

Е.П. Добронравова

РАНХиГС; Институт прикладных экономических исследований; МГУ, Москва

Эконометрический анализ влияния монетарной политики на отрасли российской промышленности¹

Аннотация. В настоящей статье проводится эконометрический анализ реакции выпуска и цен производителей отраслей промышленности на денежно-кредитную политику в России в 2002–2020 гг. При помощи структурных VAR-моделей оцениваются отраслевые различия в откликах на шок процентной ставки. На основе компонентного и корреляционного анализа предпринята попытка определить ключевые каналы денежной трансмиссии, объясняющие различия откликов отраслевого выпуска на рост процентных ставок. Наиболее сильный отклик производства в ответ на монетарную политику получен для следующих отраслей обрабатывающей промышленности: производство резиновых и пластмассовых изделий, производство неметаллических минеральных продуктов, целлюлозно-бумажное производство, производство машин и оборудования, электрооборудования и транспортных средств. К тому же именно в этих отраслях отклик на монетарный шок имеет отложенный характер. Проведенный анализ факторов отраслевых различий показал, что наиболее сильная реакция на шоки монетарной политики свойственна в первую очередь тем отраслям, которые производят инвестиционные товары, а также являются поставщиками для отрасли строительства. Также более слабая реакция на рост процентной ставки характерна в отраслях с высоким уровнем концентрации и в отраслях с высоким уровнем прибыли. Таким образом, сделан вывод о том, что за неоднородную реакцию выпуска в ответ на шоки денежно-кредитной политики ответственны два ключевых канала денежной трансмиссии — процентной ставки (за счет чувствительности спроса на продукцию отрасли к процентным ставкам) и банковского кредитования (за счет роли банковского кредита в финансировании фирм).

Ключевые слова: денежно-кредитная политика, трансмиссионный механизм, отрасли промышленности, обрабатывающая промышленность, структурные векторные авторегрессии.

Классификация JEL: E52, E32, C22, L60.

Для цитирования: Добронравова Е.П. (2022). Эконометрический анализ влияния монетарной политики на отрасли российской промышленности // Журнал Новой экономической ассоциации, 3 (55), 45–60. DOI: 10.31737/2221-2264-2022-55-3-3

1. Введение

Переход Банка России к режиму инфляционного таргетирования предполагает использование процентной ставки в качестве ключевого инструмента денежно-кредитной политики (ДКП). При этом ужесточение ДКП в краткосрочном периоде может приводить к сокращению инвестиций, потребления и совокупного выпуска. Этот эффект воздействует на экономику неоднородно — отраслевой выпуск характеризуется различной чувствительностью к изменению процентных ставок. Эмпирические исследования на данных по развитым странам (например, по странам еврозоны (Georgiadis, 2015)) показывают, что отраслевая структура экономики является одним из определяющих факторов, объясняющих силу воздействия традиционной монетарной политики на реальный выпуск.

В настоящем исследовании проводится анализ реакции отдельных отраслей российской промышленности на денежно-кредитную политику

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы по государственному заданию РАНХиГС.

в 2002–2020 гг., а также выделяются факторы, которые могут служить объяснением различий в воздействии монетарных шоков на отраслевой выпуск.

По результатам эконометрических оценок структурных моделей векторной авторегрессии (SVAR) наиболее сильный отклик производства в ответ на монетарную политику получен в производстве резиновых и пластмассовых изделий, производстве неметаллических минеральных продуктов, целлюлозно-бумажном производстве, производстве машин и оборудования, электрооборудования и транспортных средств. По результатам анализа факторов отраслевых различий выделены два ключевых канала трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики, работа которых объясняет неоднородную реакцию отраслевого выпуска на денежно-кредитную политику, — каналы процентной ставки и банковского кредитования.

2. Факторы различий в реакции отраслевого выпуска на денежно-кредитную политику

Ключевые факторы различий в реакции на денежно-кредитную политику среди отраслей производства можно разделить на две категории: номинальная жесткость и различная чувствительность спроса и предложения продукции отраслей к процентным ставкам. Учет гетерогенной степени жесткости цен в отраслях при моделировании последствий монетарной политики, как правило, тестируется при помощи DSGE-моделей и приводит к двум ключевым результатам. Во-первых, чем выше параметры жесткости, тем сильнее отраслевой выпуск реагирует на монетарный шок. Во-вторых, сравнение результатов калибровки в моделях с неоднородной жесткостью по отраслям и в моделях с аналогичным средним уровнем жесткости (но без учета неоднородности) показывает, что неоднородная жесткость приводит к увеличению размаха и продолжительности отклика совокупного выпуска на шок. Это обусловлено перекосом в сторону отраслей с более жесткими ценами: для подстройки к равновесию важно только первое изменение цены после шока, и фирмы из менее жестких секторов повлияют на совокупный отклик только в самые первые периоды после возникновения шока, в то время как задержка подстройки к новому равновесию в более жестких секторах увеличивает степень *ненейтральности монетарной политики* в последующие периоды (Carvahlo, 2006; Boukaciz, Cardia, Ruge-Murcia, 2009; Nakamura, Steinsson, 2010).

Второй класс факторов отраслевых различий в реакции на денежно-кредитную политику непосредственно связан с эффективностью работы каналов монетарной трансмиссии. В частности выделяют важность канала процентной ставки, шикрокого кредитного канала, каналов валютного курса и издержек.

Увеличение процентных ставок центральным банком в условиях жесткости цен приводит к росту реальных процентных ставок по кредитам частному сектору. Таким образом, в первую очередь будет сокращаться выпуск тех товаров, спрос на которые чувствителен к колебаниям процентных ставок, так как покупка этих товаров осуществляется с привлечением заемных средств. К этой категории, как правило, относят инвестиционные товары, а также потребительские товары длительного пользования.

Ряд исследователей пытаются более детально ранжировать отрасли по степени чувствительности спроса на их продукцию к ставке процента. Так, спрос

на недвижимость, а также на товары, используемые для строительства, по мнению исследователей, является наиболее чувствительным к ставке процента, так как для таких покупок чаще всего привлекаются займы большого объема, а также они в первую очередь откладываются в условиях роста стоимости заемного капитала. На втором месте стоят инвестиционные расходы фирм, но реакция отраслей, производящих капитальные товары, может быть отложенной из-за длительных сроков выполнения контрактов на покупку инвестиционных товаров (Ganley, Salmon, 1997). Далее следуют отрасли, продукция которых представлена потребительскими товарами длительного пользования. Затем идут отрасли, производящие промежуточную продукцию для других отраслей экономики и, наконец, наименее чувствительными к шокам процентной ставки являются отрасли, производящие потребительские товары краткосрочного использования.

Роль кредитного канала в неоднородности отраслевых эффектов ДКП описывается с точки зрения доступности фирмам различных источников финансирования. Чувствительность выпуска фирм к процентной ставке объясняется асимметрией информации между заемщиком и кредитором и прочими несовершенствами финансовых рынков, связанными со сложностью получения информации о платежеспособности конкретных заемщиков. Те заемщики, чей кредитный риск сложнее измерить без крупного финансового посредника, могут оказаться полностью зависимыми от банковских кредитов как единственного источника внешнего финансирования. Таким образом, ограничения по заимствованию в первую очередь затрагивают индивидуальных предпринимателей и малый бизнес (Gertler, Gilchrist, 1994; Ciccarelli, Maddaloni, Peydró, 2015). Крупные фирмы меньше зависят от банковского кредита, потому что им доступны и такие иные формы внешнего финансирования, как выпуск ценных бумаг. Таким образом, следует ожидать, что в секторах, представленных по большей части крупными фирмами, отклик на монетарные шоки должен быть при прочих равных слабее, чем в отраслях, где сконцентрирован малый бизнес.

Другими различиями отраслей, характеризующими работу данного канала, являются финансовые показатели фирм:

– уровень финансового левериджа. С одной стороны, фирмы с высоким уровнем левериджа будут сталкиваться с большими трудностями в получении новых займов в условиях роста процентных ставок (Peersman, Smets, 2005). С другой стороны, высокий леверидж может характеризовать высокий потенциальный уровень задолженности и фирмы с более высоким значением этого коэффициента могут получать новые займы на более выгодных условиях (Dedola, Lippi, 2005);

– прибыльность и рентабельность предприятий. Отрасли с высокой рентабельностью отличаются тем, что у фирм есть больше доступа к внутренним источникам финансирования. Таким образом, ужесточение монетарной политики приведет к увеличению стоимости внешнего финансирования, но к увеличению альтернативного дохода от использования собственных средств. Это приводит к тому, что выпуск таких отраслей менее подвержен колебаниям в ответ на повышение процентных ставок (Ganley, Salmon, 1997);

– государственное финансирование, т.е. объемы выделяемых субсидий (Nayo, Uhlenbrock, 2000). Субсидии идут, как правило, в наименее прибыльные отрасли, однако фирмы, полагающиеся на государственное финансирование,

будут менее чувствительными к росту стоимости заемного капитала, и поэтому их производство будет уменьшаться в ответ на сдерживающую ДКП в меньшей степени, чем у фирм и отраслей, которые не получают помощь от государства.

Сдерживающая денежно-кредитная политика приводит к росту процентных ставок и соответствующему укреплению валютного курса, что приводит к падению чистого экспорта. С точки зрения отраслевых различий, наиболее уязвимыми к монетарным шокам должны оказаться отрасли, ориентированные на экспорт (Найо, Uhlenbrock, 2000). Укрепление валютного курса снижает выручку и объемы производства этих отраслей. В то же время отмечается, что экспортоориентированные отрасли меньше страдают от снижения спроса внутри страны, вызванного ограничительными мерами ДКП (Peersman, Smets, 2005). Обратный эффект может наблюдаться в отраслях с высокой долей промежуточного импорта – укрепление национальной валюты делает импорт сырья, материалов и прочих промежуточных товаров более дешевым, что приводит к снижению издержек этих отраслей и увеличению их выпуска.

Рост ставки процента в условиях сдерживающей политики означает рост издержек фирм, так как они должны выплатить вознаграждение за использование факторов производства до того, как получают выручку, и для этого им приходится использовать заемные средства. Поэтому неожиданный рост номинальной ставки процента в условиях жестких цен и/или заработных плат увеличивает издержки фирм, что сокращает их предложение товаров и услуг (Christiano, Eichenbaum, Evans, 1997). Ключевой фактор в работе канала издержек состоит в том что с ростом процентных ставок фирмы теряют возможность производить не только долгосрочные инвестиции в основной капитал, но и краткосрочные инвестиции в оборотные средства (под которыми понимают инвестиции в запасы и формирование дебиторской задолженности) (Barth, Ramey, 2001). Ужесточение денежно-кредитной политики приводит к падению спроса на продукцию фирм, что вызывает рост их запасов и дебиторской задолженности одновременно со снижением денежных доходов. Уменьшение собственных средств фирм вынуждает их обращаться к внешним источникам финансирования именно в то время, когда процентные ставки растут. Таким образом, альтернативные издержки внутреннего финансирования растут одновременно с потребностью во внешнем финансировании, которое трактуется авторами как необходимость оплаты оборотного капитала и текущих расходов, а не долгосрочных инвестиционных вложений, как это описывают традиционные механизмы трансмиссии.

Исследования неоднородной реакции отраслей на денежно-кредитную политику и анализ отраслевых характеристик, определяющих силу и продолжительность реакции, проводились на данных по развитым странам: США (Barth, Ramey, 2001; Arnold, Kool, Raabe, 2005), Великобритании (Ganley, Salmon, 1997), Германии (Найо, Uhlenbrock, 2000). Похожие исследования проводились и на данных по секторам экономики Испании (Rodriguez-Fuentes, Padron-Marrero, 2008), Канады (Georgopoulos, Nejazi, 2009), Малайзии (Ibrahim, 2005), Индии (Ghosh, 2009). Ряд работ посвящен оценке и сравнению межсекторальных и межстрановых различий (например, в странах зоны евро (Dedola, Lippi, 2005), в странах ОЭСР (Peersman, Smets, 2005), странах Латинской Америки (Otero, 2017)). Результаты оценок показывают, что неоднородность реакции отраслевого выпу-

ска на монетарную политику является куда более значительной, чем аналогичные различия между странами.

Среди основных факторов отраслевых различий в реакции на монетарную политику в перечисленных работах выявляют характеристики производимых товаров (краткосрочного/долгосрочного использования) и основного покупателя (потребители, фирмы для инвестиционного назначения, отрасли в качестве промежуточной продукции и т.п.), что, как отмечалось выше, свидетельствует о работе канала процентной ставки, уровня концентрации и среднего размера фирмы – показателей, характеризующих работу канала банковского кредитования. Результаты оценок по развитым и развивающимся странам являются достаточно однородными и показывают, что наиболее подверженным шокам денежно-кредитной политики, как правило, являются строительство и отрасли тяжелой промышленности, а также отрасли, обслуживающие эти два сектора.

3. Данные и метод исследования

Эмпирический подход к моделированию отраслевых эффектов денежно-кредитной политики включает три этапа. На первом этапе проводится идентификация шока денежно-кредитной политики (при помощи SVAR-модели); на втором этапе – оценка неоднородности влияния монетарного шока на объемы отраслевого выпуска и (при наличии данных) цены производителей (на этом этапе применяются либо SVAR-модели, либо ARDL-модели); на третьем этапе – выявляются ключевые характеристики (при помощи методов корреляционного или регрессионного анализа), объясняющие работу того или иного канала, в число которых включаются характеристики производимых товаров, основных покупателей, конкуренции, финансовой структуры фирм в отрасли, степень жесткости цен.

Для выявления шоков монетарной политики традиционно используется структурная модель векторной авторегрессии. Такая модель позволяет избавиться от проблемы эндогенности денежно-кредитной политики, т.е. зависимости денежно-кредитной политики от текущей экономической конъюнктуры (деловая активность, инфляция, инфляционные ожидания), так как учитывает взаимное влияние всех эндогенных переменных друг на друга (Пономарев, Трунин, Улюкаев, 2014). Выбор спецификации SVAR-модели для настоящего исследования обусловлен несколькими факторами. Во-первых, целью моделирования на первом шаге является выявление исключительно монетарного шока, поэтому допустимо использовать модели с неполной идентификацией. Во-вторых, необходимость включения в модель на последующих шагах исследования еще и отраслевых переменных не позволяет стоять на первом шаге SVAR большой размерности (т.е. с большим числом эндогенных переменных)². Таким образом, моделью первого шага является простой монетарный SVAR (Kilian, 2013) с тремя эндогенными переменными, в качестве которых используются данные выпуска (индекс физического объема промышленного производства – ΔIPI), инфляции (индекс потребительских цен – ΔCPI)³ и процентных ставок

² Другим способом борьбы с проблемой размерности может служить векторная авторегрессия, расширенная факторами. Тем не менее при формировании факторов отраслевые переменные включаются в эти модели в составе главных компонент, а значит, оценить различия в откликах на монетарный шок данных переменных не получится, так как отраслевые переменные будут входить в состав факторов в виде линейной комбинации.

³ Данные Росстата.

(среднемесячных фактических ставок $MIACR^4$ на срок от 8 до 30 дней – i_t) на уровне российской экономики. Учитывая, что итоговые модели должны также включать информацию об отраслевых ценах и выпуске, выбор большого числа эндогенных переменных на агрегированном уровне невозможен. Помимо эндогенных переменных, VAR-модель первого этапа включает мировые цены на нефть как один из важных факторов инфляционных ожиданий в российской экономике (цена сырой нефти марки BRENT, скорректированная на ИПЦ США – Δpoil_t)⁵. Модель построена на ежемесячных данных с января 2002 г. по июнь 2020 г.

Основной проблемой сбора и использования в моделях данных секторов российской промышленности является сопоставимость рядов во времени, связанная с изменениями классификаторов. Сопоставимые во времени ряды данных об индексах физического объема отраслей промышленности (ΔIPI_t^j), пересчитанные в соответствии с ОКВЭД⁶. Сопоставимые во времени ряды данных об индексах цен производителей отраслей промышленности (ΔPPI_t^j)⁷ рассчитаны автором на основе отраслевых ИЦП за 2017–2020 гг. в разрезе ОКВЭД-2 (ЕМИСС) и структуры весов для расчета индексов цен производителей (данные Росстата).

Все перечисленные временные ряды были скорректированы на сезонность при помощи процедуры X-13-ARIMA, используемые ряды проверены на наличие единичного корня. При оценке моделей использовались стационарные ряды.

Спецификация VAR-модели в приведенной форме первого этапа представлена уравнением

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + A_3 Y_{t-3} + B X_t + \varepsilon_t; \quad (1)$$

$$Y_t = [\Delta IPI_t, \Delta CPI_t, i_t]; \quad X_t = [\Delta\text{poil}_t, \dots, \Delta\text{poil}_{t-3}].$$

Идентификация монетарного шока в представленной модели (1) проводится рекурсивным методом при помощи декомпозиции Холецкого. При такой идентификации монетарный шок определяется как изменение ставки процента, не связанное с изменениями предыдущих эндогенных и экзогенных переменных.

Второй этап анализа подразумевает включение в построенную SVAR-модель отраслевых выпуска и инфляции цен производителей, оценку получившегося набора SVAR-моделей и анализ импульсных откликов этих переменных на монетарный шок.

Спецификация VAR-модели в приведенной форме второго этапа для каждой отрасли j представлена уравнением:

$$Y_t^j = A_0 + A_1 Y_{t-1}^j + A_2 Y_{t-2}^j + A_3 Y_{t-3}^j + B X_t + \varepsilon_t; \quad Y_t^j = [\Delta IPI_t^j, \Delta CPI_t^j, i_t^j, \Delta IPI_t^j, \Delta PPI_t^j]^j; \quad (2)$$

$$X_t = [\Delta\text{poil}_t, \dots, \Delta\text{poil}_{t-3}].$$

На основе анализа импульсных откликов отраслевых индексов производства и отраслевых цен производителей могут быть сделаны выводы о реакции отдельных отраслей промышленности на монетарный шок.

⁴ Данные Банка России.

⁵ Данные FRED.

⁶ Рассчеты ИЭП имени Е.Т. Гайдара.

⁷ Полной сопоставимости добиться не удалось из-за отсутствия детализированных данных.

4. Эконометрическая оценка отраслевых откликов на шоки денежно-кредитной политики

На первом этапе исследования происходит оценка модели (1) с включением экзогенных переменных. Результаты оценки – импульсные отклики агрегированных показателей российской экономики на монетарный шок⁸ – представлены на рис. 1. Они отражают реакцию выпуска и цен на ужесточение монетарной: темпы роста выпуска снижаются, и отклик остается значимым в течение 1 квартала после шока. Что касается инфляции, то в настоящей модели наблюдается *загадка цен* – в ответ на сдерживающий монетарный шок наблюдается значимый рост инфляции⁹.

Второй этап анализа подразумевает включение в построенную SVAR-модель отраслевых выпуска и инфляции, оценку получившегося набора моделей (2) и анализ функций импульсного отклика. Результаты оценки SVAR-моделей с включением отраслевых переменных – импульсные отклики индекса физического объема отрасли и индекса цен производителей на монетарный шок – представлены на рис. 2.

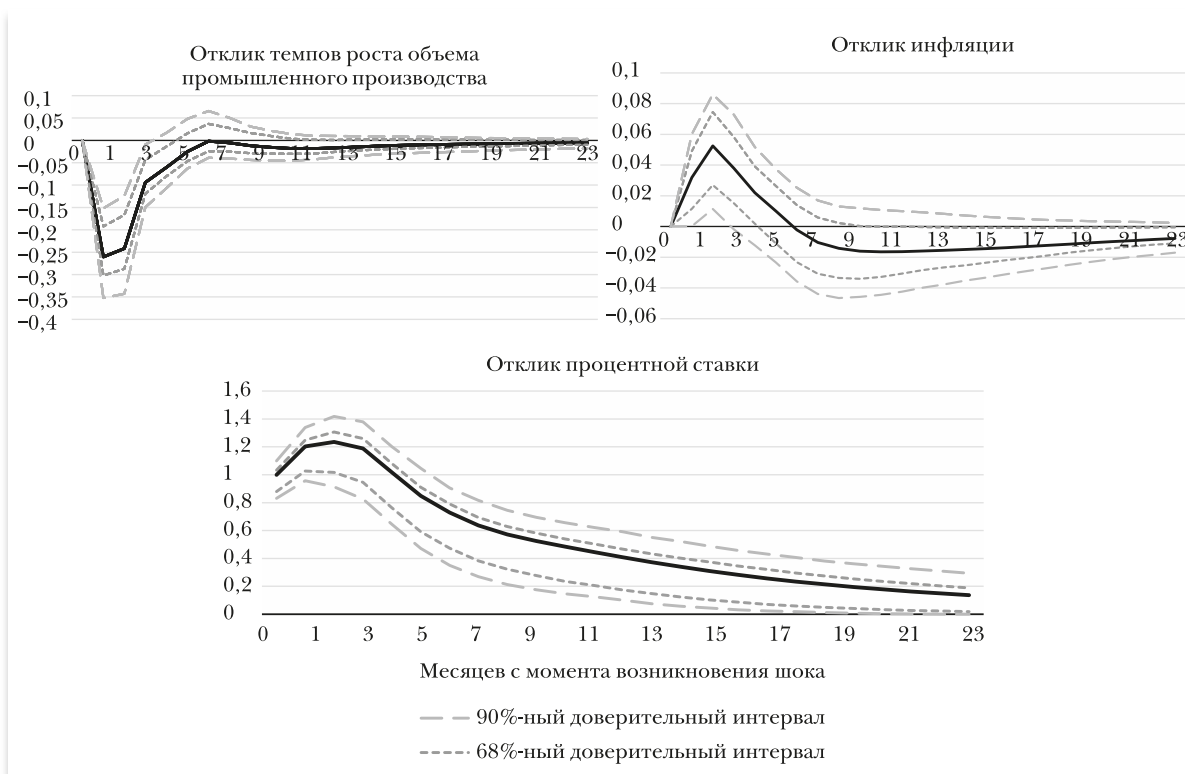


Рис. 1

Импульсные отклики на монетарный шок (1 стандартное отклонение)

Источник: расчеты автора.

⁸ В данной модели этот шок определяется как рост ставки процента на 1 стандартное отклонение, не связанный с колебаниями цен на нефть, темпов роста выпуска или темпов инфляции

⁹ На российских данных часто не удается получить иную, не накладывая специальных знаковых ограничений на отклик инфляции и цен (например, (Пестова, 2018)).

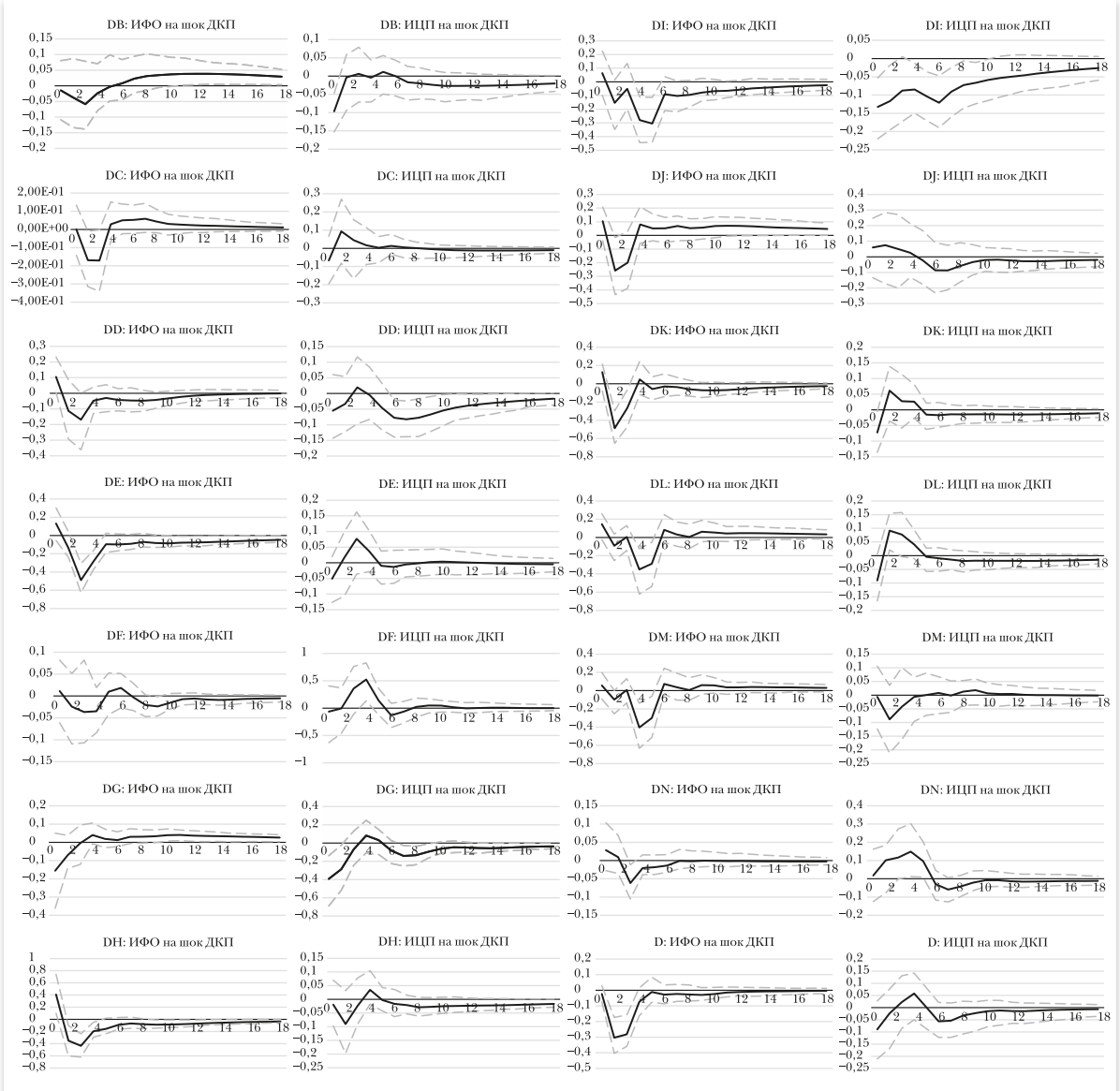


Рис. 2

Импульсные отклики отраслевых показателей на монетарный шок (1 ст. откл.), доверительные интервалы 90%.

Источник: расчеты автора.

Отклики темпов роста объемов производства в большинстве отраслей показывают значимое падение в течение первого полугодия после шока. Исключение составляют отрасли, в которых отклик оказался незначимым: текстильное и швейное производство, производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов, химическое производство. Также необычное поведение выпуска наблюдается в отрасли производства резиновых и пластмассовых изде-

лий: первоначальной реакцией на шок является значимый рост производства, и только затем его падение в течение 1–4 месяцев после шока.

Ряд отраслей демонстрирует мгновенное падение общего уровня цен производителей: это текстильное и швейное производство, химическое производство, производство неметаллических минеральных продуктов. Часть отраслей также демонстрируют падение инфляции, но лишь через несколько месяцев после шока. К этим отраслям относятся обработка древесины и производство изделий из дерева, производство резиновых и пластмассовых изделий. Такая же динамика цен наблюдается в секторе обрабатывающей промышленности в целом. Незначимой является реакция цен в течение всего рассматриваемого двухлетнего промежутка после шока в следующих отраслях промышленности: кожевенное производство, производство кокса и нефтепродуктов, металлургия, производство машин и оборудования, производство транспортных средств. В остальных отраслях наблюдается тот же парадокс, что и на агрегированных данных о потребительских ценах, – загадка цен. Сводная классификация отраслей по характеру импульсных откликов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация отраслей обрабатывающей промышленности по характеру импульсных откликов цепных индексов производства и цен

Характер поведения IRF	Рост ИЦП в ответ на сдерживающий монетарный шок	Незначимый отклик ИЦП в ответ на сдерживающий монетарный шок	Сокращение ИЦП в ответ на сдерживающий монетарный шок
Рост индекса производства в ответ на сдерживающий монетарный шок	–	–	–
Незначимый отклик индекса производства в ответ на сдерживающий монетарный шок	DF «Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов»	–	DB «Текстильное и швейное производство», DD «Обработка древесины и производство изделий из дерева», DG «Химическое производство»
Сокращение индекса производства в ответ на сдерживающий монетарный шок	DL «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», DN «Прочие производства»	DC «Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви», DE «Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность», DH «Производство резиновых и пластмассовых изделий», DJ «Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий», DM «Производство транспортных средств и оборудования», D «Обрабатывающие производства»	DI «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов», DK «Производство машин и оборудования»

Источник: расчеты автора.

Таблица 2

Основные характеристики импульсных откликов отраслевого индекса производства и отраслевого индекса цен производителей на монетарный шок

Коды отраслей	MAX/MIN значение отклика ИПП	Период MAX/MIN значения отклика ИПП	Период значимости отклика ИПП (месяцы с момента возникновения шока)	MAX/MIN значение отклика ИЦП	Период MAX/MIN значения отклика ИЦП	Период значимости отклика ИЦП (месяцы с момента возникновения шока)
DB	-0,059	2	–	-0,096	0	0
DC	-0,171	2	1–2	0,094	1	–
DD	-0,169	2	–	-0,082	6	5–7
DE	-0,489	2	2–5	0,077	2	–
DF	-0,037	2	–	0,522	3	3
DG	-0,156	0	–	-0,392	0	0–1; 3–7
DH	-0,435	2	0; 1–4	-0,090	1	–
DI	-0,305	4	3–4	-0,133	0	0–1; 3–9
DJ	-0,258	1	1–2	-0,087	6	–
DK	-0,488	1	1–2	-0,072	0	0
DL	-0,351	3	3–4	0,092	1	1
DM	-0,404	3	3–4	-0,088	1	–
DN	-0,062	2	2	0,149	3	3–4
D	-0,304	1	1–2	-0,089	0	–

Примечание. Полужирным шрифтом в табл. 2 выделены отрасли, на производство которых монетарный шок оказывает наиболее сильный отложенный эффект.

Источник: расчеты автора.

Для дальнейшего анализа были собраны основные характеристики импульсных откликов. Эти характеристики затрагивают силу, значимость и продолжительность воздействия монетарного шока на отраслевые переменные. В качестве основных характеристик были выбраны максимальный размер отклика, период, в который он достигается, продолжительность периода значимости отклика, скорость затухания, величину отклика через полгода и год¹⁰. Также выделяется доля дисперсии монетарного шока в дисперсии ошибки прогноза на 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев, полученная при помощи факторной декомпозиции дисперсии ошибки прогноза (FEVD). Часть характеристик представлена в табл. 2.

Наиболее сильные отклики реального производства на монетарный шок получены в машиностроительных отраслях (DK-DM), а также в целлюлозно-бумажной промышленности, отрасли производства резиновых и пластмассовых изделий. При этом наибольший отклик на монетарный шок приходится на 2–3 месяц после шока, и только в отрасли химической промышленности отклик является значимым

¹⁰ Встает вопрос о корректности сравнения количественных результатов SVAR-моделей для разных отраслей. Если предположить, что показатели отдельных отраслей не влияют на агрегированные, верно, то такой анализ может быть проведен. Если включение отраслевых переменных существенно исказит первые уравнения новой SVAR-модели и оценки агрегированных шоков, то оцененный монетарный шок во всех моделях имеет одинаковую дисперсию, а, следовательно, ортогональный импульсный отклик на одно стандартное отклонение монетарного шока будет сопоставимым во всех моделях.

и мгновенным. Наиболее запоздалый отклик наблюдается в отрасли производства неметаллических минеральных продуктов.

На этом этапе проводилась проверка устойчивости полученных оценок, а также устойчивости кластеров отраслей при помощи использования альтернативных показателей в качестве прокси для общего уровня цен (индекс цен производителей промышленной продукции вместо ИПЦ), ставки денежного рынка (ставка МІАСR по кредитам овернайт, по кредитам, выданным на срок от 2 до 7 дней), а также изменения набора эндогенных переменных. В альтернативных спецификациях в вектор эндогенных переменных включались первые разности нефтяных цен (вместо экзогенных показателей), включение в состав эндогенных переменных реального эффективного курса рубля, темпа изменения денежных агрегатов. При указанных изменениях большая часть качественных результатов анализа сохранилась: состав отраслей с наиболее сильной и наиболее слабой реакцией отраслевого выпуска, а также состав кластеров отраслей (представленный в табл. 1) оставался относительно устойчивым в альтернативных спецификациях.

5. Факторы отраслевых различий в реакции на денежно-кредитную политику

На третьем этапе проводится сопоставление характеристик импульсных откликов с характеристиками отраслей. При помощи метода главных компонент были сформированы сводные характеристики импульсных откликов: первые главные компоненты (ГК1) отобранных характеристик функций импульсного отклика (IRF) и факторной декомпозиции дисперсии ошибки прогноза (FEVD) для индекса производства и индекса цен производителей каждой отрасли.

В ГК1 для индексов производства с положительным знаком вошли показатели, характеризующие относительную важность монетарного шока для индекса производства: это FEVD и число периодов значимости IRF. С отрицательным знаком в нее вошли показатели, характеризующие величину, скорость достижения максимума и скорость затухания отклика. При прочих равных чем выше значение ГК1, тем сильнее и продолжительнее отклик, тем менее нейтральной является денежно-кредитная политика в отрасли.

В ГК1 для ИЦП с отрицательным знаком входит наибольший размер отклика, период, когда достигается максимум, продолжительность периода значимости отклика и значения FEVD. Из этого можно сделать вывод, что положительное значение ГК1 отражает стандартное поведение инфляции в ответ на шок ДКП и быстро затухающий отклик. Отрицательное значение, как правило, отражает загадку цен (или незначимый рост цен в ответ на монетарный шок).

Одним из базовых отличий отраслей являются характеристики производимых товаров. С опорой на классификации отраслей в работах (Ganley, Salmn, 1997; Hayo, Uhlenbrock, 1999) российские отрасли были разделены на четыре кластера:

- 1) отрасли, производящие промежуточные товары (PRIM): DF, DG и DJ;
- 2) отрасли, производящие инвестиционные товары (CAP): DK, DL, DM;
- 3) отрасли, производящие товары для строительства¹¹ (CONST): DD, DH и DI;
- 4) отрасли, производящие товары краткосрочного использования (NDUR): DB, DC, DE и DN.

¹¹ Скорее следует трактовать их как отрасли, значительная доля продукции которых поступает в дальнейшем в отрасль строительства.

**Рис. 3**

Сводные характеристики импульсных откликов индекса производства и ИЦП в отраслях в зависимости от типа производимого товара

Источник: расчеты автора.

На рис. 3 представлены оцененные главные компоненты в разрезе кластеров.

Классификация отраслей по характеристике производимых товаров позволяет описать портреты кластеров с точки зрения реакции на монетарную политику. Среди всех довольно четко выделяется кластер машиностроительных отраслей, в котором реакция выпуска на денежно-кредитную политику сильнее, чем в среднем, а реакция цен производителей практически нейтральна. Отрасли, поставляющие свою продукцию для строительства, также характеризуются более сильной реакцией выпуска на монетарный шок, загадки цен в этих отраслях, как правило, не наблюдается. Два других кластера – производство промежуточных товаров и товаров краткосрочного использования – отличаются намного более слабой реакцией выпуска на шок денежно-кредитной политики. Этот результат в целом согласуется с гипотезой о работе традиционного канала процентной ставки в трансмиссии шока денежно-кредитной политики. Исключением является целлюлозно-бумажное производство, демонстрирующее самое сильное падение в ответ на рост процентных ставок. Тем не менее, говорить о закономерном характере поведения цен в представленных кластерах отраслей нельзя.

Для каждой отрасли был собран набор средних показателей, аппроксимирующих ключевые характеристики, отражающие работу каналов трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики. Помимо классификации отраслей по типу производимых товаров, проведенной на предыдущем шаге, для описания работы процентного канала ДКП были взяты данные межотраслевого баланса¹² о доле продукции отрасли в формировании ВНОК (*Inv*), а также идущей в отрасль строительства (*Const*). Работу канала валютного курса характеризуют такие показатели как доля импорта в издержках производства (*Imp*) и доля экспорта в конечном использовании продукции отрасли (*Exp*), также взятые по данным таблиц «затраты–выпуск». Для характеристики канала банковского кредитования использовался показатель

¹² Источник данных: <https://rosstat.gov.ru/accounts>

концентрации производства (доля выручки четырех крупнейших предприятий в совокупном обороте отрасли – *Con4*)¹³, задолженность по кредитам банков и полученным займам в расчете на 1 фирму (*Debt*)¹⁴, прибыльность (доля прибыли в общей выручке предприятий – *Prof*). Прокси для канала издержек – доля процентных платежей по займам в общем объеме платежей фирм (*IntPay*).

Из-за малого числа наблюдений невозможно построить модель, отражающую совместное влияние отобранных характеристик на отклики выпуска в отраслях. Поэтому для оценки работы каналов трансмиссии ДКП приводятся ранговые коэффициенты корреляции Спирмэна между главными компонентами и выделенными отраслевыми характеристиками. Результаты оценки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Корреляция характеристик отраслевой реакции на шок монетарной политики и отраслевых факторов работы каналов трансмиссии ДКП

Показатель	Коэффициент корреляции с ГК1 по индексу производства	Роль фактора в работе трансмиссионного механизма ДКП
Канал процентной ставки		
<i>Inv</i>	0,21	По мере увеличения растет чувствительность спроса на продукцию отрасли к ставке процента – сильнее воздействие шока ДКП на выпуск (наблюдается)
<i>Constr</i>	0,44	По мере увеличения растет чувствительность спроса на продукцию отрасли к ставке процента – сильнее воздействие шока ДКП на выпуск (наблюдается)
Канал валютного курса		
<i>Imp</i>	0,09	Чем выше доля импорта в издержках, тем больше снижаются издержки в ответ на укрепление курса при ужесточении ДКП – слабое воздействие шока на выпуск (не подтверждается)
<i>Exp</i>	0,03	Чем больше экспортирует отрасль, тем сильнее падает спрос на ее продукцию в ответ на укрепление курса – сильнее воздействие шока ДКП на выпуск (слабая связь)
Канал банковского кредитования		
<i>ConA</i>	-0,55	Высокий уровень концентрации в отрасли означает маленькую долю малых и средних предприятий и небольшую зависимость выпуска отрасли от банковского кредита – слабое воздействие шока ДКП на выпуск (наблюдается)
<i>Debt</i>	-0,17	Высокий уровень задолженности предприятий приводит к уменьшению возможностей брать новые займы – сильнее воздействие шока ДКП на выпуск (не подтверждается)
<i>Prof</i>	-0,25	Высокий уровень прибыли дает возможность фирмам использовать собственные средства как альтернативу заемным – слабое воздействие шока ДКП на выпуск (наблюдается)
Канал издержек		
<i>IntPay</i>	0,16	Большая доля процентных платежей сильно увеличивает издержки фирм в ответ на рост ставки процента – сильнее воздействие шока ДКП на выпуск и цены (наблюдается)

Источник: расчеты автора.

¹³ По данным базы РУСЛАНА.

¹⁴ Этот и последующие показатели взяты из статистических сборников «Финансы России».

Корреляционный анализ позволил получить следующие результаты. Доля выпуска, приходящаяся на инвестиции, и доля выпуска, приходящаяся на строительство, положительно коррелированы с откликом отраслевого производства. Спрос на продукцию таких отраслей более чувствителен к ставке процента и, соответственно, денежно-кредитная политика не является нейтральной. Таким образом канал процентной ставки играет важную роль в объяснении гетерогенности отраслевой реакции на денежно-кредитную политику.

Переменные, характеризующие работу канала валютного курса оказались слабо коррелированы с откликами отраслевых показателей на монетарный шок. Также невысоким оказался коэффициент корреляции между долей процентных платежей по займам и силой отклика на шок ДКП. Несмотря на это, знак коэффициента соответствует гипотезе о роли данного фактора в работе трансмиссионного механизма монетарной политики.

Показатели концентрации отрицательно коррелированы с откликами индекса производства, при этом коэффициент корреляции достаточно велик. Этот результат соответствует предположению о том, что отклик ВВП тем сильнее, чем большая доля отраслевого предложения приходится на маленькие фирмы, нуждающиеся в банковских кредитах. Также наблюдается отрицательная корреляция отклика индекса производства с уровнем прибыли, что соответствует выдвинутой ранее гипотезе о том, что более прибыльные фирмы имеют больше внутренних источников финансирования, а это позволяет снизить их зависимость от банковского кредита и чувствительность выпуска к процентной ставке. Невысокий отрицательный коэффициент корреляции силы отклика выпуска отраслей на монетарный шок с величиной задолженности противоречит первоначально выдвинутой гипотезе, однако согласуется с тезисом (Dedola, Lippi, 2005) о том, что текущий уровень задолженности может свидетельствовать о потенциальных возможностях фирм получать займы.

6. Заключение

Оценка влияния денежно-кредитной политики на различные отрасли промышленного производства была проведена при помощи SVAR-модели, анализа импульсных откликов, главных компонент и корреляционного анализа. Отклики отраслевых индексов производства на ужесточение монетарной политики согласуются с теоретическими представлениями и являются либо незначимыми, либо демонстрируют сокращение производства в ответ на шок. Реакция отраслевых темпов роста выпуска на монетарный шок может различаться в зависимости от эффективности работы каналов денежно-кредитной трансмиссии: процентной ставки, валютного курса, банковского кредитования и издержек. Результаты корреляционного анализа позволили выявить высокую корреляцию между реакцией на шок ДКП и показателями концентрации (эффективность канала банковского кредитования), и долей продукции, покупаемой сектором строительства (эффективность процентного канала). Также достаточно высоким оказался коэффициент ранговой корреляции между характеристиками отрасли и долей инвестиционных товаров в производстве, что тоже свидетельствует об эффективности процентного канала.

Наиболее сильная реакция на шок денежно-кредитной политики наблюдается в целлюлозно-бумажном производстве, производстве резиновых и пластмассовых изделий, неминеральных продуктов, машин и оборудования, транспортных средств. В контексте недавнего ужесточения денежно-кредитной политики, вызванного ростом инфляционных ожиданий на фоне посткризисного восстановления экономики, этот вывод может означать при прочих равных замедление восстановления указанных отраслей через 2–4 месяца в связи с сокращением спроса на их продукцию, чувствительного к колебаниям процентных ставок.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Пестова А.А.** (2018). Об оценке эффектов монетарной политики в России: роль пространства шоков и изменений режимов политики // *Вопросы экономики*. № 2. С. 33–55. [**Pestova A.A.** (2018). On the effect of monetary policy in Russia: The role of the space od spanned shocks and the policy regime shifts. *Voprosy Ekonomiki*, 2, 33–55 (in Russian).]
- Пономарев Ю., Трунин П., Улюкаев А.** (2014). Эффект переноса динамики обменного курса на цены в России // *Вопросы экономики*. Т. 3. С. 21–35. [**Ponomarev Y., Trunin P., Ulyukaev A.** (2014). Exchange rate pass-through in Russia. *Voprosy Ekonomiki*, 3, 21–35 (in Russian).]
- Arnold I., Kool C.J.M., Raabe K.** (2005). New evidence on the firm size effects in US monetary policy transmission. *Discussion Paper Series. Tjalling C. Koopmans Research Institute*, 5, 11.
- Barth III M.J., Ramey V.A.** (2001). The cost channel of monetary transmission. *NBER Macroeconomics Annual*, 16, 199–240.
- Bouakez H., Cardia E., Ruge-Murcia F.J.** (2009). The transmission of monetary policy in a multisector economy. *International Economic Review*, 50, 4, 1243–1266.
- Carvalho C.** (2006). Heterogeneity in price stickiness and the real effects of monetary shocks. *The BE Journal of Macroeconomics*, 6, 3, 1–58.
- Christiano L.J., Eichenbaum M., Evans C.L.** (1997). Sticky price and limited participation models of money: A comparison. *European Economic Review*, 41, 6, 1201–1249.
- Ciccarelli M., Maddaloni A., Peydró J.L.** (2015). Trusting the bankers: A new look at the credit channel of monetary policy. *Review of Economic Dynamics*, 18, 4, 979–1002.
- Dedola L., Lippi F.** (2005). The monetary transmission mechanism: Evidence from the industries of five OECD countries. *European Economic Review*, 49, 6, 1543–1569.
- Ganley J., Salmon C.** (1997). The industrial impact of monetary policy shocks: Some stylised facts. *Bank of England Working Paper*, 68. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=74661
- Georgiadis G.** (2015). Examining asymmetries in the transmission of monetary policy in the euro area: Evidence from a mixed cress-section global VAR model. *European Economic Review*, 75, 195–215.
- Georgopoulos G., Hejazi W.** (2009). Financial structure and the heterogeneous impact of monetary policy across industries. *Journal of Economics and Business*, 61, 1, 1–33.
- Gertler M., Gilchrist S.** (1994). Monetary policy, business cycles, and the behavior of small manufacturing firms. *The Quarterly Journal of Economics*, 109, 2, 309–340.
- Ghosh S.** (2009). Industry effects of monetary policy: Evidence from India. *Indian Economic Review*, 44, 1, 89–105.

- Hayo B., Uhlenbrock B.** (2000). Industry effects of monetary policy in Germany. In: *Regional aspects of monetary policy in Europe*. Boston: Springer, 127–158.
- Ibrahim M.H.** (2005). Sectoral effects of monetary policy: Evidence from Malaysia. *Asian Economic Journal*, 19, 1, 83–102.
- Kilian L.** (2013). Structural vector autoregressions. *Handbook of research methods and applications in empirical macroeconomics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Nakamura E., Steinsson J.** (2010). Monetary non-neutrality in a multisector menu cost model. *The Quarterly Journal of Economics*, 125, 3, 961–1013.
- Otero J.D.Q.** (2017). Industrial structure and transmission of monetary policy in Latin American countries. *Investigación Económica*, 76, 302, 103–129.
- Peersman G., Smets F.** (2005). The industry effects of monetary policy in the euro area. *The Economic Journal*, 115, 503, 319–342.
- Rodríguez-Fuentes C.J., Padrón-Marrero D.** (2008). Industry effects of monetary policy in Spain. *Regional Studies*, 42, 3, 375–384.

Поступила в редакцию 26.04.2021

Received 26.04.2021

E.P. Dobronravova

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPА); Institute of Applied Economic Research; Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Industry effects of monetary policy in Russia: Econometric analysis¹⁵

Abstract. This paper presents the econometric analysis of the heterogeneous effects of monetary policy on industrial output and producer prices in manufacturing sector in Russia. The estimation of the differences in the impulse responses to the interest rate shock is conducted using structural VAR-models, the analysis of key industrial characteristics, explaining differences through monetary transmission channels, is based on principal components and correlations. Our findings reveal the strongest response to monetary policy in such industries as manufacture of rubber and plastic products, manufacture of non-metallic mineral products, manufacture of pulp and paper, manufacture of machinery and equipment, manufacture of electrical, electronic and optical equipment and manufacture of motor vehicles and equipment. Besides, in these industries the response is usually deferred to 2–3 months after the shock. Our findings also show that the impact of monetary shocks on output is particularly strong in industries producing capital goods and supplies for construction but particularly weak in industries with high concentration and high profits. That means that differences in industrial responses to monetary policy can be described by two key channels of monetary transmission – interest rate channel (due to high demand sensitivity to interest rate changes) and bank lending channel (due to important role of bank loans in firms' financing).

Keywords: *monetary policy, monetary transmission, industry effects, manufacturing industries.*

JEL Classification: E52, E32, C22, L60.

For reference: **Dobronravova E.P.** (2022). Industry effects of monetary policy in Russia: Econometric analysis. *Journal of the New Economic Association*, 3 (55), 45–60. DOI: 10.31737/2221-2264-2022-55-3-3

¹⁵ The article was written within the framework of scientific research on the Government task for RANEPА.