

Кредитно-денежная политика

Нетрадиционная монетарная политика: многообразие мер и информационные эффекты

Софья Игоревна Колесник

Младший научный сотрудник, Центр изучения проблем центральных банков,
Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ (РФ, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82);
аспирант, экономический факультет, Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова (РФ, 119991, Москва, Ленинские Горы, 1, стр. 46)
E-mail: kolesnik.sophie@gmail.com

Аннотация

В работе представлен анализ последствий нетрадиционной денежно-кредитной политики Европейского центрального банка (ДКП ЕЦБ) с 2007 по 2019 год. Существуют как минимум две причины смещения эконометрических оценок эффективности ДКП ЕЦБ: во-первых, не рассматривается весь спектр принятых ЕЦБ мер, во-вторых, неожиданные меры ДКП могут заставить экономических агентов пересмотреть свои ожидания и представления о монетарном правиле ЕЦБ, вследствие чего возникает информационный шок, который может быть ложно принят за монетарный. Предложенный в работе подход объединяет факторный анализ и метод знаковых ограничений на высокочастотные данные в BVAR-модели, что позволяет получить не противоречащие макроэкономической теории результаты и дает более полное представление о влиянии различных мер нетрадиционной ДКП на финансовые и реальные переменные. Идентификация монетарного шока осуществляется совместно с идентификацией информационного шока. Меры нетрадиционной ДКП аппроксимируются при помощи высокочастотных факторов, влияющих на определенный участок кривой доходности. Нетрадиционные меры ДКП ЕЦБ эффективны в стимулировании деловой активности и роста цен, а также способствуют снижению финансового стресса, однако наблюдается гетерогенность их воздействия. Объявление о количественном смягчении имеет небольшой внешний лаг ДКП и приводит к росту цен на акции и объемов кредитования, что соответствует работоспособности канала ребалансировки портфеля и кредитного канала. Для мер, связанных со снижением более короткого участка кривой доходности, внешний лаг ДКП может достигать до года, однако эти меры особенно сильно влияют на рост цен, что, вероятно, обусловлено эффективным управлением ожиданиями экономических агентов. Последствия информационных шоков умеренные и ярко проявляются только в первые месяцы, что не позволяет компенсировать эффекты монетарной политики и не является препятствием для ЕЦБ в достижении цели по инфляции.

Ключевые слова: BVAR, еврозона, количественное смягчение, коммуникация ЦБ.

JEL: C11, E43, E44, E52, E58.

Monetary Policy

Unconventional Monetary Policy: Diversity of Measures and Information Effects

Sofya I. Kolesnik

Junior Research Fellow, Center for Central Bank Studies, Institute for Applied Economic Research,
Russian Presidential Academy of the National Economy and Public Administration;^a
Postgraduate Student, Lomonosov Moscow State University;^b e-mail: kolesnik.sophie@gmail.com

^a 82, Vernadskogo pr., Moscow, 119571, Russian Federation

^b 1–46, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract

The paper presents an analysis of the consequences of the European Central Bank's (ECB) unconventional monetary policy measures from 2007 to 2019. Econometric estimates of the effectiveness of the ECB's policy can be biased for two reasons: first, the entire range of adopted measures may not be considered, and second, unexpected policy actions can prompt economic agents to revise their expectations and perceptions of the ECB's monetary policy rule. Such an information shock might be mistakenly interpreted as a monetary shock. The approach proposed in the paper combines factor analysis and sign restrictions on high-frequency data in a Bayesian Vector Autoregression (BVAR) model. This approach yields findings that align with macroeconomic theory and offers a more comprehensive insight into the effects of different unconventional monetary policy measures on both financial and real variables. The identification of a monetary shock is carried out in parallel with the identification of an information shock. Unconventional monetary policy measures are approximated using high-frequency factors that influence specific segments of the yield curve. Unconventional ECB measures prove effective in stimulating business activity and price growth as well as in contributing to reduced financial stress. However, there is heterogeneity in their effects. The announcement of quantitative easing exhibits a small external lag with respect to the policy and leads to increased stock prices and lending volumes, indicating the effectiveness of the portfolio rebalancing and credit channels. For measures related to the shorter end of the yield curve, the external lag of the policy can extend up to a year. These measures strongly impact price growth due potentially to effective management of economic agents' expectations. The consequences of information shocks are moderate and manifest prominently only in the initial months. This limits their ability to offset the effects of monetary policy and does not hinder the ECB's goal of achieving inflation targets.

Keywords: BVAR, eurozone, quantitative easing, Central Bank communication.

JEL: C11, E43, E44, E52, E58.

Введение

Глобальный финансовый кризис, начавшийся в 2008 году, и его последствия заставили центральные банки многих развитых стран пересмотреть денежно-кредитную политику (ДКП) и расширить свой арсенал инструментов. Европейский центральный банк (ЕЦБ) не стал исключением. Опустив ключевую ставку до нулевого порога и подобравшись еще ближе к эффективной нижней границе, ЕЦБ оказался в условиях, где процентная политика бессильна и не позволяет эффективно воздействовать на финансовые и реальные показатели. Традиционные меры монетарной политики стали постепенно дополняться нетрадиционными¹, такими как переход к отрицательным процентным ставкам, количественное смягчение (крупномасштабные покупки активов) и сигналы о будущей траектории процентных ставок (*forward guidance*). Таким образом, инструментарий ЕЦБ стал представлять собой целую совокупность мер, эффективность которых в научной литературе оценивается неоднозначно.

Ключевой особенностью трансмиссии² нетрадиционной монетарной политики является возможность ЦБ воздействовать на все участки кривой доходности, поскольку функционирование большинства каналов происходит за счет влияния инструментов нетрадиционной ДКП либо на ожидаемую траекторию процентных ставок, либо на премию за срок. В итоге более пологая кривая доходности позволяет смягчить условия финансирования для нефинансовых корпораций и улучшить материальное положение домашних хозяйств, что способствует стимулированию деловой активности и приближает инфляцию к заявленной цели ЕЦБ чуть ниже 2%.

Внимание более ранних эмпирических работ было обращено на неоднородное воздействие отдельных мер, например *forward guidance* [Hubert, Labondance, 2018] и количественного смягчения [Altavilla et al., 2015; Eser et al., 2019; Lemke, Werner, 2020], на кривую доходности. Если традиционное изменение процентной ставки более эффективно воздействует на краткосрочные ставки, то сигнальные меры ЕЦБ влияют на кривую доходности на средних горизонтах (1–3 года), а количественное смягчение — на дальних (5–10 лет).

Ряд исследований демонстрирует, что количественное смягчение оказывает стимулирующее воздействие на деловую активность

¹ См. [Borio, Zabai, 2018; Micossi, 2015] для более подробной классификации нетрадиционных мер монетарной политики.

² Единой классификации механизмов трансмиссии нетрадиционной ДКП на данный момент не существует, но в ряде работ представлены трансмиссионные каналы для отдельных мер, например для количественного смягчения [Haldane, 2016; Joyce et al., 2012; Krishnamurthy et al., 2011], для *forward guidance* [Mendes et al., 2014], для политики отрицательных процентных ставок [Boucinha et al., 2020].

и уровень цен, однако одна часть работ представляет верхнюю границу оценки [Wieladek, Garcia Pascual, 2016], а другая — ограничивает анализ эффектом от первоначального объявления мер [Gambetti, Musso, 2020]. Следует отметить, что в большинстве работ не делается акцент на конкретных мерах. Последствия увеличения баланса ЕЦБ представлены на уровне еврозоны в целом в [Boeckx et al., 2017] и для отдельных стран-членов — в [Burriel, Galesi, 2018], но ограничены выборкой до 2015 года. В [Kolesnik, Dobronravova, 2022] преодолевается это ограничение, поскольку используется теневая ставка. Авторы указывают на эффективность нетрадиционной ДКП ЕЦБ на уровне еврозоны и гетерогенность воздействия на отдельные страны, подчеркивая важную роль косвенных эффектов.

Многообразие мер монетарной политики и наличие разных этапов³ применения нетрадиционных инструментов осложняют эконометрическую оценку последствий нетрадиционной ДКП, а вопрос идентификации монетарного шока становится ключевым в условиях отсутствия единого явного количественного индикатора ДКП ЕЦБ. Поэтому многие исследователи обращаются к высокочастотным данным, однако при таком подходе возникает проблема идентификации монетарного шока отдельно от информационного. И многообразие мер монетарной политики, и исключение информационных эффектов коммуникации ЕЦБ представляются важными аспектами моделирования последствий нетрадиционной ДКП ЕЦБ, однако упускаются в большинстве работ.

В настоящем исследовании оцениваются последствия нетрадиционных мер монетарной политики ЕЦБ с учетом ее многомерности и наличия информационных шоков. Статья организована следующим образом: в первом разделе обсуждаются проблемы идентификации шока нетрадиционной ДКП, а также ограничения высокочастотного подхода; второй раздел посвящен описанию метода исследования и данных; третий — демонстрирует эмпирические результаты; в заключении содержатся основные выводы.

1. Проблема идентификации шока нетрадиционной ДКП

Традиционные методы идентификации (разложение Холецкого, знаковые ограничения) в силу жестких априорных требований и невозможности полноценно учесть многообразие мер нетрадиционной ДКП уступают методам идентификации на основе

³ В работе [Dell'Ariccia et al., 2018] выделяются как минимум три фазы применения нетрадиционных мер ДКП, преследующих различные краткосрочные цели.

внешней информации. Например, некоторые авторы [Gertler, Karadi, 2015; Haldane et al., 2016] используют разложение Холецкого и указывают на сложность включения в модель финансовых переменных, неспособность уловить многие последствия нетрадиционных мер ДКП и проблему загадки цен. Более гибкий метод знаковых ограничений, представленный в [Faust, 1998; Uhlig, 2005], хотя и позволяет получать не противоречащие теории результаты, требует весомых оснований, которые непросто найти в случае нетрадиционной ДКП, поскольку теоретические модели недостаточно разработаны, а реакция многих переменных неочевидна [Bhattarai, Neely, 2022].

С переходом к нетрадиционным инструментам ДКП особенно остро встала проблема отсутствия четкого количественного индикатора, позволяющего обеспечить всеобъемлющую оценку политики ЕЦБ. Предложенные в ряде работ альтернативы ключевой ставке, застрявшей на нулевой нижней границе, не лишены недостатков. На долгосрочные ставки, кроме монетарной политики, влияют другие факторы, воздействие которых сложно учесть в VAR-модели, где остро стоит проблема размерности вектора эндогенных переменных. Наклон кривой доходности, использованной в [Baumeister, Benati, 2010; Kapetanios et al., 2012], не позволяет одновременно учитывать последствия количественного смягчения и forward guidance. Теневые ставки (см. [Krippner, 2013; Wu, Xia, 2016]), искусственно рассчитанные на основе наблюдаемой кривой доходности, оказываются сильно чувствительны к способу их оценки (см. [Krippner, 2020]). Баланс центрального банка не учитывает, что эффективность решений ДКП во многом связана с их влиянием на ожидания относительно будущих процентных ставок, а реакция на объявление крупномасштабных покупок активов может оказать большее влияние на экономику, чем их непосредственное осуществление, отражающееся в изменении баланса ЦБ [Voeckx et al., 2017; Burriel, Galesi, 2018].

Той информации, которая содержится во временных рядах, непосредственно включенных в среднеразмерную VAR-модель, вероятно, недостаточно, чтобы корректно идентифицировать шок нетрадиционной ДКП. Можно выделить два основных подхода идентификации монетарного шока с помощью внешней (относительно временных рядов VAR-модели) информации: (а) нарративный подход, представленный в [Romer, Romer, 2004], где предполагается, что ЦБ обладает полной информацией, и используются остатки регрессии ставки по федеральным фондам на прогнозы «Зеленой книги» ФРС; (b) высокочастотный подход, примененный в [Gürkaynak et al., 2005; Kuttner, 2001], где допускается, что экономические агенты на финансовых рынках обладают полной информацией, и рассчитыва-

ются монетарные сюрпризы — изменения цен финансовых активов в узком окне вокруг объявления решений о ДКП.

Оба подхода оценивают мгновенное влияние неожиданных изменений в ДКП на финансовые активы, но не показывают ни устойчивость воздействия во времени, ни реакцию реальных показателей. Поэтому нарративные «шоки» или монетарные сюрпризы часто используются как внешние инструменты для шока ДКП, поскольку считается, что по построению они коррелируют со структурным шоком ДКП (релевантны) и не коррелируют со всеми остальными шоками (экзогенны). Существует два основных метода получения импульсных откликов, использующих инструментальные переменные: Proxy-SVAR, разработанный в [Mertens, Ravn, 2013; Stock, Watson, 2012], и метод локальных проекций, предложенный в [Jordà, 2005] и дополненный инструментальной переменной в [Stock, Watson, 2018].

Однако в недавних эмпирических работах предметом критики становится валидность монетарных сюрпризов как инструмента. Так, в [Ramey, 2016] подвергается сомнению предпосылка о релевантности, поскольку в действительности ЦБ может подавать сигналы о ДКП рынкам чаще, чем проходят заседания по принятию решений, из-за чего, например, в [Bauer, Swanson, 2023] рассматривается широкая выборка объявлений о ДКП, включающая речи представителей ЦБ. Предпосылка об экзогенности опирается на использование короткого временного промежутка, в котором на цены активов успевает повлиять только информация из объявления ЦБ. При этом неявно предполагается, что в течение короткого промежутка времени премия за риск остается неизменной [Miranda-Agrippino, 2016]. Кроме того, в работах [Bauer, Swanson, 2023; Cieslak, Schrimpf, 2019; Miranda-Agrippino, Ricco, 2021] продолжается дискуссия о том, что монетарные сюрпризы, найденные даже в очень узком окне объявлений о ДКП, могут содержать информационный компонент, поэтому не позволяют правильно идентифицировать чистый монетарный шок.

Теоретические объяснения информационного шока могут быть различны. Согласно сигнальному каналу, если экономические агенты связывают повышение ставки с реакцией ЦБ на неблагоприятный технологический шок или положительный шок спроса, то инфляционные ожидания растут [Melosi, 2017]; «информационный канал ФРС» предполагает, что шок ДКП может влиять не только на реальные ставки, но и на представления частного сектора о траектории нейтральной процентной ставки, информация о которой содержится в объявлениях ЦБ [Nakamura, Steinsson, 2018]; канал «реакции ФРС на новости» допускает, что различаются не информационные множества ЦБ и остальных участников

рынка, а их функции реакции на новости, поэтому информационные эффекты на самом деле отражают тот факт, что общедоступные экономические новости заставляют ЦБ изменить свое монетарное правило, а частный сектор — пересмотреть свои прогнозы [Bauer, Swanson, 2023].

Природа информационных шоков не очевидна, поэтому вместо того, чтобы разбираться в причинах их возникновения, некоторые авторы предпочитают смотреть на последствия. Метод знаковых ограничений в сочетании с высокочастотным подходом позволяет распутать клубок из монетарных и информационных шоков, но и здесь есть разные взгляды на то, какие методы предпочтительнее. В работе [Jarociński, Karadi, 2020] для идентификации авторы используют совместное движение процентных ставок и фондового индекса: в ответ на ужесточение ДКП цены на акции должны падать, поскольку такая политика приводит к снижению приведенной стоимости дивидендов, в то время как при информационном шоке падение процентной ставки может рассматриваться экономическими агентами как эндогенная реакция ЦБ на прогнозируемое им ухудшение состояния экономики, поэтому будет сопровождаться падением цен на акции. В исследовании [Andrade, Ferroni, 2021] рассматривается движение сюрпризов процентной ставки и инфляционного свопа, чтобы отличить шок ДКП от информационного шока предложения, который может возникнуть, когда ЦБ сообщает информацию не о стороне спроса, а, например, о технологическом развитии или потенциальном выпуске.

Кроме неоднозначности интерпретации информационного шока есть еще один важный вопрос: являются ли информационные эффекты одномерными или представляют собой сочетание нескольких информационных шоков, и если да, то каких именно. В [Cieslak, Schrimpf, 2019] выделяются два информационных шока, которые воздействуют на акции и доходность в одном направлении: один связан с ожиданиями инвесторов относительно реальной деловой активности и сильнее воздействует на среднесрочный участок кривой доходности, другой — шок премии за риск — ассоциируется со сдвигами в неприятии риска инвесторами. А в [Fanelli, Marsi, 2022] авторы пытаются учесть специфику еврозоны, поэтому кроме шока нетрадиционной ДКП и информационного шока выделяется третий — шок «спреда», возникающий из-за повышения рисков формирования разных доходностей по суверенным облигациям отдельных стран, входящих в валютный союз.

Работа [Gürkaynak et al., 2005] дала представление о том, что решения о ДКП имеют более чем одно измерение, по крайней

мере с точки зрения воздействия ДКП на финансовые рынки, поэтому необходимо учитывать не только изменения текущей целевой ставки, но и ее ожидаемую в будущем траекторию. Вопрос о многомерности ДКП приобрел большую актуальность после обращения к нетрадиционной ДКП. В [Swanson, 2021] отмечается, что после достижения нулевой нижней границы процентных ставок набор монетарных сюрпризов перестает хорошо описываться двухфакторной моделью, поэтому предлагается еще один фактор ДКП, который ассоциируется с количественным смягчением.

Институциональные особенности принятия решений о монетарной политике ЕЦБ отличаются от структуры коммуникации ряда других крупных ЦБ четким разделением представления информации на два этапа: пресс-релиз и пресс-конференция. Эта особенность учитывается в работе [Altavilla et al., 2019], где в окне пресс-релиза выделяется только один фактор изменения ключевой ставки, а в окне пресс-конференции — три фактора изменения ожиданий экономических агентов на разных временных горизонтах. Такой подход потенциально способен представить всеобъемлющую оценку политики ЕЦБ. Однако при использовании этих факторов ДКП как инструментов в Proху-SVAR модели авторы обнаруживают контринтуитивную динамику переменных: рост процентной ставки происходит совместно с ростом фондового индекса и инфляционных ожиданий, что свидетельствует о присутствии в описанных факторах не только монетарных шоков. Поэтому для получения правдоподобных результатов о последствиях ДКП монетарные сюрпризы должны быть очищены от информационных эффектов, какой бы ни была их природа. Оригинальный способ выделения факторов нетрадиционной ДКП совместно с учетом информационных эффектов представлен в [Jarocinski, 2021], где предполагается, что шоки имеют распределение Стьюдента. Но такой подход полностью data-driven и пока не нашел широкого применения.

В настоящей работе используется методология, предложенная в [Jarociński, Karadi, 2020]. Авторы сочетают высокочастотный подход с методом знаковых ограничений, что позволяет одновременно идентифицировать монетарный и информационный шоки. Преимущество подхода в том, что высокочастотные данные включаются в модель как эндогенные переменные, а не используются в качестве инструментов, релевантность и экзогенность которых часто подвергаются сомнениям. В настоящем исследовании будет показано, что этот метод возможно объединить с подходом, изложенным в [Altavilla et al., 2019], для анализа последствий отдельных мер нетрадиционной ДКП, ассоциирующихся с наибольшим воздействием на определенный участок кривой доходности, изо-

лированно от информационного шока, что не было реализовано в предыдущих исследованиях и может дать большее представление об эффективности нетрадиционной монетарной политики.

2. Метод исследования и данные

В основе подхода лежит BVAR-модель, имеющая блочную структуру, где вектор эндогенных переменных включает как высокочастотные (Y_t^{HF}), так и низкочастотные (Y_t^{LF}) данные. Динамика всех переменных в BVAR-модели описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{pmatrix} Y_t^{HF} \\ Y_t^{LF} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ c^{LF} \end{pmatrix} + \sum_{k=1}^p \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ B_k^{HF} & B_k^{LF} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{t-k}^{HF} \\ Y_{t-k}^{LF} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} U_t^{HF} \\ U_t^{LF} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} U_t^{HF} \\ U_t^{LF} \end{pmatrix} \sim \mathcal{N}(0, \Sigma), \quad (2)$$

где Y_t^{HF} и Y_t^{LF} образуют вектор эндогенных переменных, B_k — коэффициенты при лагах эндогенных переменных, c — вектор констант, U_t — вектор случайных ошибок.

BVAR позволяет включать достаточно много эндогенных переменных и оценивать модели на коротких выборках, что достигается путем наложения априорных ограничений на параметры модели. Аналогично другим исследованиям по еврозоне, где строится BVAR-модель [Boeckx et al., 2017; Wieladek, Garcia Pascual, 2016], в настоящей работе оценка параметров осуществляется на основе априорного независимого нормального обратного распределения Уишарта. Апостериорные распределения находятся с помощью семплирования по Гиббсу.

Низкочастотные переменные

В работе используются месячные данные с 2007 по 2019 год, поскольку именно в это время ЕЦБ активно обращался к нетрадиционным мерам монетарной политики⁴. Вектор низкочастотных эндогенных переменных (Y_t^{LF}) содержит стандартные для монетарных SVAR-моделей по еврозоне показатели. В качестве ставки ДКП используется доходность двухлетних государственных облигаций Германии, которая является более информативной в условиях отрицательных процентных ставок в отличие от крат-

⁴ Согласно работе [Lenza, Primiceri, 2022], период пандемии с 2020 по 2023 год намеренно исключен из выборки из-за проблемы выбросов.

косрочной межбанковской ставки EONIA и не подвержена ошибкам измерения в отличие от теневых ставок. Поскольку ВВП не рассчитывается по месяцам, то переменной, аппроксимирующей деловую активность в еврозоне, служит индекс промышленного производства⁵, из которого исключен строительный сектор. Динамика цен описывается гармонизированным ИПЦ. Цены на акции представлены фондовым индексом EURO STOXX50, который рассчитывается как средневзвешенные по капитализации цены акций пятидесяти крупнейших компаний еврозоны. Также в модель включается индекс CISS [Hollo et al., 2012], который обобщает информацию о финансовом стрессе на денежных, валютных и фондовых рынках. Кроме того, включение CISS позволяет косвенно учесть ряд глобальных факторов, воздействующих на еврозону, например глобальную неопределенность, что улучшает качество модели. Индекс промышленного производства, ИПЦ и STOXX50 взяты в логарифмах. Подробнее о данных и их трансформации — в приложении. Число лагов эндогенных переменных равно трем, выбор основан на критерии Шварца и совпадает с количеством лагов в большинстве исследований по еврозоне.

Высокочастотные переменные

Источником высокочастотных данных (Y_t^{HF}) служит база данных EA-MPD [Altavilla et al., 2019]. Для идентификации необходимо включить в модель сюрпризы фондового индекса STOXX50 и сюрпризы процентного свопа. В случае с последним не очевидно, какой срок погашения лучше использовать.

Поскольку меры нетрадиционной ДКП направлены на снижение всей кривой доходности, но различные инструменты в большей степени влияют на ее определенные сегменты, то при идентификации монетарного шока на основе трехмесячного процентного свопа не учитывается часть мер, приводящих к падению доходностей долгосрочных финансовых инструментов. Его замена десятилетним процентным свопом приведет к потере информации о политике forward guidance. При этом сюрпризы процентных свопов с разными сроками погашения коррелируют, а значит, частично содержат одинаковую информацию, и сравнение моделей, где используются ставки с разным сроком погашения, всё равно не позволит сделать четких выводов об эффективности тех или иных мер ДКП.

⁵ Этот показатель отражает только изменение объемов производства в промышленном секторе и в отличие от ВВП не включает оптовую и розничную торговлю, а значит, не отражает адекватно колебания спроса, поскольку производители промышленной продукции могут подстраиваться к шокам за счет корректировки объема запасов, а не объема производства.

Компромиссным решением представляется использование латентных факторов нетрадиционной ДКП. Согласно подходу [Altavilla et al., 2019], находятся такие линейные комбинации монетарных сюрпризов процентных свопов с разными сроками погашения, которые в большей степени связаны с изменением доходности на определенном участке кривой и при этом ортогональны друг другу, то есть независимы и содержат различную информацию. Поэтому их включение в BVAR-модель позволит получить более ясные выводы об эффективности нетрадиционной ДКП ЕЦБ и каналах ее трансмиссии.

Для извлечения набора факторов, обобщающих динамику кривой доходности, используются сюрпризы процентных свопов за период с 2003 по 2019 год. Метод главных компонент⁶ применяется к матрице (X) внутрисдневных изменений доходности процентных свопов за 1, 3 и 6 месяцев и за 1, 2, 5 и 10 лет в определенном окне событий:

$$X = F\Lambda + \varepsilon, \quad (3)$$

где F — матрица исходных факторов, Λ — матрица весов, ε — белый шум.

Найденные факторы не имеют содержательной интерпретации, однако они уникальны с точностью до ортонормированного преобразования ($UU^T = I$):

$$X = F(UU^T)\Lambda + \varepsilon. \quad (4)$$

Чтобы получить интерпретируемые факторы (FU^*), необходимо найти нужную матрицу вращения U^* . Для этого решается следующая задача нелинейного программирования:

$$U^* = \underset{\{u_{ij}\}}{\operatorname{argmin}} \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(F_{t.}^{(\text{до авг.2008})} U_{3.} \right)^2, \quad (5)$$

$$U'_{2.} \Lambda_{.1} = 0; \quad U'_{3.} \Lambda_{.1} = 0.$$

Ограничения на ортонормированную матрицу вращения требуют, чтобы во втором и третьем факторах, отвечающих за меры регулирования среднесрочного и долгосрочного участков кривой доходности, одномесечному процентному свопу придавался нулевой вес. При этом дисперсия третьего фактора, по сути, отвечаю-

⁶ Метод главных компонент может быть чувствителен к выбросам, поскольку опирается на оценку ковариационной матрицы исходных данных. Но в случае, когда исходными данными служат монетарные сюрпризы, выбросы могут соответствовать датам самых неожиданных и радикальных решений ЕЦБ, поэтому удаление таких наблюдений приведет к потере важной информации.

щего за меры количественного смягчения, в докризисный период (до августа 2008 года) должна быть минимальной.

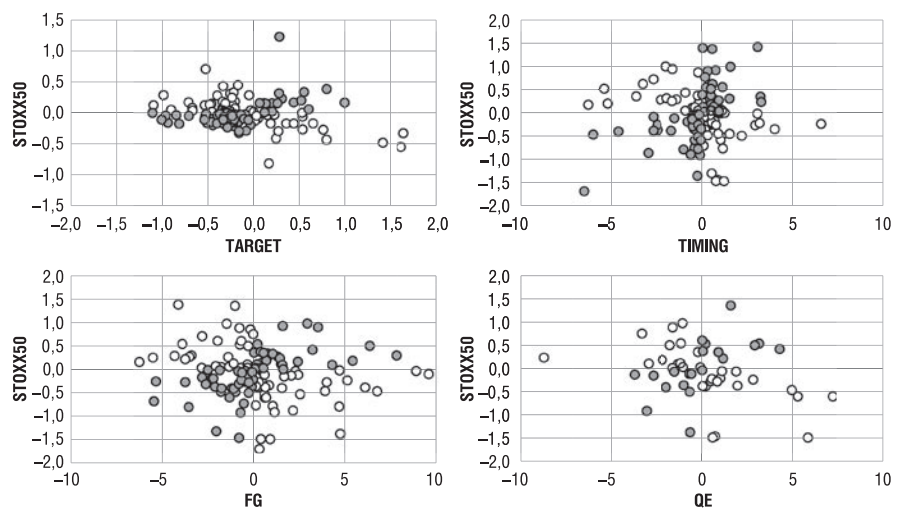
В окне пресс-релизов используется только первый фактор — Target, отражающий традиционную ДКП, а именно неожиданное изменение ключевой ставки. В окне пресс-конференций находятся три интерпретируемых фактора, отражающих сдвиги рыночных ожиданий на разных временных горизонтах. Первый фактор — Timing — учитывает изменения ожиданий относительно монетарной политики на ближайших двух-трех заседаниях. Второй фактор — FG — фиксирует пересмотр рыночных ожиданий в отношении будущей траектории ставок, придавая наибольший вес двухлетней ставке, поэтому в большей мере отражает последствия коммуникационной политики forward guidance. Третий фактор — QE — придает наибольший вес доходностям процентных свопов со сроком погашения 5 и 10 лет, поэтому в основном связан с крупномасштабными покупками активов.

Нетривиальным является вопрос, в каком факторе отражен переход к отрицательным процентным ставкам, поскольку чисто технически изменение процентной ставки должен учитывать фактор Target, но переход в отрицательную область содержит сильный сигнальный эффект, поэтому такое снижение ставки может мимикрировать под политику forward guidance и учитываться в факторах Timing и FG [Rostango et al., 2021]. Каждый из четырех факторов (Target, Timing, FG, QE) масштабируется так, чтобы наблюдалась положительная корреляция с сюрпризами процентных свопов со сроком погашения 1 и 6 месяцев, 2 года и 10 лет соответственно, поэтому отрицательные значения факторов будут связаны со стимулирующими мерами ДКП. Каждый из выделенных факторов нетрадиционной ДКП поочередно используется в BVAR-модели в качестве процентного свопа. Так как монетарные сюрпризы наблюдаются только в определенные дни, когда проходили объявления ЕЦБ, то все высокочастотные данные агрегируются по месяцам.

Идентификация

Наличие разногласий эмпирических результатов и теоретических представлений относительно совместного движения сюрпризов процентных ставок и фондового индекса явно указывает на необходимость отдельной идентификации как монетарного, так и информационного шоков. На рис. 1 темным цветом выделены наблюдения, где совместное движение каждого фактора ДКП и сюрприза фондового индекса противоречит теоретическим

представлениям: если изменение цен финансовых активов в узком окне вокруг объявления решений о ДКП ЕЦБ вызвано исключительно монетарным шоком, то рост процентной ставки (в данном случае какого-либо фактора ДКП) должен сопровождаться падением цен на акции, и наоборот.



Источник: построено автором на основе EA-MPD database.

Рис. 1. Факторы ДКП ЕЦБ и сюрпризы фондового индекса

Fig. 1. ECB Monetary Policy Factors and Stock Index Surprises

При воздействии шока ДКП падение процентной ставки ассоциируется с улучшением экономической конъюнктуры в будущем и сопровождается ростом цен на акции. Поэтому идентификация монетарного шока основана на разнонаправленном движении фактора ДКП и фондового индекса (см. табл.). Сонаправленная динамика этих показателей, напротив, будет свидетельствовать о наличии другой информации, отличной от монетарного шока, присутствующей в окне объявлений решений о ДКП, но свя-

Т а б л и ц а

Знаковые ограничения на импульсные отклики

T a b l e

Sign Restrictions on Impulse Responses		
	Монетарный шок	Информационный шок
Высокочастотные данные:	Ограничения на мгновенный отклик	
Фактор ДКП (Target / Timing / FG / QE)	–	–
Сюрпризы фондового индекса	+	–
Низкочастотные данные:	Нет ограничений	

занной с коммуникацией ЕЦБ. Так, помимо монетарного шока, идентифицируется информационный шок в широком смысле, без уточнения природы его возникновения.

3. Результаты оценки модели

Последствия шока нетрадиционной ДКП ЕЦБ

Импульсные отклики низкочастотных эндогенных переменных в ответ на монетарный шок для четырех моделей представлены на рис. 2–6.

Поскольку каждый фактор в большей степени связан с влиянием на определенный участок кривой доходности, то, опираясь на результаты обзора литературы, следует ожидать, что на доходность двухлетней ставки по немецким гособлигациям будут наиболее сильно влиять монетарные шоки, связанные с политикой forward guidance. Действительно, можно видеть, что для факторов Timing и FG наблюдается значимое падение доходности. Также меньшее по величине, но значимое на горизонте до 4 месяцев падение обнаруживается и для фактора QE.

Реакция индекса промышленного производства в ответ на монетарный шок незначима для фактора Target. Это свидетельствует о том, что традиционные меры монетарной политики, связанные с понижением ключевой ставки, утратили способность влиять на деловую активность. Такой результат ожидаем, поскольку нейтральность процентной политики заключается в ее редуцированном формате: в основном сдвигалась только ставка по депозитам, а ставка рефинансирования и верхняя граница процентного коридора оставались неизменными.

Однако меры нетрадиционной политики позволяют ЕЦБ справляться с задачей стимулирования деловой активности. При этом наблюдается гетерогенность влияния: стимулирующие меры, воздействующие на краткосрочный и среднесрочный участки кривой доходности (отражены факторами Timing и FG), приводят к значимому росту индекса промышленного производства только спустя 6 месяцев, а эффект продолжает быть значимым на горизонте до 20 месяцев. Для мер количественного смягчения, воздействующих на дальний участок кривой доходности (фактор QE), временной лаг ДКП меньше, а значимый рост выпуска наблюдается через 3 месяца и длится еще примерно год.

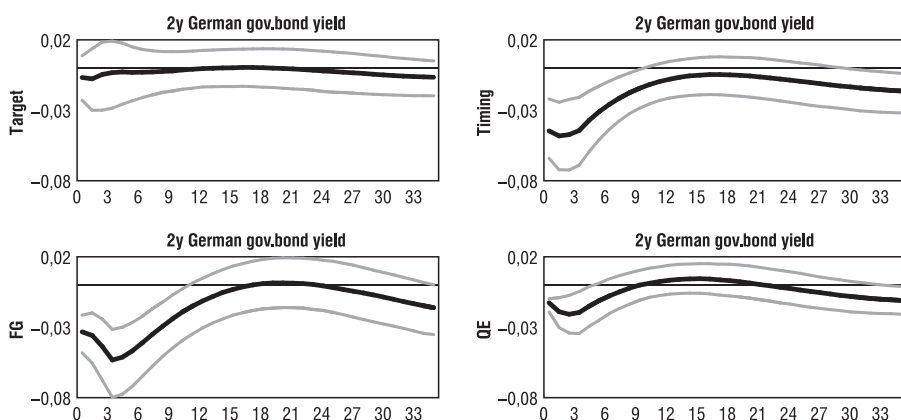
Импульсные отклики ИПЦ демонстрируют, что все меры ДКП ЕЦБ способствовали росту цен. Однако для фактора QE значимый рост цен наблюдается мгновенно, для фактора Timing

внешний лаг составляет 5 месяцев, а FG оказывает значимое влияние на цены спустя год. При этом наибольшему росту цен способствует фактор Timing, который связан с ожиданиями относительно траектории процентных ставок в ближайшие несколько месяцев.

В отличие от других нетрадиционных мер количественное смягчение связано не только с формированием ожиданий, но и с непосредственным влиянием ликвидности в экономику, что может быть причиной более быстрого и сильного воздействия этого фактора на деловую активность и цены. Это может происходить благодаря как каналу банковского кредитования, так и каналу ребалансировки портфеля, которые могут работать одновременно.

Среди всех факторов только для QE наблюдается значимый рост цен на акции, что может свидетельствовать о работоспособности канала ребалансировки портфеля: совершая крупномасштабные покупки активов, ЕЦБ снижает процентный риск, что приводит к падению доходности долгосрочных активов, поэтому инвесторы вынуждены переключиться на более краткосрочные облигации и акции. Возросший спрос на эти активы приводит к росту их цен.

Теория предполагает, что в поисках прибыли экономические агенты захотят переключиться на более рискованные активы, что может привести к росту уровня неопределенности и ухудшить финансовую стабильность. Однако импульсные отклики CISS

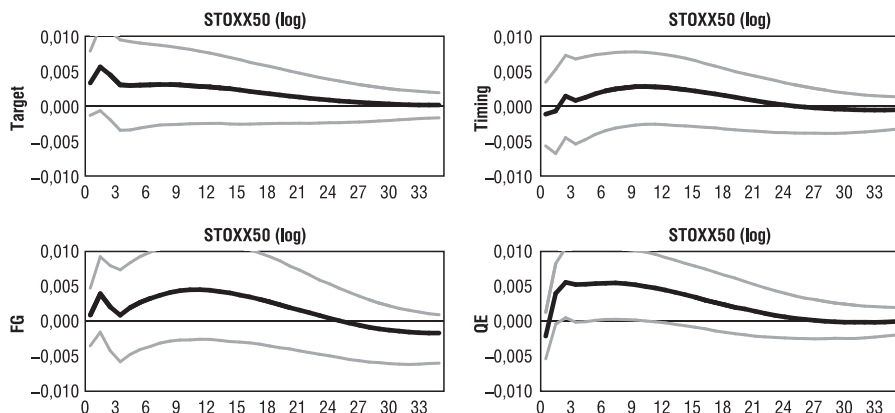


Источник: построено автором.

Рис. 2. Импульсные отклики доходности двухлетних гособлигаций Германии на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 2. Impulse Responses of Two-Year German Government Bond Yields to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

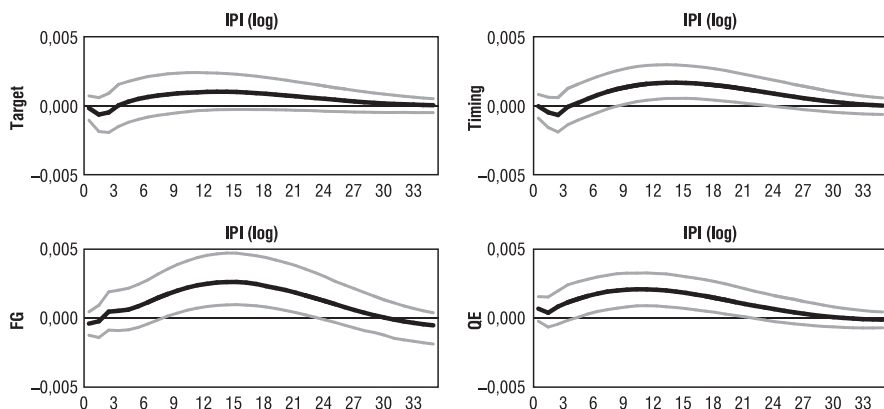
демонстрируют, что все факторы ДКП способствуют снижению индекса финансового стресса, в том числе и количественное смягчение, что контрастирует с эмпирическими результатами [Lewis, Roth, 2019]. Снижение финансового стресса возможно, если ЕЦБ благодаря крупномасштабным покупкам активов изымает наиболее рискованные ценные бумаги (например, государственные облигации стран, сильнее пострадавших от кризиса). Этот результат



Источник: построено автором.

Рис. 3. Импульсные отклики фондового индекса STOXX50 на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 3. Impulse Responses of STOXX50 index to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

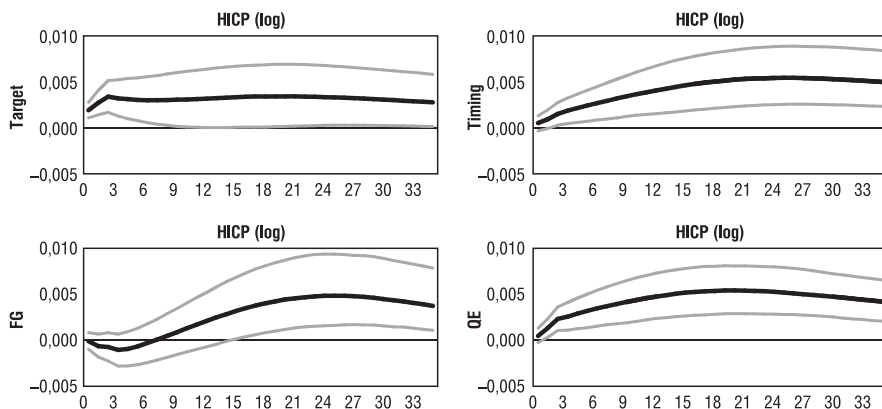


Источник: построено автором.

Рис. 4. Импульсные отклики индекса промышленного производства на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 4. Impulse Responses of Industrial Production Index to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

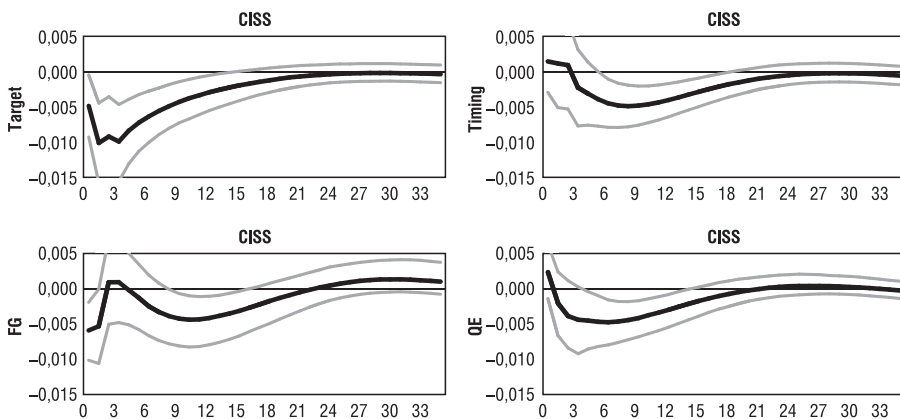
также говорит о том, что склонность экономических агентов к рискам не меняется, что может свидетельствовать о потенциальной работоспособности канала неопределенности.



Источник: построено автором.

Рис. 5. Импульсные отклики индекса потребительских цен на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 5. Impulse Responses of Consumer Price Index to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval



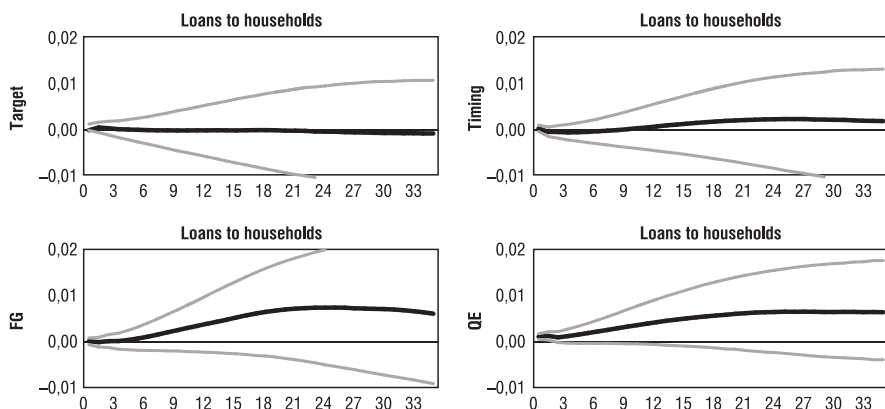
Источник: построено автором.

Рис. 6. Импульсные отклики индикатора системного стресса в финансовой системе на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 6. Impulse Responses of CISS to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

В литературе по нетрадиционной ДКП не так часто упоминается, что ребалансировка портфеля также может привести и к росту объемов кредитования: рост цен на акции и падение доходностей повышают чистую стоимость фирм и облегчают условия их

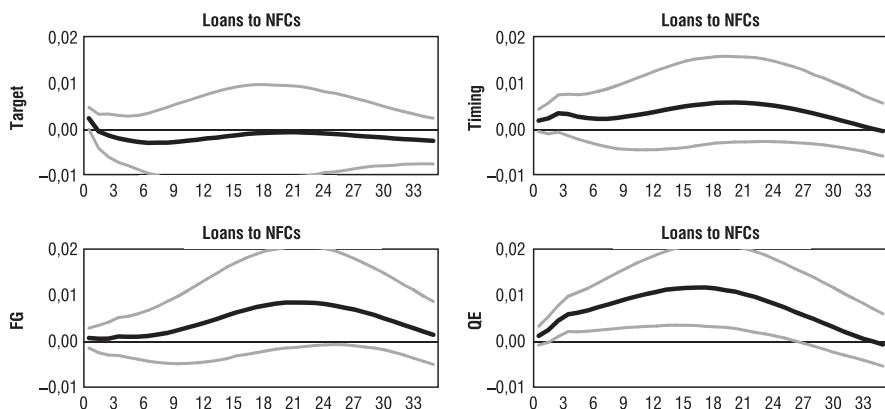
финансирования посредством не только выпуска облигаций, но и банковских кредитов, которые выдаются охотнее, когда возрастает стоимость залога. Кроме того, возможно, что количественное смягчение действует через канал банковского кредитования, предполагающий, что вливание ликвидности в экономику увеличивает депозиты на балансах банков, что стимулирует их расширить кредитование.



Источник: построено автором.

Рис. 7. Импульсные отклики объема кредитов домохозяйствам на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 7. Impulse Responses of Loans to Households to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval



Источник: построено автором.

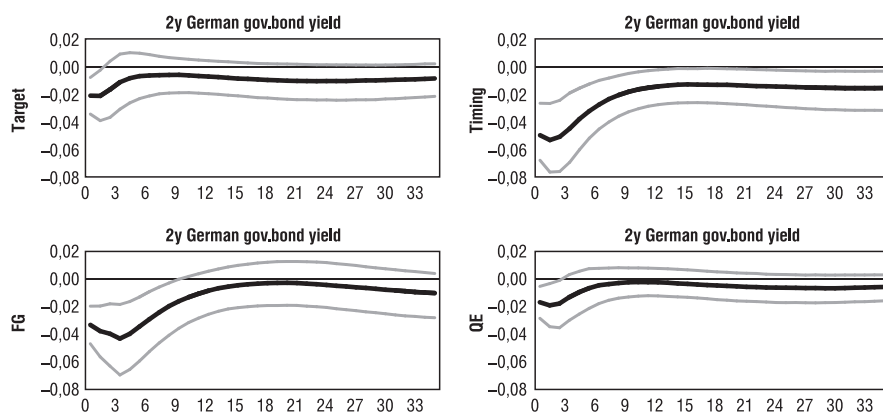
Рис. 8. Импульсные отклики объема кредитов нефинансовым организациям на монетарный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 8. Impulse Responses of Loans to NFCs to a Monetary Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

Чтобы проверить совокупный эффект, который меры ДКП оказывают на объемы кредитования, в базовую спецификацию модели поочередно добавляются объемы кредитования нефинансовых организаций и объемы кредитования домашних хозяйств. Импульсные отклики добавленных переменных представлены на рис. 7 и 8. Среди всех факторов значимый рост кредитования нефинансовых организаций происходит только благодаря фактору крупномасштабных покупок активов. Объемы кредитования домохозяйств реагируют незначимо. Можно предположить, что стимулирование деловой активности в еврозоне происходило главным образом за счет вливания ликвидности в банковский сектор, что привело увеличению кредитов для фирм.

Последствия информационного шока

На рис. 9–13 представлены импульсные отклики низкочастотных эндогенных переменных в ответ на информационный шок для четырех моделей с факторами ДКП. Наиболее сильное присутствие информационных эффектов наблюдается для фактора FG, который в большей степени связан с коммуникационной политикой forward guidance. Так, информационный шок, выделенный из фактора FG, приводит к одновременному падению процентной ставки и ИПЦ. Вероятно, обязательство ЕЦБ о сохранении низ-

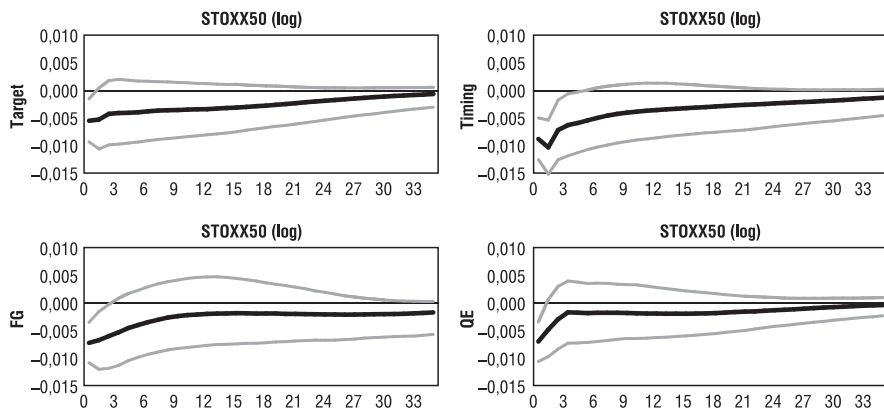


Источник: построено автором.

Рис. 9. Импульсные отклики доходности двухлетних гособлигаций Германии на информационный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 9. Impulse Responses of 2-Year German Government Bond Yields to an Information Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

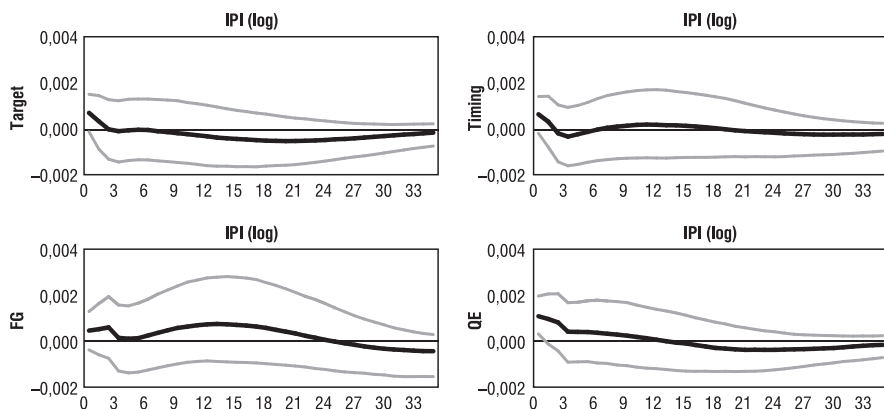
кого уровня процентных ставок частично интерпретируется экономическими агентами как реакция ЕЦБ на затянувшийся дефляционный период и ожидание глубокой рецессии. Тем не менее спустя 4 месяца отрицательное давление на цены прекращается. Если бы совместно с монетарным шоком не выделялся информационный, то загадка цен была бы ложно отнесена к последствиям ДКП ЕЦБ. Также для всех факторов нетрадиционной ДКП инфор-



Источник: построено автором.

Рис. 10. Импульсные отклики фондового индекса STOXX50 на информационный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 10. Impulse Responses of the STOXX50 Index to an Information Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

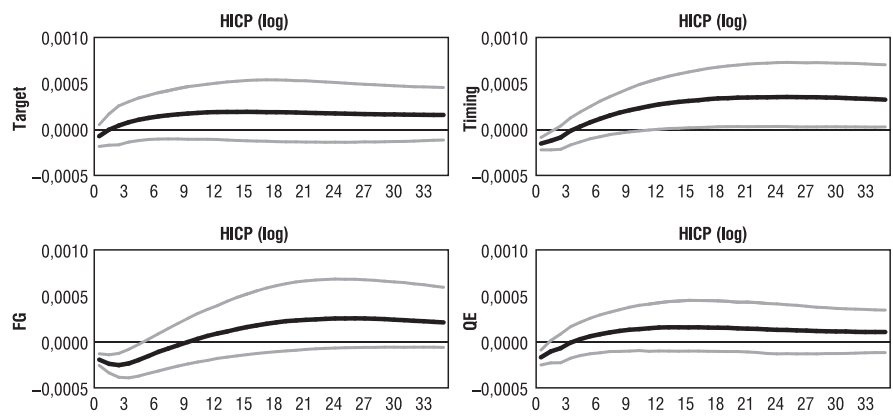


Источник: построено автором.

Рис. 11. Импульсные отклики индекса промышленного производства на информационный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 11. Impulse Responses of the Industrial Production Index to an Information Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

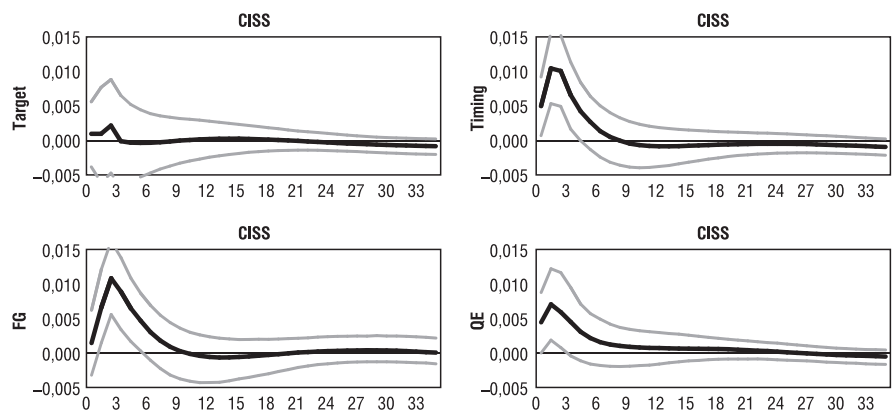
мационный шок приводит к значимому увеличению финансового стресса. Однако стоит отметить, что информационный шок, связанный со смягчением ДКП, не приводит к падению индекса промышленного производства или длительному снижению цен. Этот результат контрастирует с работами, в которых последствия информационного шока оцениваются на данных, включающих период до финансового кризиса [Andrade, Ferroni, 2021; Jarociński,



Источник: построено автором.

Рис. 12. Импульсные отклики индекса потребительских цен на информационный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 12. Impulse Responses of the Consumer Price Index to an Information Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval



Источник: построено автором.

Рис. 13. Импульсные отклики индикатора системного стресса в финансовой системе на информационный шок в одно стандартное отклонение, 68-процентный доверительный интервал

Fig. 13. Impulse Responses of CISS to an Information Shock With a Magnitude of One Std Dev, 68% Confidence Interval

Karadi, 2020], где на выпуск и цены информационный и монетарный шоки оказывают противоположное воздействие. Снижение актуальности информационного шока может свидетельствовать об улучшении коммуникационной стратегии ЕЦБ. Важно, что информационный шок, возникающий во время объявлений решений о ДКП, не ограничивает ЕЦБ в возможности воздействовать на деловую активность и уровень цен и не снижает эффективность монетарной политики.

Заключение

Предложенный в работе подход объединения факторов ДКП и метода знаковых ограничений на высокочастотные данные в BVAR-модели позволяет получить не противоречащие макроэкономической теории результаты и дает более полное представление о влиянии различных мер на финансовые и реальные переменные. Если изолировать монетарный шок от информационного, но не учитывать многомерность ДКП, то плохо прослеживаются реальные эффекты нетрадиционной ДКП, а также реакция индекса финансового стресса. Если же концентрироваться на последствиях отдельных мер без учета информационных эффектов, то возникает проблема загадки цен.

Меры нетрадиционной монетарной политики ЕЦБ позволяют эффективно стимулировать деловую активность и рост цен, однако существует гетерогенность их влияния: коммуникационная политика эффективна, но имеет большой внешний лаг, количественное смягчение работает быстрее, а традиционные меры ДКП утратили способность влиять на деловую активность. В настоящем исследовании показана работа каналов трансмиссии количественного смягчения (QE): в течение 2–3 месяцев после объявления QE наблюдается ребалансировка портфеля инвесторов — переход от долгосрочных облигаций на акции, а в первые 2 года после начала QE происходит рост предложения кредитов нефинансовым организациям. Кроме того, меры нетрадиционной ДКП приводят к краткосрочному снижению волатильности на денежном, валютном и фондовом рынках, в том числе и в случае количественного смягчения, за счет того что ЕЦБ воздействует на особо проблемные сегменты экономики, например выкупая их активы. Коммуникационная политика приводит к пересмотру инфляционных ожиданий экономических агентов и их представлений об экономической конъюнктуре, что может в краткосрочном периоде (3 месяца) повлиять на инфляцию, но не препятствует достижению среднесрочной цели ЕЦБ.

Рассмотрение периода с 2007 по 2019 год обосновано активным использованием ЕЦБ стимулирующих мер нетрадиционной монетарной политики. Однако с учетом быстро меняющейся макроэкономической среды, вызванной пандемией и другими факторами, результаты данного исследования могут иметь ограничения в применимости к постпандемийному периоду. Важно отметить, что летом 2022 года ЕЦБ перешел к сдерживающей ДКП и начал повышать ставки, а с марта 2023 года обратился к количественному ужесточению (QT). Этот изменяющийся курс политики ЕЦБ открывает новые перспективы для поиска ответа на вопрос об эффективности стимулирующей и сдерживающей нетрадиционной ДКП ЕЦБ.

Приложение

Таблица с данными

Аппенд

Data Table			
Переменная	Обозначение	Трансформация	Источник
Высокочастотные (HF)			
Сюрпризы процентных свопов	Surprise in OIS	Агрегирование по месяцам	EA-MPD
Сюрпризы фондового индекса STOXX50	Surprise in STOXX50	Агрегирование по месяцам	EA-MPD
Низкочастотные (LF)			
Доходность государственных облигаций Германии с двухлетним сроком погашения	2y German Gov. Bond Yield		Bundesbank https://www.bundesbank.de/en
Цены на акции	STOXX50	log	ECB Statistical Data Warehouse
Индекс промышленного производства за исключением строительства (2015 = 100, сезонная корректировка)	IPI	log	ECB Statistical Data Warehouse
Гармонизированный индекс потребительских цен (2015 = 100, сезонная корректировка)	HICP	log	ECB Statistical Data Warehouse
Индикатор системного стресса в финансовой системе	CISS		ECB Statistical Data Warehouse
Объем кредитов нефинансовым организациям	Loans to NFCs	Коррекция сезонности X-13ARIMA, log	ECB Statistical Data Warehouse
Объем кредитов домохозяйствам	Loans to Households	Коррекция сезонности X-13ARIMA, log	ECB Statistical Data Warehouse

References

1. Altavilla C., Brugnolini L., Gürkaynak R. S., Motto R., Ragusa G. Measuring Euro Area Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2019, vol. 108, pp. 162-179.
2. Altavilla C., Carboni G., Motto R. Asset Purchase Programmes and Financial Markets: Lessons From the Euro Area. *ECB*, Working Paper no. 1864, 2015.
3. Andrade P., Ferroni F. Delphic and Odyssean Monetary Policy Shocks: Evidence From the Euro Area. *Journal of Monetary Economics*, 2021, vol. 117, pp. 816-832.
4. Bauer M. D., Swanson E. T. An Alternative Explanation for the “Fed Information Effect”. *American Economic Review*, 2023, vol. 113, no. 3, pp. 664-700.
5. Baumeister C., Benati L. Unconventional Monetary Policy and the Great Recession - Estimating the Impact of a Compression in the Yield Spread at the Zero Lower Bound. *ECB*, Working Paper no. 1258, 2010.
6. Bhattarai S., Neely C. J. An Analysis of the Literature on International Unconventional Monetary Policy. *Journal of Economic Literature*, 2022, vol. 60, no. 2, pp. 527-597.
7. Boeckx J., Dossche M., Peersman G. Effectiveness and Transmission of the ECB's Balance Sheet Policies. *International Journal of Central Banking*, 2017, vol. 13, no. 1, pp. 297-333.
8. Borio C., Zabai A. Unconventional Monetary Policies: A Re-Appraisal. In: *Research Handbook on Central Banking*. Bank for International Settlements, 2018, pp. 398-444.
9. Boucinha M., Burlon L., Kapp D. Negative Rates and the Transmission of Monetary Policy. *Economic Bulletin Articles*, 2020, vol. 3, pp. 61-84.
10. Burriel P., Galesi A. Uncovering the Heterogeneous Effects of ECB Unconventional Monetary Policies Across Euro Area Countries. *European Economic Review*, 2018, vol. 101, pp. 210-229.
11. Cieslak A., Schrimpf A. Non-Monetary News in Central Bank Communication. *Journal of International Economics*, 2019, vol. 118, pp. 293-315.
12. Dell'Ariccia G., Rabanal P., Sandri D. Unconventional Monetary Policies in the Euro Area, Japan, and the United Kingdom. *Journal of Economic Perspectives*, 2018, vol. 32, no. 4, pp. 147-172.
13. Eser F., Lemke W., Nyholm K., Radde S., Vladu A. Tracing the Impact of the ECB's Asset Purchase Programme on the Yield Curve. *ECB*, Working Paper no. 2293, 2019.
14. Fanelli L., Marsi A. Sovereign Spreads and Unconventional Monetary Policy in the Euro Area: A Tale of Three Shocks. *European Economic Review*, 2022, vol. 150, no. 104281.
15. Faust J. The Robustness of Identified VAR Conclusions About Money. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, North-Holland, 1998, vol. 49, pp. 207-244.
16. Gambetti L., Musso A. The Effects of the ECB's Expanded Asset Purchase Programme. *European Economic Review*, 2020, vol. 130, no. 103573.
17. Gertler M., Karadi P. Monetary Policy Surprises, Credit Costs, and Economic Activity. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2015, vol. 7, no. 1, pp. 44-76.
18. Gürkaynak R. S., Sack B., Swanson E. The Sensitivity of Long-Term Interest Rates to Economic News: Evidence and Implications for Macroeconomic Models. *American Economic Review*, 2005, vol. 95, no. 1, pp. 425-436.
19. Haldane A., Roberts-Sklar M., Wieladek T., Young C. QE: The Story So Far. *Bank of England*, Working Papers no. 624, 2016.
20. Hollo D., Kremer M., Lo Duca M. CISS - A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System. *ECB*, Working Paper no. 1426, 2012.
21. Hubert P., Labondance F. The Effect of ECB Forward Guidance on the Term Structure of Interest Rates. *International Journal of Central Banking*, 2018, vol. 14, no. 5, pp. 193-222.
22. Jarocinski M. Estimating Fed's Unconventional Policy Shocks. *ECB*, Working Paper no. 2585, 2021.
23. Jarociński M., Karadi P. Deconstructing Monetary Policy Surprises - The Role of Information Shocks. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2020, vol. 12, no. 2, pp. 1-43.

24. Jordà Ò. Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review*, 2005, vol. 95, no. 1, pp. 161-182.
25. Joyce M. A. S., Tong M. QE and the Gilt Market: A Disaggregated Analysis. *The Economic Journal*, 2012, vol. 122, no. 564, pp. F348-F384.
26. Kapetanios G., Mumtaz H., Stevens I., Theodoridis K. Assessing the Economy-Wide Effects of Quantitative Easing. *The Economic Journal*, 2012, vol. 122, no. 564, pp. F316-F347.
27. Kolesnik S., Dobronravova E. Modelling the Effects of Unconventional Monetary Policy in a Heterogeneous Monetary Union. *Russian Journal of Money and Finance*, 2022, vol. 81, no. 1, pp. 3-22.
28. Krippner L. A Note of Caution on Shadow Rate Estimates. *Journal of Money, Credit and Banking*, 2020, vol. 52, no. 4, pp. 951-962.
29. Krippner L. Measuring the Stance of Monetary Policy in Zero Lower Bound Environments. *Economics Letters*, 2013, vol. 118, no. 1, pp. 135-138.
30. Krishnamurthy A., Vissing-Jorgensen A. The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2011, vol. 42, no. 2, pp. 215-287.
31. Kuttner K. N. Monetary Policy Surprises and Interest Rates: Evidence From the Fed Funds Futures Market. *Journal of Monetary Economics*, 2001, vol. 47, no. 3, pp. 523-544.
32. Lemke W., Werner T. Dissecting Long-Term Bund Yields in the Run-Up to the ECB's Public Sector Purchase Programme. *Journal of Banking & Finance*, 2020, vol. 111, no. 105682.
33. Lewis V., Roth M. The Financial Market Effects of the ECB's Asset Purchase Programs. *Journal of Financial Stability*, 2019, vol. 43, pp. 40-52.
34. Melosi L. Signalling Effects of Monetary Policy. *The Review of Economic Studies*, 2017, vol. 84, no. 2, pp. 853-884.
35. Mendes R. R., Murchison S. Should Forward Guidance Be Backward-Looking? *Bank of Canada Review*, 2014, Autumn, pp. 12-22.
36. Mertens K., Ravn M. O. The Dynamic Effects of Personal and Corporate Income Tax Changes in the United States. *American Economic Review*, 2013, vol. 103, no. 4, pp. 1212-1247.
37. Micossi S. The Monetary Policy of the European Central Bank (2002-2015). *CEPS Special Report*, 2015, vol. 109, pp. 1-35.
38. Miranda-Agrippino S., Ricco G. The Transmission of Monetary Policy Shocks. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2021, vol. 13, no. 3, pp. 74-107.
39. Miranda-Agrippino S. Unsurprising Shocks: Information, Premia, and the Monetary Transmission. *Bank of England, Working Papers* no. 626, 2016.
40. Nakamura E., Steinsson J. High-Frequency Identification of Monetary Non-Neutrality: The Information Effect. *The Quarterly Journal of Economics*, 2018, vol. 133, no. 3, pp. 1283-1330.
41. Ramey V. A. Macroeconomic Shocks and Their Propagation. *Handbook of Macroeconomics*, 2016, vol. 2, pp. 71-162.
42. Romer C. D., Romer D. H. A New Measure of Monetary Shocks: Derivation and Implications. *American Economic Review*, 2004, vol. 94, no. 4, pp. 1055-1084.
43. Rostagno M., Altavilla C., Carboni G., Lemke W., Motto R., Saint Guilhem A. Combining Negative Rates, Forward Guidance and Asset Purchases: Identification and Impacts of the ECB's Unconventional Policies. *ECB, Working Paper* no. 2564, 2021.
44. Stock J. H., Watson M. W. Disentangling the Channels of the 2007-09 Recession. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2012, pp. 120-157.
45. Stock J. H., Watson M. W. Identification and Estimation of Dynamic Causal Effects in Macroeconomics Using External Instruments. *The Economic Journal*, 2018, vol. 128, no. 610, pp. 917-948.
46. Swanson E. T. Measuring the Effects of Federal Reserve Forward Guidance and Asset Purchases on Financial Markets. *Journal of Monetary Economics*, 2021, vol. 118, pp. 32-53.

47. Uhlig H. What Are the Effects of Monetary Policy on Output? Results From an Agnostic Identification Procedure. *Journal of Monetary Economics*, 2005, vol. 52, no. 2, pp. 381-419.
48. Wieladek T., Garcia Pascual A. I. The European Central Bank's QE: A New Hope. *CEPR*, Discussion Papers no. 11309, 2016.
49. Wu J. C., Xia F. D. Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound. *Journal of Money, Credit and Banking*, 2016, vol. 48, no. 2-3, pp. 253-291.