидны при небольшом количестве сделок внутри одного дня, даже если это день заседания и публикации решения по ДКП.

Тем не менее внебиржевой рынок в России может быть лучшей альтернативой данным с биржи. Здесь коммерческие банки активно торгуют друг с другом, используя различные процентные свопы и форвардные процентные соглашения. В то же время мы не можем быть уверены, что цены этих сделок с высокой точностью отражают неожиданные изменения текущей ключевой ставки или ожидаемых ставок в будущем. Банки могут использовать внебиржевой рынок по разным причинам, необязательно связан-



ных с проводимой ДКП (хеджирование рисков, выполнение требований регулятора и так далее). Кроме того, российский банковский сектор довольно сильно сегментирован, и торги на внебиржевом банковском рынке обычно проходят между 5–10 крупнейшими банками.

Исходя из ограничений данных, мы проводим наш анализ, используя только данные на дневной частоте, помня, что это широкое окно для высокочастотной идентификации. Однако даже если наши оценки могут быть зашумленными, они все же достаточно устойчивы к выбору периода оценки, подходу к обработке выбросов, а также выбору набора входных данных для извлечения шоков.

Кроме того, наша база данных объявлений о ДКП содержит только дни, когда было принято решение в отношении денежно-кредитной политики. Тем не менее члены Совета директоров Банка России регулярно делятся информацией о проводимой политике и в другие дни – с помощью различных информационных каналов: интервью в СМИ, сообщений в прессе, выступлений на конференциях и так далее. Возможно и желательно включение дней с другими значимыми событиями по ДКП в нашу базу данных для повышения точности оценок.

Кроме того, некоторые авторы (среди прочих Campbell и др., 2012; Gürkaynak и др., 2021) делят path shock на два отдельных компонента, которые обычно называют Дельфийским и Одиссейским шоками forward guidance. Оба этих шока одинаково влияют на долгосрочные ставки; однако они отличаются реакцией фондовых индексов. Дельфийское forward guidance приводит к росту фондового рынка, в то время как шок Одиссейского forward guidance – к его снижению. Чтобы разделить наши шоки на более детальную структуру, нам нужны торгуемые инструменты, привязанные к инфляции. Они существуют на российском финансовом рынке, но являются относительно новыми, менее ликвидными и не имеют длительной ценовой истории.

Наконец, как мы упоминали ранее, наша выборка состоит из двух периодов различных режимов ДКП. Хотя проверка устойчивости механизма трансмиссии показывает, что результаты довольно стабильны в период до и после 2015 г., данные, использованные для идентификации шоков, были предварительно очищены от экстремальных значений. Поэтому важно понимать, что полученные нами оценки отражают трансмиссию

в спокойный посткризисный период времени. До 2015 г. не был полностью завершен переход Банка России к инфляционному таргетированию, а нерегулярность в проведении заседаний до 2014 г. также может отражаться в запоздалой реакции рынков на неожиданные изменения ДКП в этот период времени. Таким образом, характеристики трансмиссии ДКП могли быть иными до и после начала 2015 года.

## 6. Заключение

В данной статье обсуждается влияние шоков ДКП на финансовые рынки и макроэкономические переменные. Используя высокочастотные сюрпризы ДКП, полученные из массива торгуемых финансовых инструментов, мы конструируем два ортогональных монетарных шока. Первый шок — *target shock* — связан с экзогенными изменениями краткосрочной процентной ставки и может быть интерпретирован как стандартный шок ключевой ставки процента. Второй шок — *path shock* — связан с другими аспектами ДКП, в том числе с *forward guidance*, коммуникацией Банка России с широкой публикой и предоставлением информации о текущей и будущей динамике экономики, ДКП и возможных рисках. Мы показываем, что эти шоки в совокупности объясняют большую часть новой информации, которая предоставляется Банком России в дни заседаний. После этого мы используем эти шоки в качестве независимых переменных в моделях локальных проекций и изучаем краткосрочную реакцию финансовых переменных в ответ на эти шоки. Кроме того, мы агрегируем эти шоки в данные месячной частоты и анализируем реакцию инфляции и промышленного производства.

В результате мы показываем, что шок в краткосрочной ставке объясняет наибольшую вариацию ставок на всей кривой доходности. Стандартный шаг изменения ключевой ставки в России, 25 базисных пунктов, приводит к росту краткосрочных ставок на 20–25 базисных пунктов. Мы также обнаружили статистически значимое влияние этого шока на доходность более долгосрочных ставок. Шок в краткосрочной ставке приводит к увеличению доходности 7–15-летних облигаций на 15–10 базисных пунктов. Это может указывать на то, что участники рынка корректируют свои долгосрочные ожидания, исходя из изменений текущих ставок.

Однако шок в траектории ДКП (path shock) оказывает очень ограниченное влияние на процентные ставки, но существенное влияние на прочие финансовые переменные: обменный курс и индексы фондового рынка. Так, шок размером около 10 б.п. приводит к статистически значимому обесцениванию обменного курса (более 1%) и снижению индексов фондового рынка (более 1–1,5%).

Более того, мы также не наблюдаем ценовой загадки, которая обычно встречается в статьях о ДКП России. По-видимому, высокочастотная идентификация и учет многомерности ДКП делают свое дело в разрешении ценовой загадки. По нашим оценкам, реакция инфляции происходит примерно через год после принятия решения, что совпадает с прочими оценками Банка России.

Мы также подчеркиваем важное различие в воздействии этих двух шоков на исследуемые переменные. Ясно, что target shock и path shock имеют разное происхождение, что предполагает необходимость дальнейших исследований.

## Список литературы

- Altavilla, C., Brugnolini, L., Gürkaynak, R. S., Motto, R. & Ragusa, G. (2019). Measuring euro area monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 108, 162—179.
- Aruoba, B., Fernández, A., Guzmán, D., Pastén, E., Saffie, F. и др. (2021). Monetary Policy Surprises in Chile: Measurement & Real Effects.
- Bachmann, R., Gödl-Hanisch, I. & Sims, E. R. (2021). Identifying Monetary Policy Shocks Using the Central Bank's Information Set.
- Bauer, M. D. & Swanson, E. T. (2020). The Fed's response to economic news explains the "Fed information effect".
- Bu, C., Rogers, J. & Wu, W. (2021). A unified measure of Fed monetary policy shocks. *Journal of Monetary Economics*, 118, 331—349.
- Campbell, J. R., Evans, C. L., Fisher, J. D., Justiniano, A., Calomiris, C. W. & Woodford, M. (2012). Macroeconomic effects of federal reserve forward guidance. *Brookings papers on economic activity*, 1—80.
- Ceballos, L. (2014). The yield curve factors and economic surprises in the Chilean bond market. *Revista de Análisis Económico—Economic Analysis Review*, 29(2), 3—24.
- Cieslak, A. & Schrimpf, A. (2019). Non-monetary news in central bank communication. *Journal of International Economics*, 118, 293—315.
- Cragg, J. G. & Donald, S. G. (1997). Inferring the rank of a matrix. *Journal of econometrics*, 76(1-2), 223—250.
- Diebold, F. X. & Li, C. (2006). Forecasting the term structure of government bond yields. *Journal of econometrics*, 130(2), 337—364.
- Gertler, M. & Karadi, P. (2015). Monetary policy surprises, credit costs, and economic activity. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), 44—76.
- Gorodnichenko, Y., Pham, T. & Talavera, O. (2021). The voice of monetary policy.
- Gurkaynak, R. S., Kisacikoğlu, B. & Wright, J. H. (2020). Missing Events in Event Studies: Identifying the Effects of Partially Measured News Surprises. *American Economic Review*, 110(12), 3871—3912.

- Gürkaynak, R. S., Kara, A. H., Kısacıkoğlu, B. & Lee, S. S. (2021). Monetary policy surprises and exchange rate behavior. *Journal of International Economics*, 130, 103443.
- Gürkaynak, R. S., Sack, B. & Swanson, E. T. (2005). Do Actions Speak Louder Than Words? The Response of Asset Prices to Monetary Policy Actions and Statements. *International Journal of Central Banking*.
- Jarocinski, M. (2021). Estimating Fed's Unconventional Policy Shocks.
- Jarociński, M. & Karadi, P. (2020). Deconstructing monetary policy surprises—the role of information shocks. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 12(2), 1—43.
- Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American economic review*, 95(1), 161—182.
- Kaminska, I., Mumtaz, H. & Sustek, R. (2021). Monetary policy surprises and their transmission through term premia and expected interest rates.
- Känzig, D. R. (2021). The macroeconomic effects of oil supply news: Evidence from OPEC announcements. *American Economic Review*, 111(4), 1092—1125.
- Kuttner, K. N. (2001). Monetary policy surprises and interest rates: Evidence from the Fed funds futures market. *Journal of monetary economics*, 47(3), 523—544.
- Leombroni, M., Vedolin, A., Venter, G. & Whelan, P. (2021). Central bank communication and the yield curve. *Journal of Financial Economics*.
- Miranda-Agrippino, S. & Ricco, G. (2021). The transmission of monetary policy shocks. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(3), 74—107.
- Mishkin, F. S. (2007). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education.
- Munday, T. & Brookes, J. (2021). Mark my words: the transmission of central bank communication to the general public via the print media.
- Nakamura, E. & Steinsson, J. (2018). High-frequency identification of monetary non-neutrality: the information effect. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), 1283—1330.
- Napalkov, V., Novak, A. & Shulgin, A. (2021). Variations in the Effects of a Single Monetary Policy: The Case of Russian Regions. *Russian Journal of Money and Finance*, 80(1), 3—45.

- 
- Paul, P. (2020). The time-varying effect of monetary policy on asset prices. *Review of Economics and Statistics*, 102(4), 690—704.
- Pestova, A. & Bannikova, V. (2021). The effects of monetary shocks on inflation: High-frequency approach. *Voprosy ekonomiki*, (6), 47—76.
- Swanson, E. T. (2021). Measuring the effects of Federal Reserve forward guidance and asset purchases on financial markets. *Journal of Monetary Economics*, 118, 32—53.
- Ter Ellen, S., Larsen, V. H. & Thorsrud, L. A. (2019). Narrative monetary policy surprises and the media.
- Tishin, A. (2019). Monetary Policy Surprises in Russia. *Russian Journal of Money and Finance*, 78(4), 48—70.

## Приложения

### А. Методология Нельсона-Зигеля

В этом приложении мы кратко опишем модель Нельсона-Зигеля. Идея этой модели заключается в следующем. Мы можем рассмотреть каждый день в нашей выборке отдельно. На каждый день у нас есть несколько торгуемых облигаций с соответствующей датой погашения ( $\tau$ ) и доходностью ( $y_t$ ). Здесь подындекс  $t$  относится к отдельным дням. Затем мы можем оценить следующую модель для каждого  $t$  отдельно (следующая спецификация взята из Diebold и Li, 2006):

$$y_t(\tau) = \beta_{1,t} + \beta_{2,t} \left[ \frac{1 - \exp(-\lambda\tau)}{\lambda\tau} \right] + \beta_{3,t} \left[ \frac{1 - \exp(-\lambda\tau)}{\lambda\tau} - \exp(-\lambda\tau) \right] \quad (10)$$

После оценки уравнения (10) мы получаем параметры модели ( $\beta_0$  служит долгосрочным фактором,  $\beta_1$  служит краткосрочным фактором,  $\beta_2$  служит среднесрочным фактором и  $\tau$  как экспоненциальная скорость затухания). Обратите внимание, что эти параметры различаются для каждого дня ( $t$ ), что означает, что эти параметры могут полностью описать всю кривую доходности в любой интересующий нас день.

Следовательно, для каждого дня ( $t$ ) мы можем получить «подогнанную» кривую доходности (из которой мы можем выбрать доходность на каждую дату и для любого срока погашения). Хотя мы можем получить «подогнанные» значения для любого срока погашения, мы решили работать с достаточно подробным (но компактным) набором доходностей государственных облигаций: 1 месяц, 3 месяца, 6 месяцев, 9 месяцев, 1 год, 2 года, 3 года, 5 лет, 7 лет, 10 лет и 15 лет.

### В. Данные

В таблице 2 вы можете увидеть описание используемых данных.

**Таблица 2. Данные**

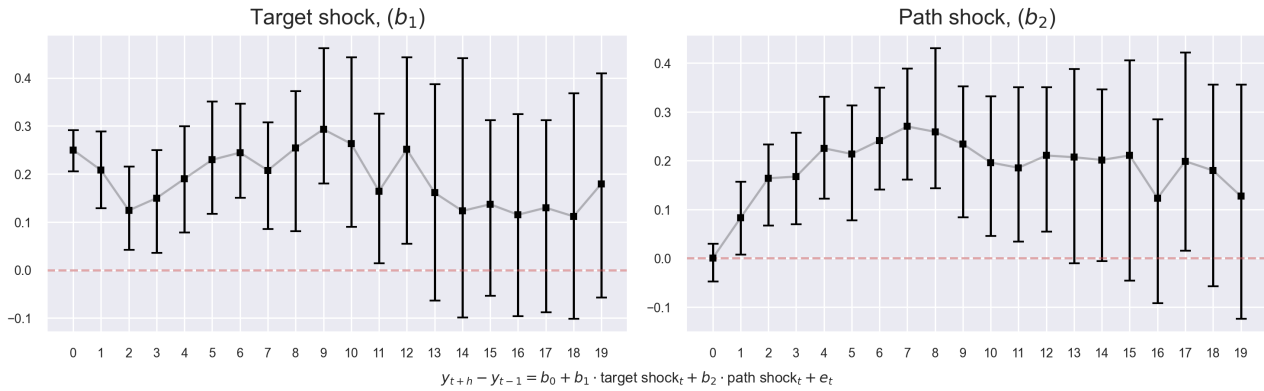
Переменная	Описание
Доходность ОФЗ 1 месяц - 15 лет	Оцененные по модели Нельсона-Зигеля Московской Биржи.
IRS 1 год - 10 лет	Простой процентный своп - это соглашение между двумя участниками по обмену денежных потоков (фиксированные vs. плавающие) в одной и той же валюте. Это соглашение часто используется контрагентами для замены своих фиксированных денежных потоков на плавающие и наоборот. Платежи производятся в течение срока действия свопа с периодичностью, заранее установленной контрагентами
Si	Фьючерс USD/RUB с исполнением через 3 месяца
RTS	Фьючерс на индекс российского фондового рынка в долларах с исполнением через 3 месяца
USDRUB_TOD	USD/RUB обменный курс расчетами «сегодня»
USDRUB_TOM	USD/RUB обменный курс расчетами «завтра»
IMOEX	Индекс МосБиржи
RUGVICP1Y	Индекс облигаций с дюрацией менее 1 года, рассчитанный Московской Биржей
ИПЦ	Индекс потребительских цен, очищенный от сезонности
ИПП	Индекс промышленного производства, очищенный от сезонности
Обменный курс	USD/RUB спотовый обменный курс

## С. Локальные проекции

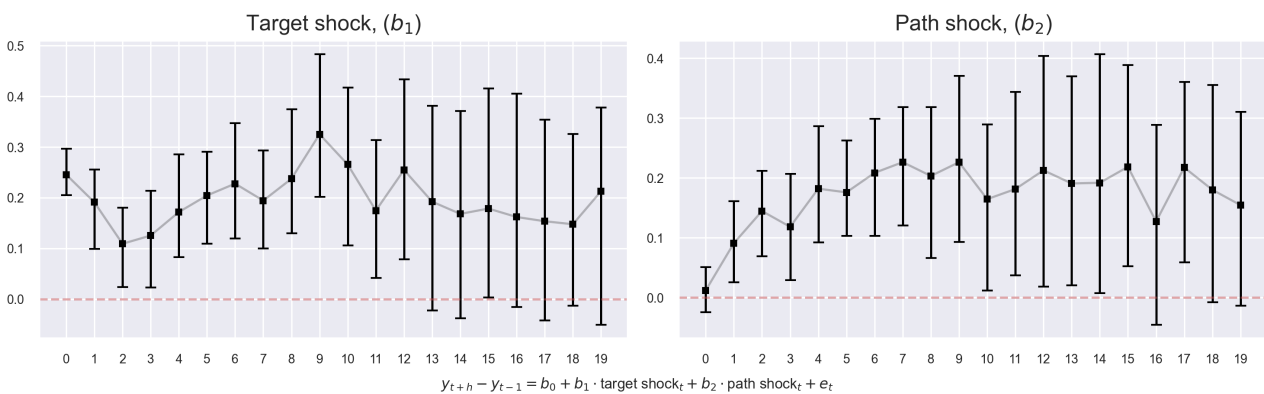
В этом приложении представлены расширенные результаты расчетов из моделей локальных проекций. Здесь мы оцениваем уравнение (9) с  $h = 0, \dots, 20$ , где  $h$  означает один рабочий день. Это означает, что для каждого  $h$  зависимой переменной является кумулятивный рост  $y$  от  $t$  до  $t + h$ . То есть, если  $h = 0$ , то  $y$  — это изменение с  $t = 1$  на  $t$  в текущий день объявления.

Левые рисунки на графиках 5–16 показывают коэффициенты для target shock (нормированного так, чтобы шок приводил к росту доходности самой короткой (1-месячной) ОФЗ ровно на 25 б.п.). На правых рисунках показаны коэффициенты для path shock (нормированного так, чтобы шок в 10 б.п. приводил к точно такой же реакции доходности трехлетних облигаций).

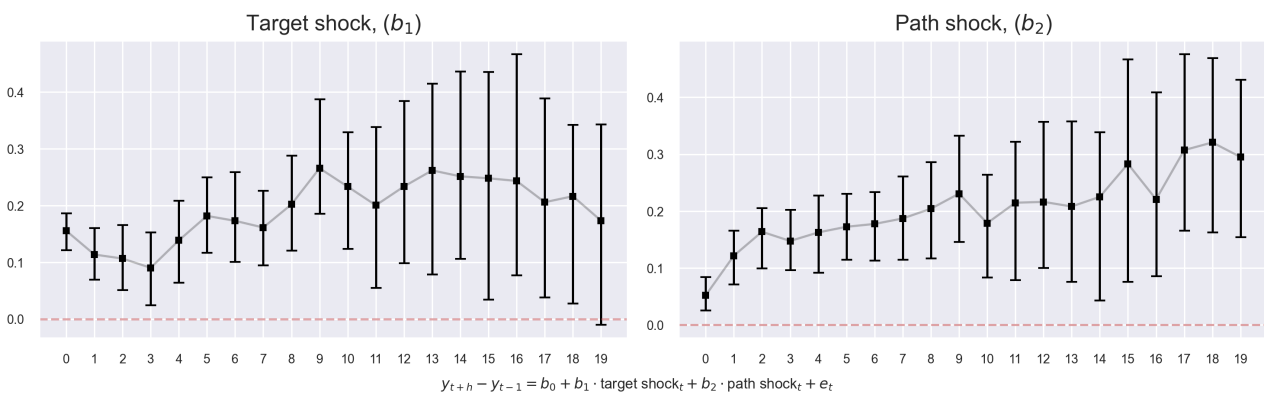




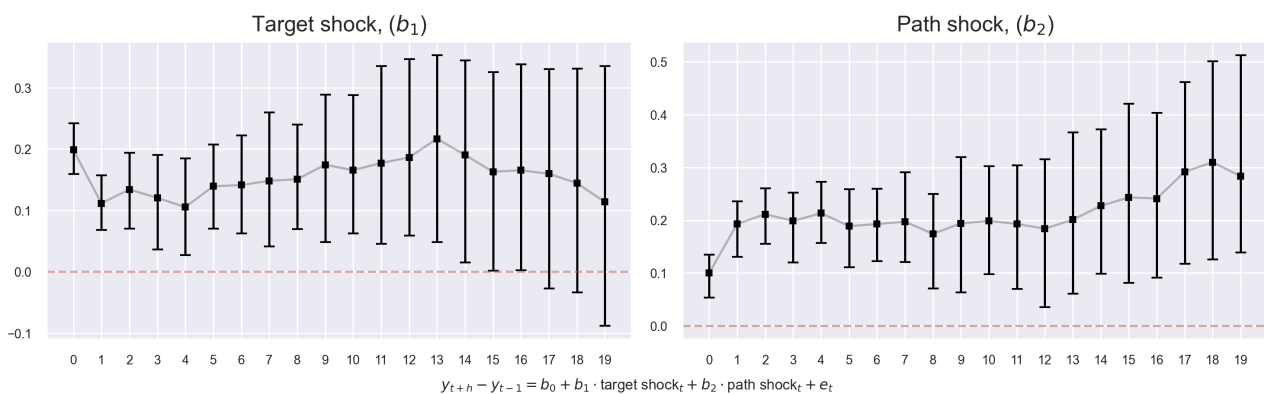
**Рисунок 5.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 1 месяц



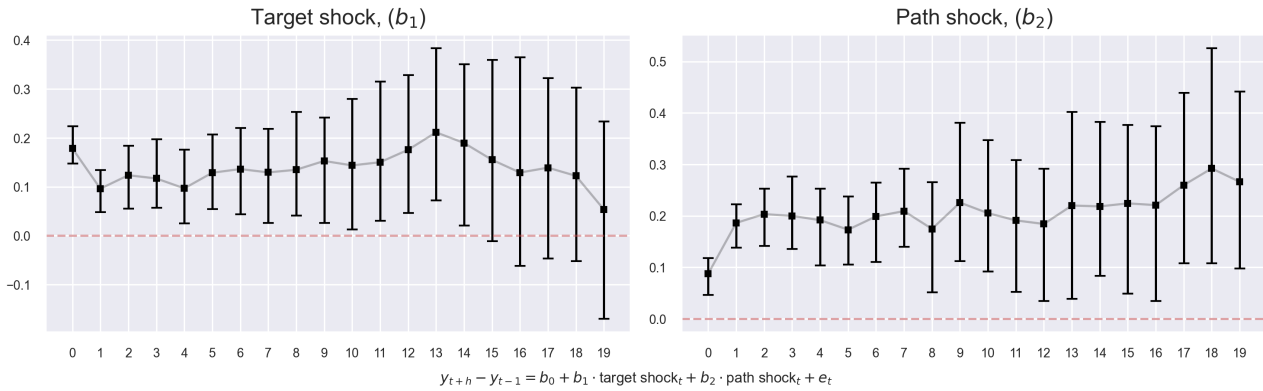
**Рисунок 6.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 3 месяца



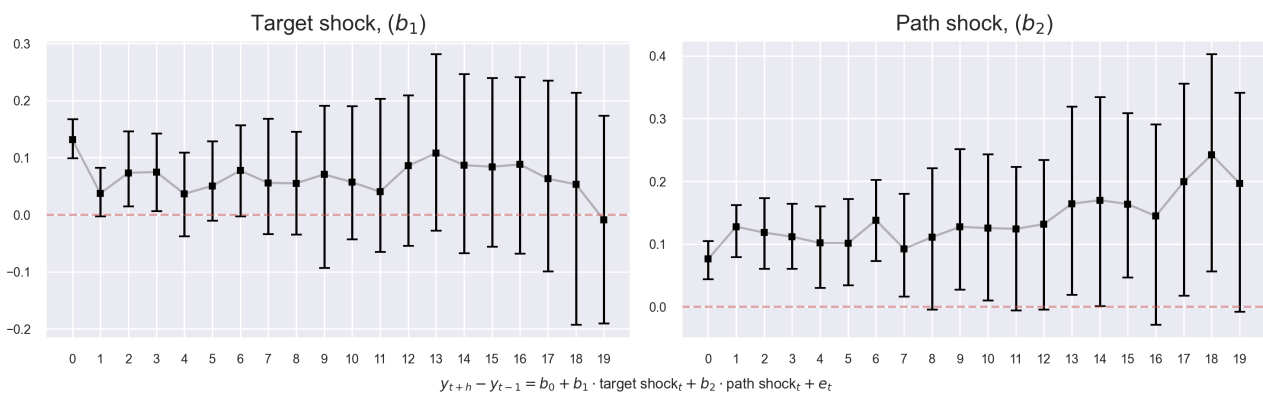
**Рисунок 7.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 1 год



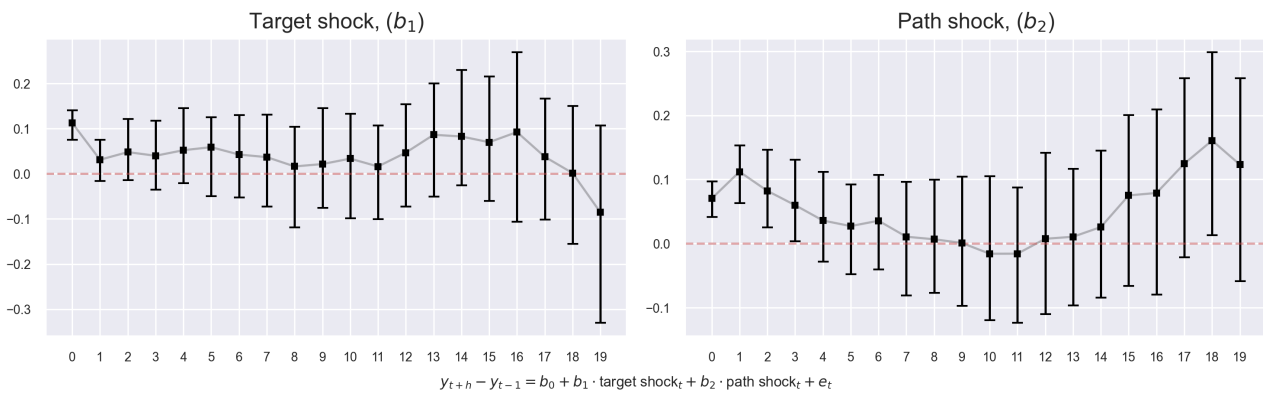
**Рисунок 8.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 3 года



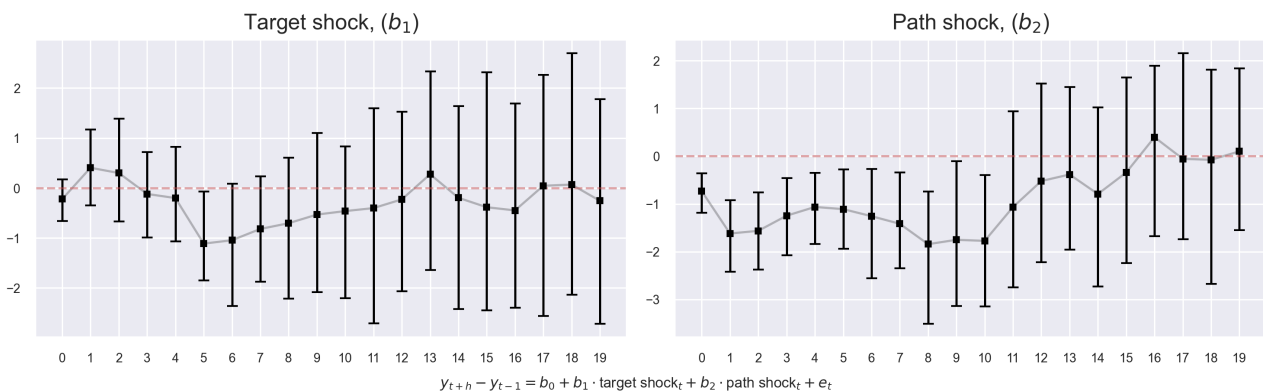
**Рисунок 9.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 5 лет



**Рисунок 10.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 10 лет



**Рисунок 11.** Локальные проекции: доходность ОФЗ, 15 лет



**Рисунок 12.** Локальные проекции: IMOEX, индекс Мосбиржи

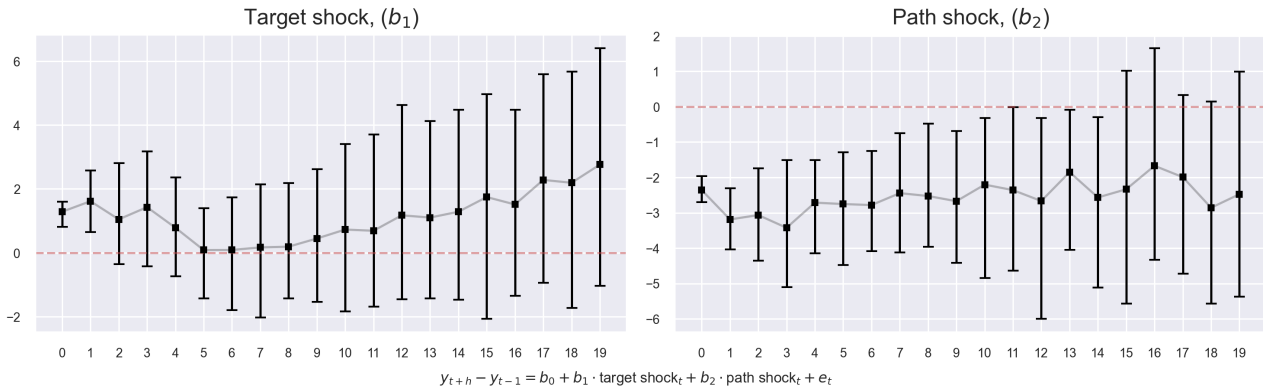


Рисунок 13. Локальные проекции: RTS фьючерс

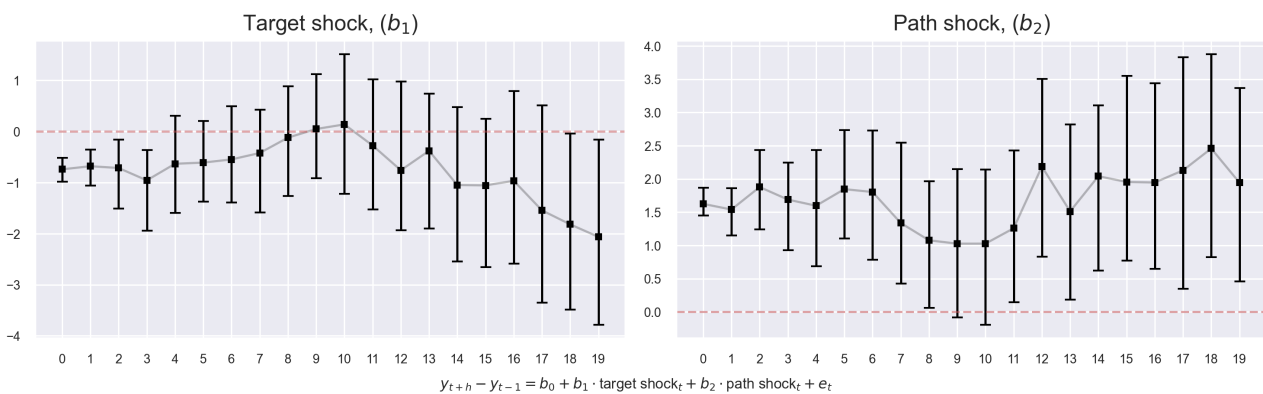


Рисунок 14. Локальные проекции: USD/RUB фьючерс

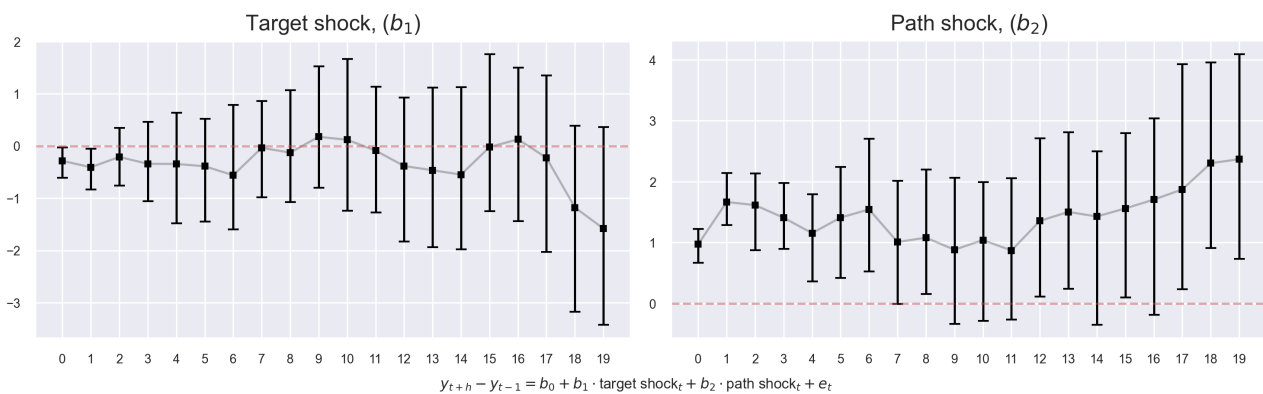


Рисунок 15. Локальные проекции: USD/RUB расчетами "сегодня"

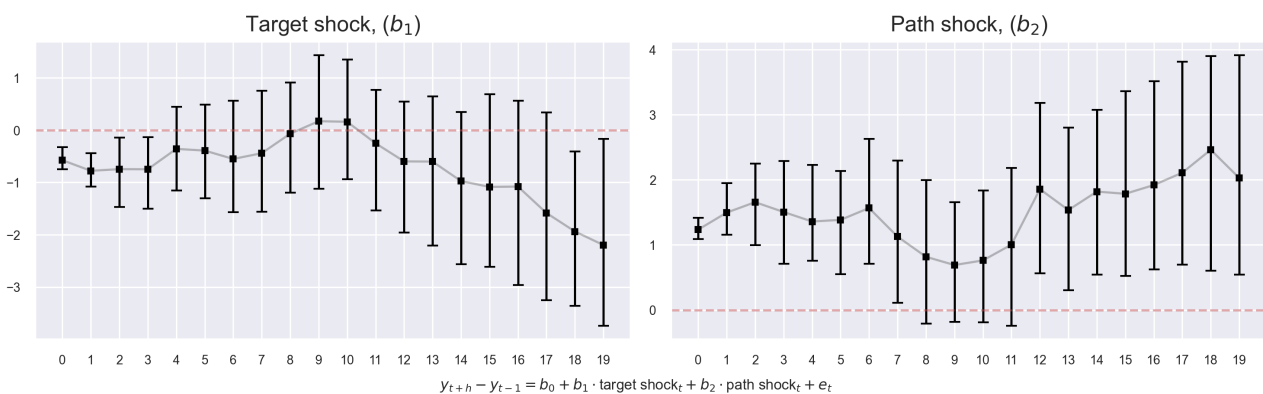


Рисунок 16. Локальные проекции: USD/RUB расчетами "завтра"

## D. Оценка на скользящем окне

В этом приложении представлены расширенные результаты анализа на скользящих подвыборках. Здесь мы оцениваем уравнение (9) с  $h = 0$  и для каждой 40 последовательных точек (заседаний по ДКП) в нашей выборке.

Левые рисунки на графиках 17–28 показывают коэффициенты для target shock (нормированного так, чтобы шок приводил к росту доходности самой короткой (1-месячной) ОФЗ ровно на 25 б.п.). На правых рисунках показаны коэффициенты для path shock (нормированного так, чтобы шок в 10 б.п. приводил к точно такой же реакции доходности трехлетних облигаций).

Rolling window (40 events) for 1 month

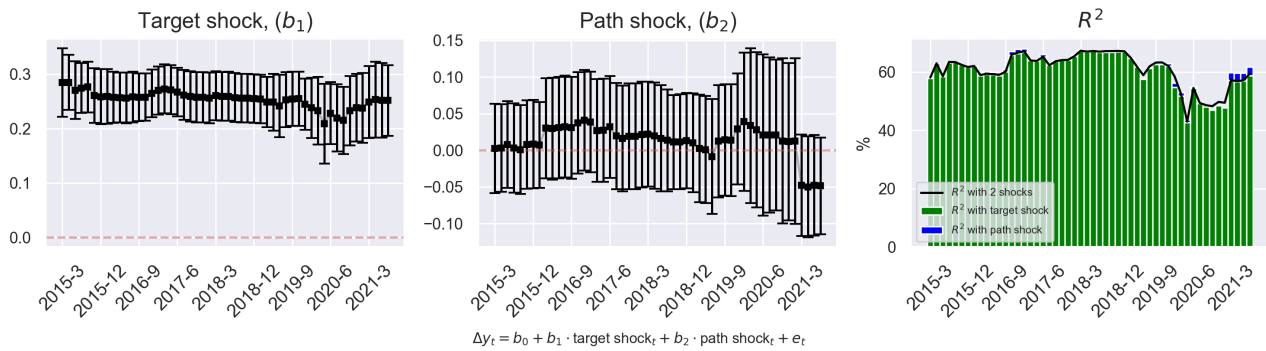


Рисунок 17. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 1 месяц

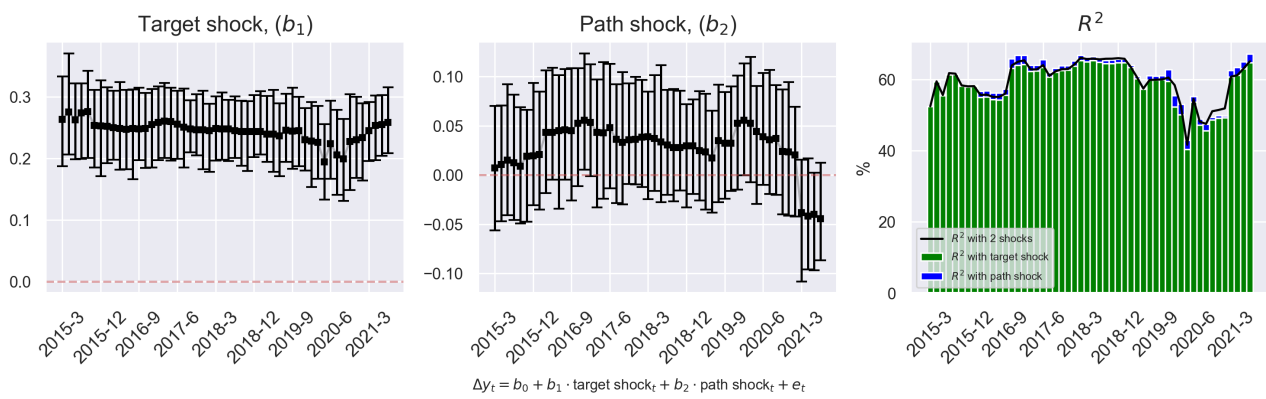


Рисунок 18. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 3 месяца

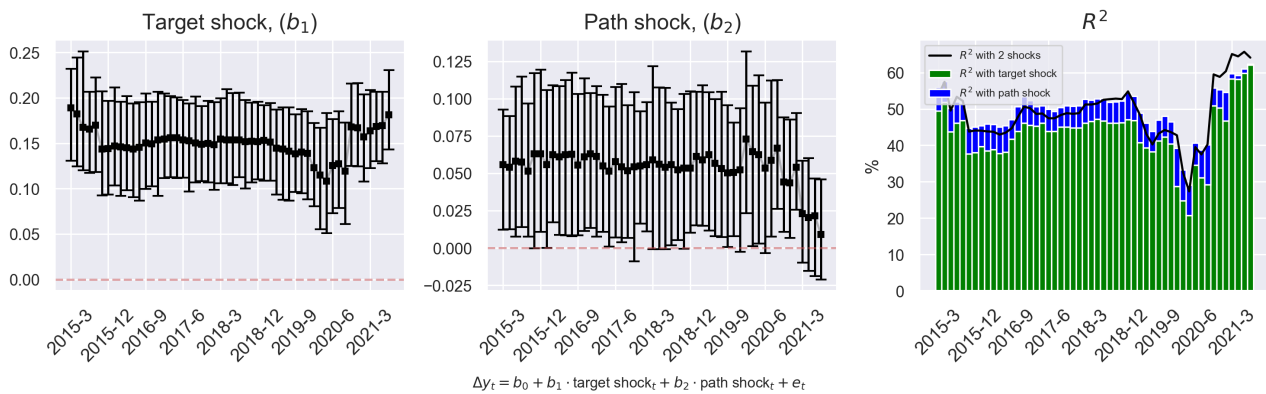


Рисунок 19. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 1 год

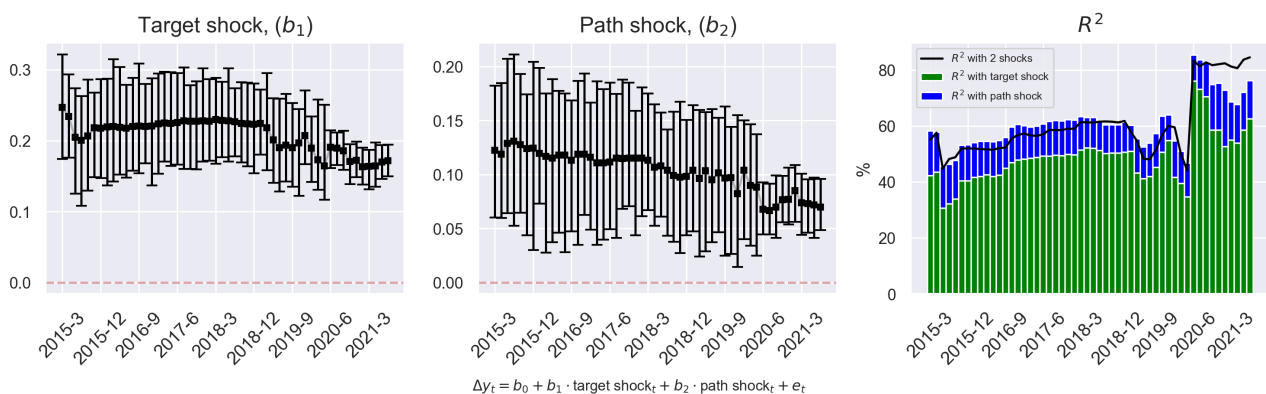


Рисунок 20. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 3 года

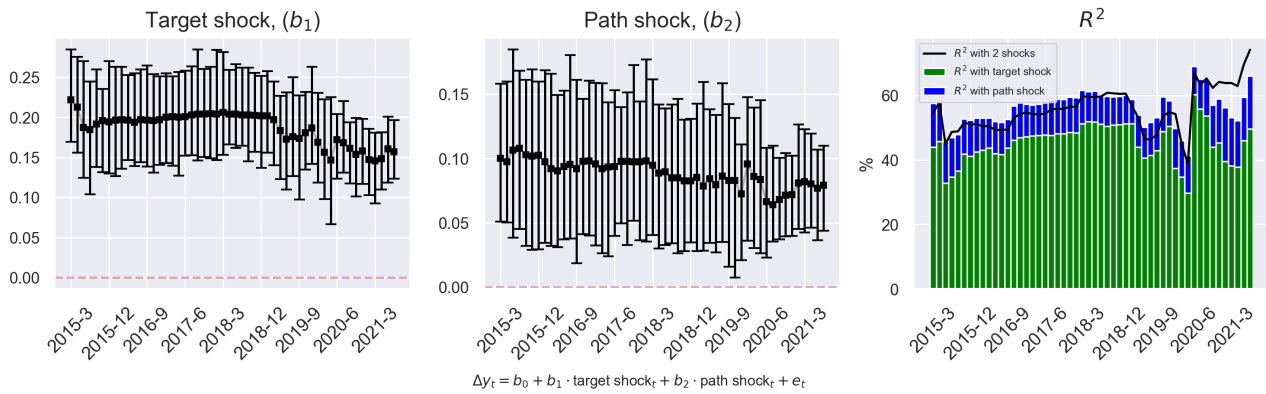


Рисунок 21. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 5 лет

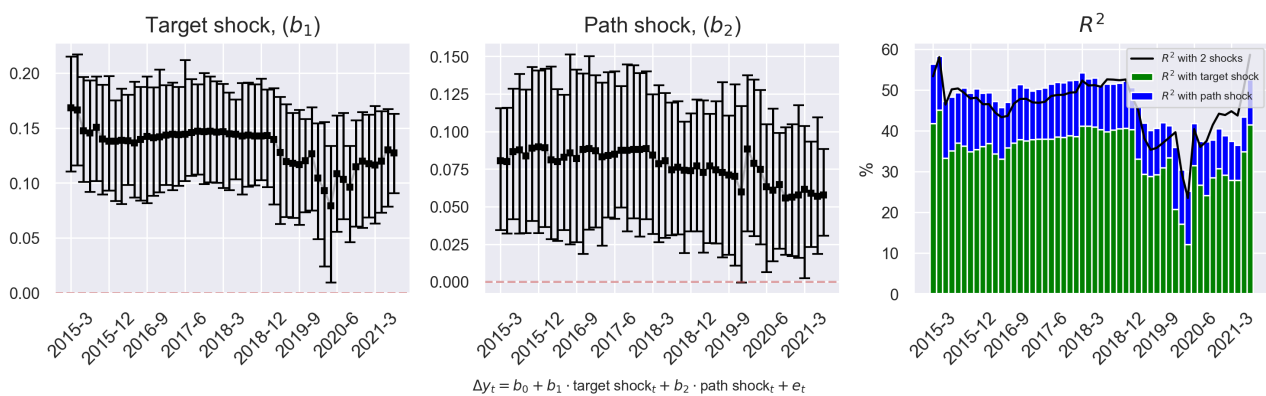


Рисунок 22. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 10 лет

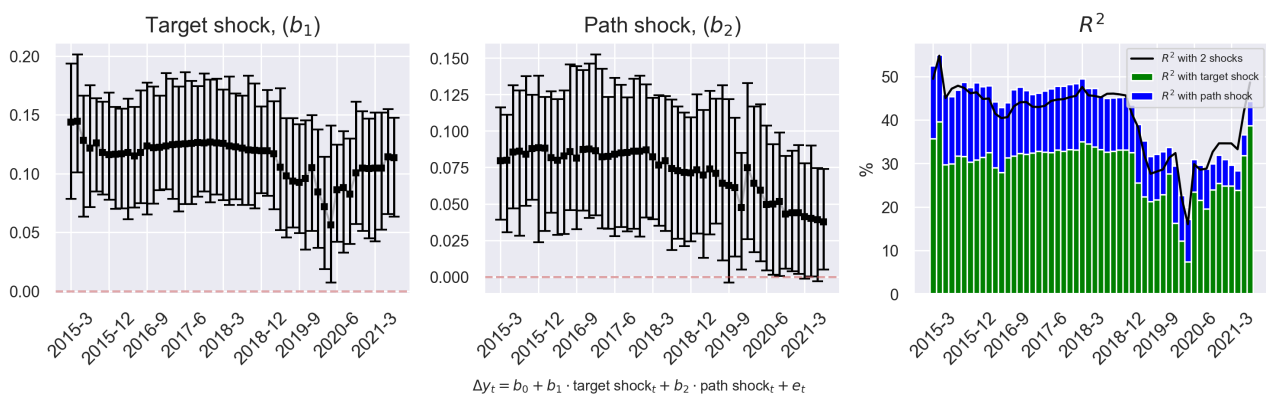


Рисунок 23. Скользящее окно: доходность ОФЗ, 15 лет

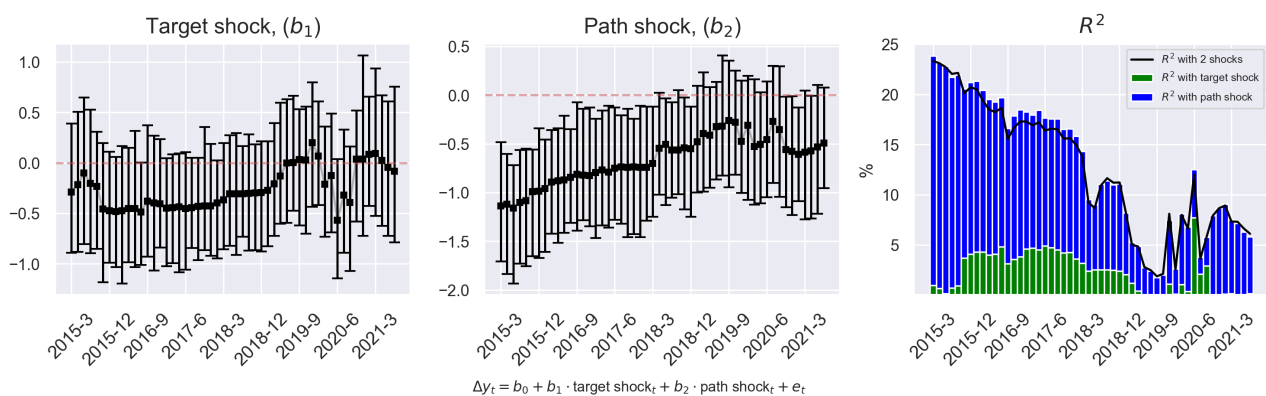
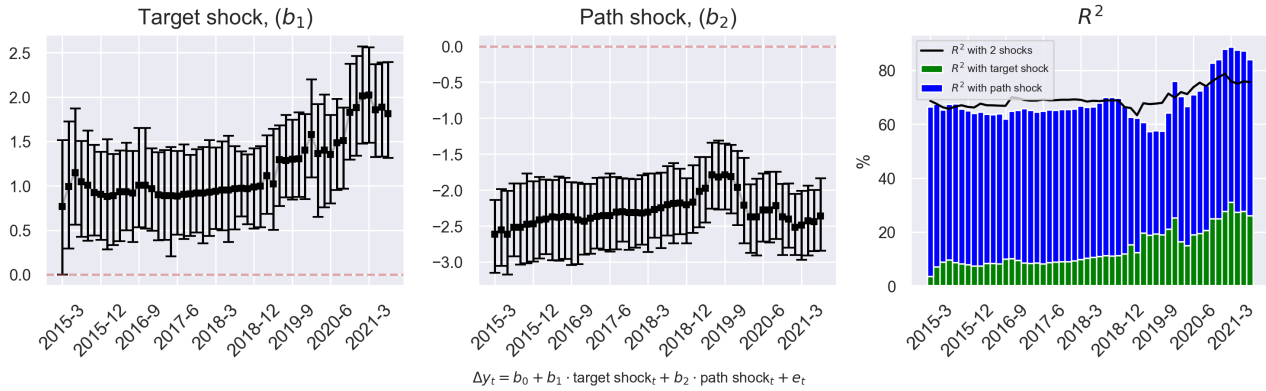
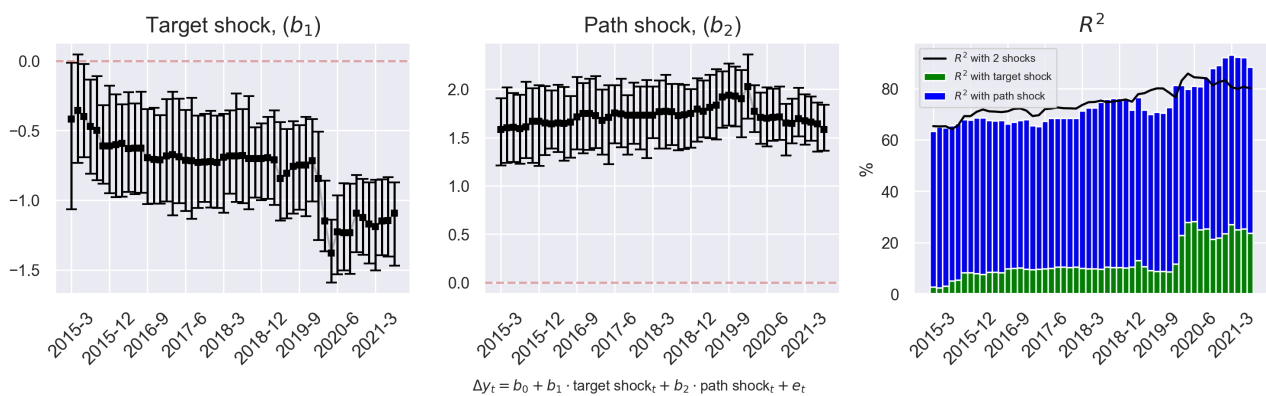


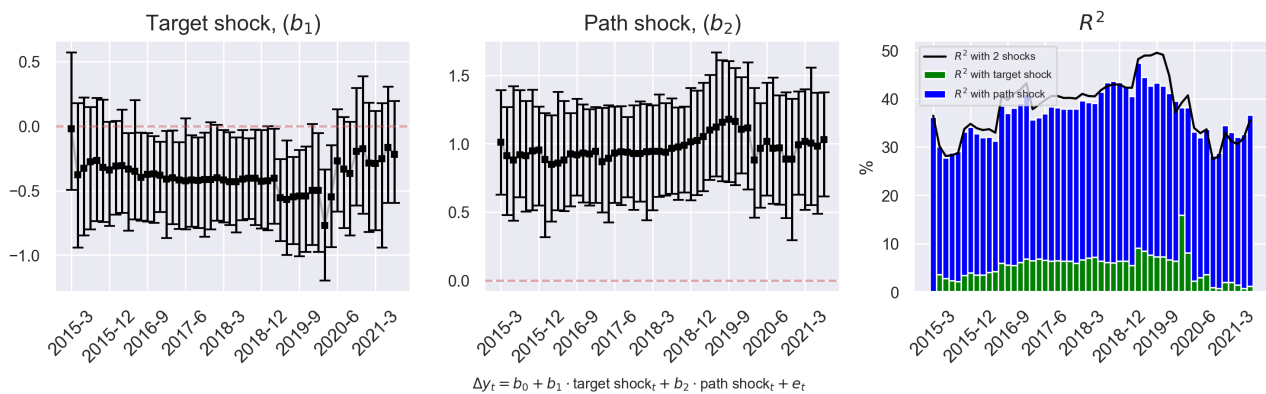
Рисунок 24. Скользящее окно: IMOEX, индекс Мосбиржи



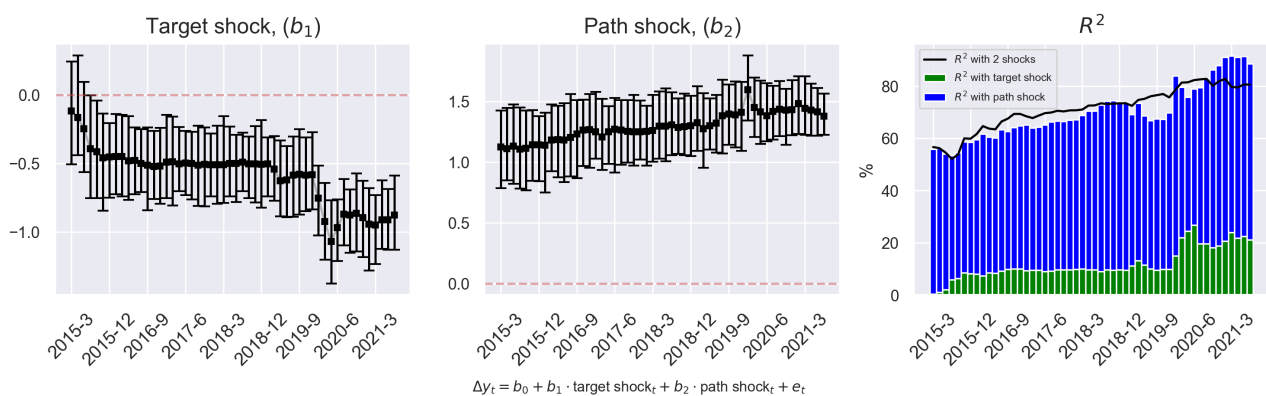
**Рисунок 25.** Скользящее окно: RTS фьючерс



**Рисунок 26.** Скользящее окно: USD/RUB фьючерс



**Рисунок 27.** Скользящее окно: USD/RUB расчетами "сегодня"



**Рисунок 28.** Скользящее окно: USD/RUB расчетами "завтра"

## Е. Макроэкономические переменные

В этом приложении представлены расширенные результаты моделей локальных проекций для макроэкономических данных. Здесь мы используем месячные данные и агрегируем наши шоки ДКП до месячной периодичности. Если в текущем месяце есть одно или несколько объявлений о ДКП, мы относим значение соответствующих шоков к этому месяцу. Если событий по ДКП не было, мы приписываем нулевое значение шокам ДКП в этом месяце.

Затем мы оцениваем уравнение (9) с  $h = 0, \dots, 20$ , где  $h$  — количество месяцев. Это означает, что для каждого  $h$  зависимой переменной является кумулятивный рост  $y$  от  $t$  до  $t + h$ . То есть, если  $h = 0$ , то  $\Delta y$  — это изменение от  $t - 1$  до  $t$  в текущем месяце.

Левые части рисунков 29–31 показывают коэффициенты для target shock (нормированного так, чтобы шок приводил к росту доходности самой короткой (1-месячной) ОФЗ ровно на 25 б.п.). На правых рисунках показаны коэффициенты для path shock (нормированного так, чтобы шок в 10 б.п. приводил к точно такой же реакции доходности трехлетних облигаций).



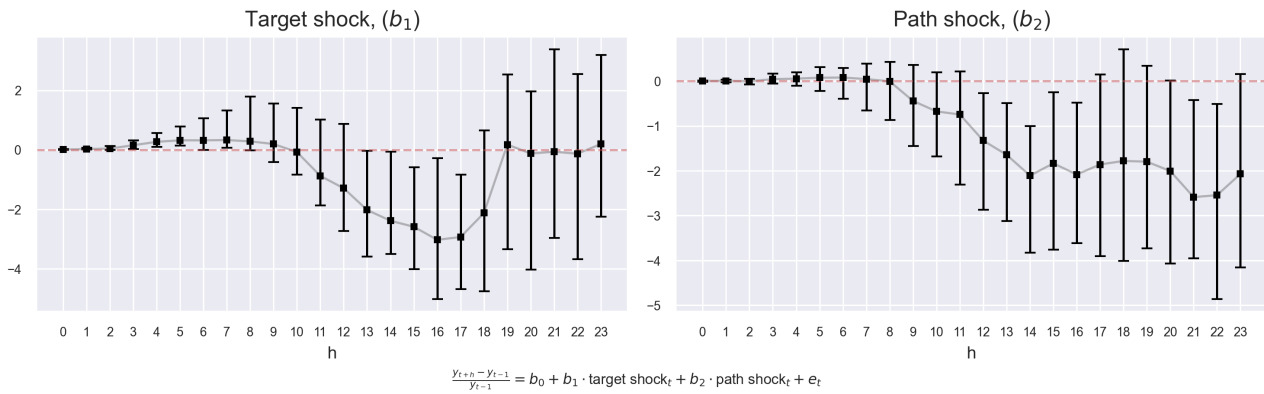


Рисунок 29. Локальные проекции: ИПЦ

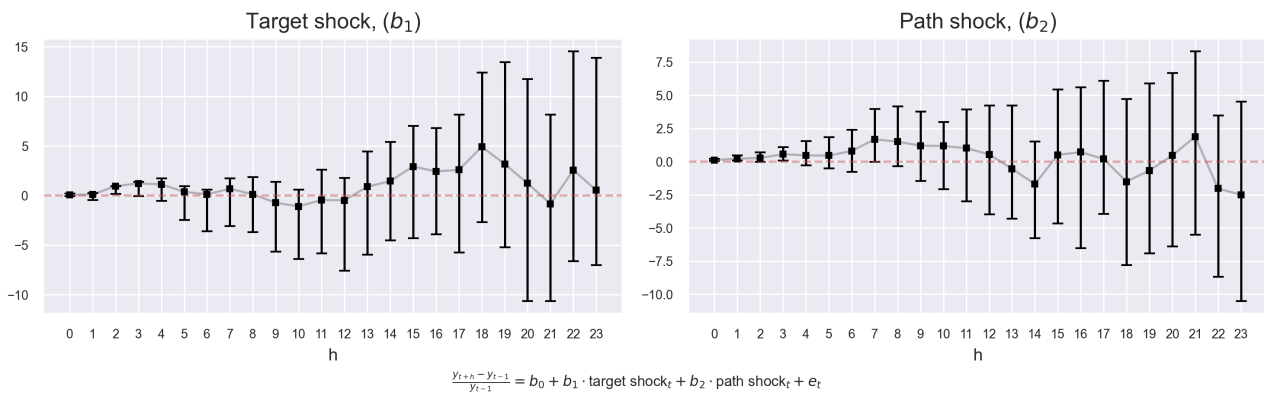


Рисунок 30. Локальные проекции: Промышленное производство

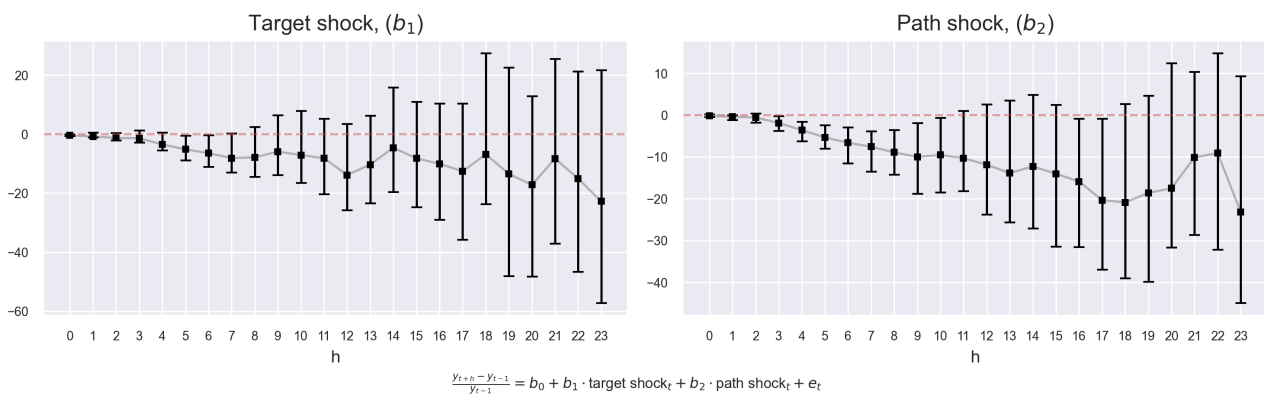


Рисунок 31. Локальные проекции: Обменный курс