



Банк России



ДЕКАБРЬ 2019

Оценка вклада повышения НДС в годовую инфляцию

Аналитическая записка

Г. Куровский

Содержание

Введение.....	4
1. О подходах к оценке вклада повышения НДС в инфляцию	5
2. Метод анализа.....	9
3. Данные.....	15
4. Результаты эмпирического анализа	15
Заключение	18
Литература	19
Приложение 1. Распределение темпов роста цен товаров и услуг в феврале 2019 года.....	20
Приложение 2. Вывод оценки коэффициента по методу тройной разности	21
Приложение 3. Структура потребительской корзины в 2018 году	23

Глеб Куровский

Банк России, Департамент денежно-кредитной политики

Email: KurovskiyGS@cbr.ru

Автор выражает признательность Андрею Андрееву, Юлии Плущевской, Анастасии Могилат, Юрию Перевышину за полезные замечания и предложения.

Все права защищены. Настоящий доклад выражает личную позицию автора, которая может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание доклада. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения автора.

Фото на обложке: Shutterstock/FOTODOM

Адрес: 107016, г. Москва, ул. Неглинная, 12
Телефон: +7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)
Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

Резюме

В работе оценен вклад повышения НДС в инфляцию в период с июля 2018 г. по апрель 2019 года. Методика оценивания основана на сравнении динамики цен товаров и услуг, облагаемых по основной (повысилась на 2 п.п.) и льготной (осталась неизменной) ставке НДС. Особое внимание уделено каналам влияния НДС на инфляцию и их пересечению с декабря 2018 г. по февраль 2019 г. в рамках динамической панельной модели. Оценка на основе метода разности разностей показала, что накопленный с июля 2018 г. по апрель 2019 г. средний эффект от повышения НДС на инфляцию составил 0,55–0,7 п.п., большая часть переноса произошла в январе 2019 года. На агрегированном уровне оценено, что эластичность предложения по цене в 1,7 раза (по модулю) выше эластичности спроса по цене, что говорит о том, что эффект переноса НДС в инфляцию является неполным.

Ключевые слова: инфляция, НДС, метод разности разностей, Россия.

JEL-классификация: E31, H20, C31, C33.

Введение

В июле 2018 г. принят законопроект № 489169-7 о повышении основной ставки налога на добавленную стоимость (далее – НДС) с 18 до 20% с 1 января 2019 г., при этом НДС на товары льготной категории остался неизменным – на уровне 10%. Целью повышения НДС является увеличение ненефтегазовых доходов бюджета, которые впоследствии планируется использовать для финансирования национальных проектов, повышения пенсионного обеспечения населения. Одним из значимых последствий повышения НДС для монетарной политики является рост инфляции. При этом, несмотря на то, что разовое повышение НДС должно влиять на уровень цен однократно, в действительности фирмы могут переносить НДС не мгновенно, а растянуто во времени. Политика таргетирования инфляция является вперёдсмотрящей, то есть центральный банк ориентируется на прогноз будущего состояния экономики в целом и инфляции в частности. Для построения корректного прогноза необходимо понимать, каким может быть отклонение инфляции от цели 4% из-за повышения НДС и как оно будет распределено во времени.

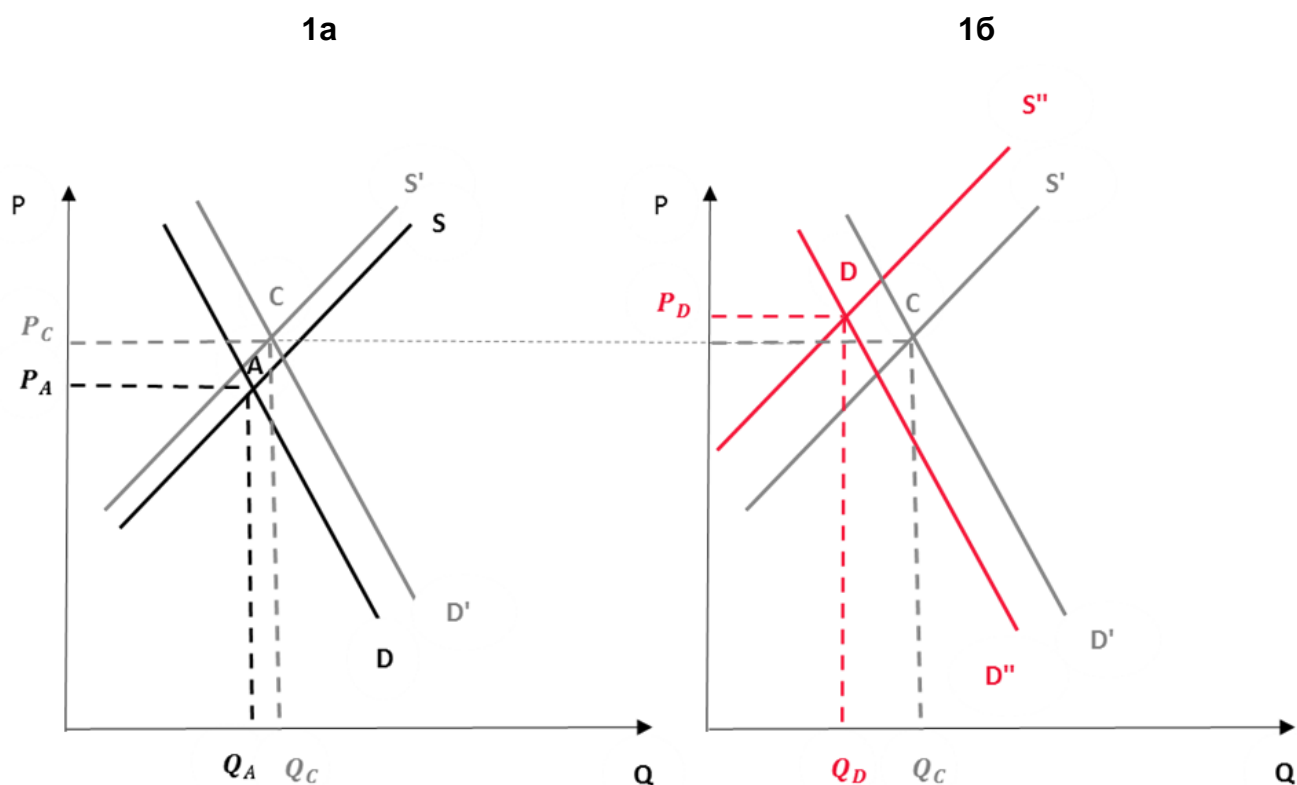
Точность оценки вклада НДС в инфляцию осложняется тем, что помимо повышения НДС на инфляцию влияют и другие факторы, такие как ключевая ставка, соотношение спроса и предложения, валютный курс, бюджетная политика. Задачей данного исследования является отделение эффекта переноса НДС в инфляцию от влияния прочих макроэкономических факторов в период с июля 2018 г. по апрель 2019 года. Для оценки вклада НДС в инфляцию в работе используется микроэконометрический подход разности разностей, основанный на идее, что НДС был повышен на товары и услуги, облагаемые по основной ставке, в то время как НДС на товары и услуги льготной категории остался неизменным. Товары и услуги по льготной ставке НДС являются контрольной группой для товаров и услуг по основной ставке.

Последующие разделы работы организованы следующим образом. В разделе 1 описан механизм трансмиссии от НДС к инфляции из-за ожидаемого и фактического повышения НДС, описаны особенности российской ситуации и проанализированы подходы, используемые в литературе по оценке вклада НДС в инфляцию. В разделе 2 изложена методика анализа. В разделе 3 приводится описание используемых данных, а раздел 4 содержит полученные результаты.

1. О подходах к оценке вклада повышения НДС в инфляцию

Перенос НДС в инфляцию является «составным» процессом, который требует учета упреждающего и фактического эффекта от повышения НДС. Теоретическое представление каналов влияния повышения НДС на цены отображено на рис. 1.

Рис. 1. Каналы влияния повышения НДС на цены до 1 января и после 1 января 2019 года



Примечание. На рис. 1а показано влияние повышения НДС на цены в период, когда о повышении НДС уже объявили, но еще не подняли его. На рис. 1б отображено влияние НДС на цены в период, когда уже произошло фактическое повышение НДС.

Источник: составлено автором.

На рис. 1а показано влияние повышения НДС на цены в период, когда о повышении НДС уже объявили, но фактического повышения еще не произошло. Со стороны предложения производители могут повысить цены после объявления о повышении НДС. Упреждающее увеличение позволит фирмам провести более сглаженное повышение цен из-за роста НДС. Таким образом, кривая предложения может сдвинуться до уровня S' еще до фактического повышения НДС. Кривая спроса может сдвинуться вправо вверх из-за того, что потребители знают о скором повышении НДС и росте цен, поэтому заранее готовы заплатить более высокую цену за те же товары (в первую оче-

редь, товары длительного пользования). В совокупности сдвиг кривых спроса и предложения приведет к росту цен, но равновесный объем может как увеличиться, так и уменьшиться в зависимости от эластичностей спроса и предложения.

На рис. 1б отображено влияние НДС на цены в период, когда уже произошло фактическое повышение НДС. Производители продают свою продукцию по еще более высокой цене, чем после упреждающего повышения. Однако сдвиг кривой предложения будет меньше, чем в случае, если бы производители не поднимали цены заранее. В то же время потребители могут сократить спрос из-за его упреждающего роста. Если сдвиг кривой спроса в случае упреждающего и фактического повышения НДС примерно одинаковый (по модулю), то равновесная цена вырастет (что в условиях растущих цен означает ускорение инфляции), а равновесный объем снизится.

Перенос НДС в цены (то есть перемещение из точки *A* в точку *D* на рис. 1) только с учетом структуры налогообложения предприятий должен был составить около 1 п.п. (Доклад об оценке влияния повышения основной ставки НДС на инфляцию, Банка России, август 2018 г.). Однако фактический перенос отклоняется от 1 п.п. из-за ненулевой эластичности спроса. Оценка вклада повышения НДС позволит сопоставить эластичность спроса и эластичность предложения.

В России о повышении НДС было объявлено в июле 2018 г. (за полгода до его фактической реализации). Таким образом, фирмы имели возможность заранее заложить часть эффекта от НДС в цены уже во второй половине 2018 года. Как отмечается в работе Deutsche Bundesbank (2008), ценовая политика фирм зависит не только от периода, в который повышен НДС, но и от периода, в который объявлено о повышении НДС. Например, в Германии о повышении НДС было объявлено осенью 2005 г., тогда как фактическое повышение НДС произошло 1 января 2007 года. При этом авторы отмечают, что ожидания производителей играют большую роль в динамике переноса НДС в цены. Например, производители табачной продукции и импортеры подняли цены в среднем на 5% уже к октябрю 2006 года. При этом те же производители объявили о том, что цены в январе 2007 г. поднимать не будут. Причин упреждающего роста цен может быть несколько. Во-первых, не все производители имеют возможность перезаключать контракты с розничными сетями каждый месяц. Как отмечается в работе Р. Хабибуллина, К. Яковлевой (2019), средняя частота изменения цен составляет 0,12, то есть примерно один раз в восемь месяцев, причем время перезаключения контрактов не обязательно быть началом года. В связи с этим перед производителями стоял выбор: заранее поднять цены и потерять часть доли на рынке или поднять цены несколько позднее,

после вступления в силу законопроекта, и потерять часть прибыли из-за роста выплат НДС. Во-вторых, как в случае с Германией, фирмы могли плавно и почти незаметно для населения поднимать цены до фактического повышения НДС, что позволило бы им сохранить долю на рынке. В-третьих, производители могли закупить промежуточную продукцию до повышения НДС, увеличив запасы. По данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), на конец ноября 2018 г. запасы составляли 1,70 трлн руб., в декабре уже 1,78 трлн руб., тогда как в январе 2019 г. запасы вновь снизились – до 1,64 трлн рублей. В-четвертых, в связи с предстоящим ростом цен потребители могли заранее приобрести товары конечного потребления, тем самым повысив спрос и оказав давление на цены. В то же время в российской экономике в период с июля по декабрь 2018 г. ускорение инфляции могло объясняться не повышением НДС, а, например, ослаблением курса с 65 руб. за доллар США в октябре до почти 70 руб. за доллар США к концу 2018 года.

После 1 января 2019 г. ускорение роста цен могло стать следствием увеличения базовой ставки НДС. С этого момента за реализованные товары фирмы были обязаны заплатить налог не 18%, а 20%. Перед ними встал выбор: поднять цены и перенести налог на потребителя или оставить цены на прежнем уровне и потерять часть прибыли с возможностью ее дальнейшего наращивания. На фоне низкого потребительского спроса некоторые фирмы могли отложить перенос НДС в цены, пожертвовав частью маржи. Поэтому перенос НДС в цены после повышения НДС также мог быть растянут во времени вплоть до апреля 2019 года. Первая оплата НДС по повышенной ставке за январь 2019 г. должна была состояться 25 апреля 2019 года. Таким образом, к 1 мая и фирмы, и потребители уже ощутили повышение НДС. Напротив, сдерживающим фактором роста цен могло являться снижение потребительского спроса в начале 2019 г. из-за его роста в конце 2018 года.

Подходы к оценке влияния повышения НДС на инфляцию основаны на изучении динамики цен. Существующие исследования можно разделить на два вида. Первый использует модели множественной регрессии, в которых слева находится инфляция, а справа – фиктивная переменная, равная 1 в период повышения НДС и 0 – в остальные периоды. У такого подхода есть недостатки. Помимо эффекта от НДС в такую фиктивную переменную может входить, например, «эффект Нового года»: традиционно в декабре каждого года растет спрос на товары и услуги, что приводит к росту цен, тогда как январь характеризуется низким потребительским спросом. Кроме того, при использовании множественной регрессии возникает проблема пропущенных переменных. Если

данные детализированы по товарам и услугам, то подобрать регрессоры на макроуровне затруднительно. Например, вряд ли удастся найти такие макрофакторы, которые были бы разными для групп «мясопродукты» и «детская одежда». Подход на основе множественной регрессии использован в работах по Нидерландам (Jonker et al., 2004) и Германии (Deutsche Bundesbank, 2008). Исследование В. Мики (2011) проведено не по одной стране, а сразу по группе развитых стран. Автор использовал межстрановые панельные данные и рассмотрел 53 эпизода роста НДС. К сожалению, при таком подходе можно делать выводы о влиянии изменения НДС на инфляцию только в среднем по странам, тогда как получение результатов по конкретной стране является затруднительным.

Другой вид исследований предлагает использовать экспериментальный подход. В рамках такого подхода рассматривается распространенная для других стран и применимая для России ситуация, в которой НДС меняется не на все товары и услуги, а (как и в России) только на товары и услуги, облагаемые по основной ставке НДС. Например, льготная ставка НДС оставалась неизменной в периоды повышения НДС в Германии (Carare and Danninger, 2008), Франции (Carbonnier, 2005), Великобритании (Chirakijja et al., 2009), Нидерландах (J. Dijkstra, 2013). Суть этого подхода состоит в сравнении динамики цен товаров, на которые увеличился НДС, с ценами товаров, по которым ставка налога не менялась. Если динамика цен на товары и услуги, облагаемые по базовой и льготной ставке, обычно определяется одними и теми же макроэкономическими факторами, то и инфляция, рассчитанная по этим группам товаров, должна быть одинаковой¹. Соответственно, разница между ростом цен на товары и услуги, облагаемые по базовой ставке НДС, и ростом цен на товары и услуги, облагаемые по льготной ставке НДС, в период повышения базовой ставки НДС будет оценкой эффекта от повышения НДС. Особенности применения метода разности разностей описаны в табл. 1.

Табл. 1. Подходы к оценке вклада повышения НДС в инфляцию

Подход	Особенности применения подхода	Страна	Исследование
Множественная регрессия	НДС повышен в январе 2001 года Сравнивалось изменение общего уровня цен в январе 2001 г. и декабре 2000 г. с аналогичным изменением годом и двумя ранее	Нидерланды	Jonker et al. (2004)

¹ Вопрос о переключении потребителей с товаров и услуг, облагаемых по основной ставке НДС, на товары и услуги, облагаемые по льготной ставке, из-за эффекта замещения является интересным и важным, но остается за рамками данной работы.

на панельных данных	НДС повышен 1 января 2007 года Использовалась регрессионная модель за 14 лет с фиктивной переменной повышения НДС	Германия	Deutsche Bundesbank (2008)
	Рассматривалось 53 эпизода повышения НДС на панельных данных в развитых странах за период с 1980 г. по 2010 год	Развитые страны	B. Miki (2011)
Разность разностей на панельных данных	НДС повышен 1 января 2007 года Товары разделены на те, для которых НДС повышался, и на те, для которых не повышался	Германия	Carare and Danninger (2008)
	НДС повышен в 1995 г. и 2000 году Товары разделены на две категории: трудоемкие и капиталоемкие. Трудоемкие товары часто представлены на рынках совершенной конкуренции, капиталоемкие – на рынках олигополии. Цены на трудоемкие товары являются более гибкими, чем на капиталоемкие. Повышение НДС на последних отразилось позже, чем на первых	Франция	Carbonnier (2005)
	НДС повышен в декабре 2008 года Товары разделены на те, для которых НДС повышался, и на те, для которых не повышался Дополнительно проверялся эффект отдельно на товары длительного и недлительного пользования	Великобритания	Chirakijja et al. (2009)
	НДС повышен в январе 2012 года Товары разделены на те, для которых НДС повышался, и на те, для которых не повышался	Нидерланды	J. Dijkstra (2013)

Источник: составлено автором.

Из двух подходов метод разности разностей позволяет преодолеть проблему пропущенных переменных и получить несмещенные оценки вклада НДС в инфляцию в ситуации, при которой на одну из категорий товаров ставка НДС остается неизменной. Именно его и будем использовать для оценки влияния повышения НДС на инфляцию в России.

2. Метод анализа

Базовым подходом могло бы стать сравнение цен на товары и услуги в декабре 2018 г. и в январе 2019 года. Однако такой подход не учитывает, что помимо повышения НДС в данный период менялись и макроэкономические условия. Общепринятым подходом, позволяющим учесть разные макроэкономические условия, является метод разности разностей. Одним из условий применения метода разности разностей является пересекающаяся область значений инфляции товаров и услуг, облагаемых по льготной

и основной ставке НДС². В Приложении 1 показано, что для большинства товаров и услуг, облагаемых по основной ставке НДС, можно подобрать товары и услуги, облагаемые по льготной ставке НДС, как с большей, так и с меньшей инфляцией. Базовая спецификация разности разностей представлена в работе L.M. Ball и N. Sheridan (2004) на примере влияния перехода к инфляционному таргетированию на инфляцию. Если переложить аналогичную спецификацию на НДС, то модель будет выглядеть следующим образом:

$$\Delta P_{it} = \beta_0 + \beta_1 d_{\text{полная}} + \beta_2 d_{\text{январь}} + \theta_2 d_{\text{полная}} d_{\text{январь}} + \varepsilon_{it},$$

где ΔP_{it} – инфляция товаров и услуг i в месяц t ; $d_{\text{полная}}$ – фиктивная переменная, равная 1, если товары и услуги облагаются по основной ставке, и 0 – по льготной; $d_{\text{январь}}$ – фиктивная переменная, равная 1, если месяц – январь 2019 г., и 0 – любой другой месяц.

Использование метода разности разностей в таком виде может привести к смещенному оцениванию θ_2 в случае влияния третьих факторов на динамику инфляции. Для решения этой проблемы в работе тестируется набор гипотез, связанных с включением дополнительных факторов, весов товаров в потребительской корзине, временных весов³.

- Макроэкономические условия по-разному влияют на динамику цен товаров и услуг, облагаемых по полной и льготной ставке.
- Отсутствие учета весов товаров и услуг в потребительской корзине приводит к смещению оценки вклада повышения НДС в инфляцию.

Инфляция, которая формируется в результате сочетания спроса и предложения на рынке товаров и услуг, является достаточно инертным процессом. В период отсутствия сильных внешних экономических шоков, которым является начало 2019 г., теку-

² Представим себе гипотетическую ситуацию, в которой в экономике присутствуют только два вида товаров: фрукты, облагаемые по основной ставке НДС, и овощи, облагаемые по льготной категории. Если бы на протяжении всего исторического периода инфляция фруктов существенно превышала инфляцию овощей, то данные ряды были бы не сопоставимы. Скорее всего, такая динамика объяснялась бы разной природой инфляционного давления. В таком случае инфляция овощей не может считаться контрольной группой для инфляции фруктов.

³ Временные веса построены на основе метрики Махаланобиса таким образом, чтобы зависимость между переменными в последних наблюдениях в большей степени определяла оценку коэффициентов, чем первые наблюдения. Временные веса позволят уменьшить зависимость коэффициентов от высокой инфляции, наблюдавшейся в 2015 г., которая может завязать коэффициент перед лагированным значением инфляции в динамической модели. В одномерном случае временные веса по метрике Махаланобиса для t наблюдения рассчитываются как t/T , где T – общее число наблюдений.

щая инфляции во многом зависит от своего предыдущего значения. В то же время рынок каждого товара и услуги обладает некоторыми уникальными неизменными характеристиками (например, менеджерское управление в отрасли или географическое расположение производства). Инфляция на протяжении рассматриваемого периода также зависит от валютного курса (через эффект переноса) и процентной ставки (через механизм денежной трансмиссии). В модели дополнительно учитывается эффект от упреждающего повышения цен с июля по декабрь 2018 г., а также эффекты от повышения НДС в январе, феврале, марте и апреле 2019 года. Основной спецификацией, используемой в работе, является динамическая панельная модель по методу разности разностей, которая включает макроэкономические факторы, индивидуальные фиксированные эффекты, веса товаров в потребительской корзине и временные веса:

$$\begin{aligned}
 & w_i \lambda_t \Delta P_{it} \\
 & = \lambda_t w_i [\beta_0 + \varphi_0 \Delta P_{it-1} + \beta_1 d_{\text{полная}} + \beta_2 d_{\text{январь}} + \theta_1 d_{\text{полная}} d_{\text{новости}} + \theta_2 d_{\text{полная}} d_{\text{январь}} \\
 & \quad + \theta_3 d_{\text{полная}} d_{\text{февраль}} + \theta_4 d_{\text{полная}} d_{\text{март}} + \theta_5 d_{\text{полная}} d_{\text{апрель}} + \alpha X_s + \gamma Z_t + \mu_i] + \varepsilon_{it},
 \end{aligned} \tag{1}$$

где $d_{\text{февраль}}$ – фиктивная переменная, равная 1 – если месяц февраль 2019 г., 0 – если любой другой месяц; $d_{\text{март}}$ – фиктивная переменная, равная 1 – если месяц март 2019 г., 0 – если любой другой месяц; $d_{\text{апрель}}$ – фиктивная переменная, равная 1 – если месяц апрель 2019 г., 0 – если любой другой месяц; $d_{\text{новости}}$ – фиктивная переменная, равная 1 – если период с июля 2018 г. по декабрь 2019 г., 0 – если любой другой период; Z_t – макроэкономические контрольные переменные в период t ; μ_i – индивидуальные фиксированные эффекты i товара; λ_t – временные веса наблюдений в период t ; w_i – вес i товара и услуги в потребительской корзине. В качестве индивидуальных фиксированных эффектов могут выступать: отраслевая концентрация, качество менеджерского управления, степень конкуренции, барьеры входа в отрасль, доля государства, географическое расположение производства. Выбрана спецификация с фиксированными, а не случайными эффектами, поскольку число групп товаров и услуг составляет 47. В связи с этим предположение о том, что группы товаров и услуг являются некоторой выборкой из генеральной совокупности, оказалось бы слишком сильным и некорректным. При оценке динамических панелей возникает проблема эндогенности, которая выражается в наличии корреляции между прошлым значением инфляции ΔP_{it-1} и ошибкой ε_{it} . Чтобы преодолеть проблему эндогенности, применена процедура Ареллано-Бонда, где в качестве инструмента для первого лага инфляции выступает второй лаг инфляции.

Оценкой вклада НДС в инфляцию по модели (1) является:

$$\omega(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4 + \theta_5), \quad (2)$$

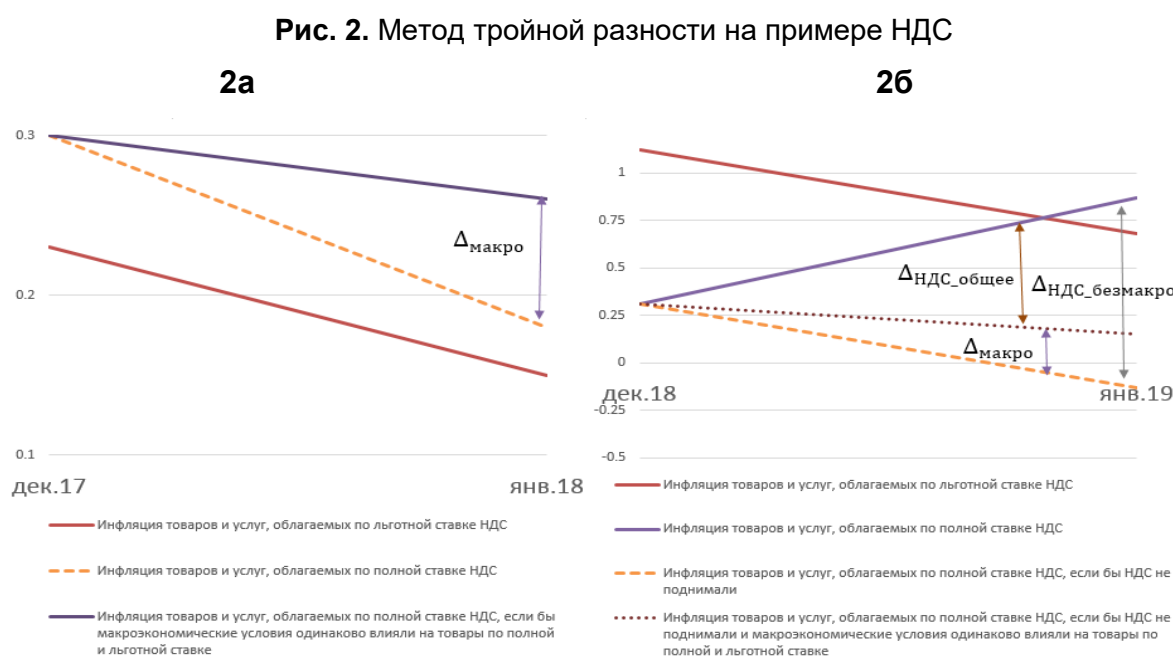
где ω – доля товаров и услуг в потребительской корзине, облагаемых по основной ставке НДС.

Поскольку модель одновременно включает в себя два разных канала влияния повышения НДС на инфляцию (до 1 января 2019 г. – через упреждающее повышение спроса на товары и услуги, после 1 января 2019 г. – через непосредственный рост налога), необходимо обсудить, как данные каналы функционируют в рамках предложенной модели (1). Во-первых, динамическая модель подразумевает инерцию инфляции. В связи с этим упреждающий рост цен из-за повышенного спроса, например, в декабре 2018 г. приведет к неявному предположению о продолжении влияния упреждающего роста и в январе 2019 года. Однако с января 2019 г. потребители не только не продолжат наращивать потребление, а даже его сократят. Таким образом, в динамической спецификации в январе 2019 г. будут действовать два канала. Продолжение действия канала упреждающего роста спроса приведет к тому, что оценка вклада повышения НДС за счет непосредственного изменения ставки будет несколько занижена. Однако в случае отсутствия упреждающего роста в декабре 2018 г. оценка вклада повышения НДС в инфляцию в январе уже не будет занижена. Во-вторых, инерционность инфляции также скажется и на оценке вклада повышения НДС в феврале 2019 года. Однопроцентный рост инфляции в январе 2019 г. может неявно восприниматься моделью как резкий рост спроса на товары и услуги, и эффект от такого роста затухнет только спустя несколько месяцев. Введение фиктивной переменной февраля 2019 г., перемноженной на фиктивную переменную товаров и услуг, облагаемых по полной ставке, будет скорее компенсировать эффект от роста цен в январе, чем отражать эффект от повышения НДС.

Исключение из регрессионного уравнения динамической компоненты предполагает отсутствие зависимости текущей инфляции от предыдущих значений, что идет вразрез с фактическими данными. Для того чтобы частично преодолеть проблемы с пересечением влияния разных каналов в один период, в работе предложены две дополнительные спецификации: метод тройной разности и плацебо-тест.

Метод тройной разности используется в качестве теста на устойчивость результатов, является модификацией метода разности разностей и впервые был предложен в работе Imbens and Wooldridge (2007). Модель (1) предполагает, что перенос инфляции с декабря 2018 г. в январь 2019 г. такой же, как перенос с декабря 2017 г. в январь 2018

года. Метод тройной разности позволяет ослабить данную предпосылку, то есть позволяет учесть более слабый перенос инфляции с декабря 2018 г. в январь 2019 г. из-за роста спроса в декабре и его снижения в январе 2019 г. по сравнению с предшествующими периодами декабря 2017 г. и января 2018 года. Дополнительно метод тройной разности позволяет учесть, что макроэкономические показатели могут по-разному влиять на товары и услуги, облагаемые по полной и льготной ставке. Иллюстрация метода тройной разности отражена на рис. 2.



Примечание. На рис. 2а изображена динамика инфляции (в п.п.) товаров и услуг, облагаемых по льготной и основной ставке НДС, в случае разного влияния макрофакторов на эти две группы в период без повышения НДС. На рис. 2б в период повышения НДС метод разности разностей расширен до метода тройной разности с учетом разного влияния макрофакторов на две группы, которое рассчитано на рис. 2а.

Источник: составлено автором. Числовые значения носят иллюстративный характер.

- Эффект $\Delta_{\text{макро}}$ является результатом разного влияния макроусловий на товары и услуги, облагаемые по полной и льготной ставке.
- Эффект $\Delta_{\text{НДС_без макро}}$ является эффектом повышения НДС, который был бы получен по методу разности разностей, если не учитывать, что макроусловия по-разному влияют на товары и услуги, облагаемые по полной и льготной ставке.
- Эффект $\Delta_{\text{НДС_общее}}$ является итоговым эффектом повышения НДС по методу тройной разности, в котором учитывается разное влияние макроусловий на товары и услуги, облагаемые по полной и льготной ставке.

Таким образом, оценка вклада повышения НДС в инфляцию по методу разности разностей может быть рассчитана как $\Delta_{\text{НДС_без_макро}}$. Тогда влияние повышения НДС на инфляцию по методу тройной разности – как $\Delta_{\text{НДС_без_макро}} - \Delta_{\text{макро}} = \Delta_{\text{НДС_общее}}$. В отсутствие же различного влияния макроусловий на товары и услуги, облагаемые по полной и льготной ставке, эффект влияния повышения НДС на инфляцию был бы одинаков по методу разности разностей и по методу тройной разности.

Утверждение: Оценку вклада НДС в инфляцию по методу тройной разности без учета контрольных переменных можно получить как разницу восьми средних, посчитанных в зависимости от сочетания трех фиктивных переменных (фиктивной переменной «Нового 2019 года», ставки НДС и периода вступления в силу закона). Более подробно см. Приложение 2.

По методу тройной разности модель (1) преобразуется к следующему виду:

$$\begin{aligned}
 w_i \lambda_t \Delta P_{it} & \quad (3) \\
 = w_i \lambda_t [& \beta_0 + \varphi_0 \Delta P_{it-1} + \beta_1 d_{\text{полная}} + \beta_2 d_{\text{январь}} + \beta_3 d_{\text{плац}} + \beta_4 d_{\text{плац}} d_{\text{январь}} \\
 & + \theta_1 d_{\text{полная}} d_{\text{новости}} d_{\text{плац}} + \theta_2 d_{\text{полная}} d_{\text{январь}} d_{\text{плац}} \\
 & + \theta_3 d_{\text{полная}} d_{\text{февр}} + \theta_4 d_{\text{полная}} d_{\text{март}} + \theta_5 d_{\text{полная}} d_{\text{апр}} + \gamma Z_t + \mu_i] + \varepsilon_{it},
 \end{aligned}$$

где $d_{\text{плац}}$ – фиктивная переменная, равная 1 – если период с декабря 2018 г. по январь 2019 г., 0 – если другой период. Формула (2) вклада повышения НДС в инфляцию остается неизменной.

Плацебо-тест позволит посмотреть на другую часть проблемы с каналами влияния повышения НДС в феврале, марте и апреле 2019 года. Как было отмечено выше, фиктивные переменные февраля, марта и апреля 2019 г. могут компенсировать эффект высокой базы января 2019 г., а не фактический вклад НДС. Чтобы уменьшить данную проблему, можно провести плацебо-тест, в котором значения инфляции для товаров и услуг, облагаемых по основной ставке, в январе 2019 г. будут снижены на величину вклада повышения НДС в инфляцию в этот период. Таким образом мы сможем уменьшить проблему высокого эффекта базы, полученного в результате инерционности инфляции.

3. Данные

Анализ охватывает период с января 2015 г. по апрель 2019 года. Используются ежемесячные данные по инфляции для 47 групп продовольственных и непродовольственных товаров и услуг (Приложение 3). Для всех рядов проведена сезонная корректировка с помощью метода X13-ARIMA-SEAT. Согласно данным Росстата за 2018 г., 67% товаров и услуг в потребительской корзине облагаются по основной ставке НДС, тогда как остальные товары и услуги – по льготной ставке (10%). Помимо данных по инфляции используется набор факторов, который выступает в качестве контрольных переменных: среднемесячная ставка RUONIA; среднемесячный номинальный обменный курс рубля к доллару США. Источник данных по ставкам и курсу рубля – Банк России, по инфляции – Росстат.

4. Результаты эмпирического анализа

Результаты оценки вклада НДС в инфляцию представлены в табл. 2. Первая спецификация соответствует модели (1), представленной выше. Оценка влияния НДС на инфляцию по формуле (2) динамической панельной модели по методу разности разностей с инструментальными переменными составила $0,67(0,78 + 0,02 - 0,25 + 0 + 0) = 0,37$. Незначимые на уровне 5% переменные не вносят ни положительного, ни отрицательного вклада НДС в инфляцию. Оценка эффекта от НДС за счет февраля получилась отрицательной из-за инерционности инфляции и высокого эффекта базы января. Чтобы уменьшить проблему базы, модель (1) была переоценена таким образом, что из инфляции всех товаров и услуг, облагаемых по основной ставке НДС, был вычтен вклад НДС за январь (0,78 п.п.)⁴. Полученные оценки в спецификации (2) говорят о том, что эффект базы действительно наблюдается в спецификации (1). Очищенный вклад в феврале получился незначимым. С учетом того, что вклад НДС в инфляцию во все остальные месяцы остался неизменным, оценка составила 0,55 процентного пункта.

Контрольные переменные значимы, имеют разумную экономическую интерпретацию, поэтому их следует включить в регрессию. Так, ослабление рубля по отношению к

⁴ Альтернативным подходом могло бы являться использование данных по товарам и услугам, облагаемым по основной ставке НДС, за январь 2018 г. вместо января 2019 года. Такая спецификация предполагает, что цены вели бы себя одинаково по данной группе товаров, однако позволяет снизить проблему высокого эффекта базы. Переоценка модели (1) с учетом замены инфляции по товарам и услугам позволила преодолеть проблему значимого и отрицательного вклада НДС в инфляцию в феврале 2019 года. Значение коэффициента не значимо.

доллару приводит к росту инфляции, ужесточение денежно-кредитной политики – к снижению инфляции. Для того чтобы проверить валидность второго лага инфляции как инструмента, необходимо обсудить его силу и экзогенность. Экзогенность: инструмент является экзогенным по построению в рамках процедуры Ареллано-Бонда. Сила: F-статистика на первом шаге регрессии с инструментальными переменными составила 167, что больше критического значения (10), поэтому можно сделать вывод о том, что инструмент является сильным (D. Staiger, J.H. Stock, 1997) и, как следствие, валидным.

Табл. 2. Результаты оценки вклада НДС в инфляцию

	Зависимая переменная: инфляция			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Лаг инфляции	0,214** (0,098)	0,214** (0,098)	0,166 (0,102)	0,166 (0,102)
$d_{\text{январь}}$	0,274** (0,131)	0,274** (0,131)	-0,237 (0,158)	-0,237 (0,158)
$d_{\text{январь}} d_{\text{полная}}$	0,779*** (0,156)	-0,001 (0,156)		
$d_{\text{полная}}$	0,029 (0,072)	0,029 (0,072)	0,161** (0,064)	0,161** (0,064)
$d_{\text{плац}}$			0,563*** (0,137)	0,563*** (0,137)
$d_{\text{полная}} d_{\text{новости}}$	0,015* (0,008)	0,015* (0,008)		
$d_{\text{плац}} d_{\text{полная}}$			-0,352 (0,223)	-0,352 (0,223)
$d_{\text{полная}} d_{\text{плац}} d_{\text{январь}}$			1,004*** (0,248)	0,224 (0,248)
$d_{\text{полная}} d_{\text{плац}} d_{\text{новости}}$			-0,050* (0,026)	-0,050* (0,026)
$d_{\text{февраль}} d_{\text{полная}}$	-0,245* (0,133)	-0,078 (0,088)	-0,269** (0,125)	-0,140* (0,081)
$d_{\text{март}} d_{\text{полная}}$	-0,020 (0,082)	-0,020 (0,082)	-0,097 (0,078)	-0,097 (0,078)
$d_{\text{апрель}} d_{\text{полная}}$	-0,025 (0,081)	-0,025 (0,081)	-0,104 (0,077)	-0,104 (0,077)
Валютный курс (RUB/USD)	0,0001** (0,0001)	0,0001** (0,0001)	0,0002** (0,0001)	0,0002** (0,0001)
RUONIA	-0,001*** (0,0003)	-0,001*** (0,0003)	-0,001** (0,0003)	-0,001** (0,0003)
Число наблюдений	1,521	1,521	1,521	1,521
R ²	0,210	0,119	0,217	0,128
Скорректированный R ²	0,184	0,091	0,190	0,098

F-статистика	38,960*** (df = 10; 1472)	19,784*** (df = 10; 1472)	33,791*** (df = 12; 1470)	17,692*** (df = 12; 1470)
--------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

Примечание. *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

Источник: составлено автором.

Оценка по методу тройной разности позволила несколько уменьшить проблему от получения нижней границы оценки вклада НДС в январе из-за роста спроса в декабре 2018 г. и его снижения в январе 2019 г. в результате сравнения этого периодами с остальными периодами. Таким образом, накопленная оценка с июля 2018 г. по апрель 2019 г. с учетом преодоления эффекта высокой базы (4) по методу тройной разности составила 0,7 п.п. на уровне значимости 5%⁵. С учетом двух моделей оценка вклада НДС в инфляцию за весь период составила 0,55–0,7 п.п., причем в основном эффект переноса приходится на январь 2019 г. в обеих спецификациях. Полученная оценка близка к вкладу НДС в инфляцию, представленному в Докладе о денежно-кредитной политике в марте 2019 г. (0,6–0,7 п.п.).

Прямой вклад НДС в инфляцию с учетом структуры налогообложения предприятий должен был составить около 1 процентного пункта. Однако фактический перенос отклоняется от 1 п.п., поскольку население снизило величину спроса на ряд товаров и услуг. Проблема измерения кривых спроса и предложения происходит из-за того, что мы можем наблюдать только равновесные объемы выпуска и цены, которые могут меняться из-за реакции как спроса, так и предложения. Проблема эндогенности между ценами и объемами продаж может быть решена, например, с помощью экзогенного инструмента. Изменения в налогах являются хорошим примером экзогенного инструмента, поскольку рост НДС сдвигает кривую предложения, но не сдвигает кривую спроса, а меняет лишь величину спроса, поскольку, скорее всего, предпочтения домашних хозяйств не успели поменяться за декабрь 2018 года.

Расчет соотношения эластичностей спроса и предложения по цене на агрегированном уровне по точной формуле эластичности затруднен, однако возможен по формуле дуговой эластичности (Р.С. Пиндайк, Д. Рубинфельд, 2000) (4) и (5):

$$E_{D/p} = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \frac{(P_1 + P_2)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} = \frac{Q_2 - Q_1}{0,63} \frac{(P_1 + P_2)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} \quad (4)$$

$$E_{S/p} = -\frac{Q_2 - Q_1}{P_3 - P_2} \frac{(P_2 + P_3)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} = -\frac{Q_2 - Q_1}{0,37} \frac{(P_2 + P_3)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} \quad (5)$$

⁵ Эффект высокой базы в спецификации (4) устранялся за счет вычета 1 п.п. из инфляции товаров и услуг, облагаемых по полной ставке, в январе 2019 года.

Без ограничения общности можно предположить, что $P_1 = 100\%$, тогда $P_3 = 101\%$. Разница между P_2 и P_1 является совокупным эффектом от повышения НДС. Разница между P_3 и P_1 является максимальным переносом НДС, равным 1, в случае если бы потребители никак не снизили спрос. Таким образом, эластичность предложения по цене $E_{S/p}$ примерно в 1,7 (0,63/0,37) раза (по модулю) выше эластичности спроса по цене $E_{D/p}$. Если бы цены выросли на товары первой необходимости, то потребители не смогли бы отказаться от данных товаров и перенос был бы близок к 1 п.п., в таком случае $E_{S/p}/E_{D/p} \rightarrow \infty$. Поскольку НДС был поднят на товары, облагаемые по основной ставке НДС, то потребители снизили спрос на данные товары.

Заключение

Согласно оценкам, полученным по методу разности разностей (основной модели) и методу тройной разности (тестирующей на устойчивость модели), вклад повышения базовой ставки НДС в годовую инфляцию составил 0,55–0,7 п.п. с июля 2018 г. по апрель 2019 года. Основной эффект переноса пришелся на январь 2019 г., тогда как упреждающего эффекта не обнаружено. Последствием повышения НДС является снижение спроса со стороны потребителей, причем эластичность спроса по цене в 1,7 раза ниже эластичности предложения. Полученные оценки переноса НДС в инфляцию сопоставимы с результатами по другим странам. Так, в Германии повышение НДС на 3 п.п. привело к росту инфляции около 1 п.п., в Польше повышение НДС на 1 п.п. привело к росту цен на 0,3–0,5 процентного пункта⁶.

Направлением дальнейшего исследования является оценка косвенного эффекта переноса НДС в инфляцию, а также оценка переноса на региональном уровне. Чтобы более полноценно рассмотреть косвенное влияние НДС на инфляцию, можно было бы воспользоваться таблицами «затраты-выпуск», чтобы узнать, какую долю промежуточные товары и услуги, облагаемые по полной ставке НДС, составляют в производстве конечных товаров и услуг, облагаемых по льготной ставке.

⁶ Более подробное описание последствий повышения НДС для инфляции в других странах представлено в Докладе об оценке влияния повышения основной ставки НДС на инфляцию (Банк России, август 2018 г.).

Литература

Доклад об оценке влияния повышения основной ставки НДС на инфляцию / Банк России. Август 2018.

Доклад о денежно-кредитной политике / Банк России. Март 2019.

Хабибуллин Р., Яковлева К. Что индекс «жестких цен» говорит об инфляционных ожиданиях в России? / Банк России. 2019. С. 1–32.

Пиндайк Р.С., Рубинфельд Д. Микроэкономика // Дело. 2002. 5-е издание. С. 127.

Ball L.M., Sheridan N. Does inflation targeting matter? // The inflation-targeting debate. University of Chicago Press. 2004. Pp. 249–282.

Carbonnier C. Is tax shifting asymmetric? Evidence from French VAT reforms 1995–2000 / Paris-Jourdan Sciences Economiques // Working Paper. 2005. No. 9.

Carare A., Danninger S. Inflation smoothing and the modest effect of VAT in Germany // IMF Working Paper, 2008. WP/08/175.

Chirakijja J., Crossley T.F., Lührmann M., Odea C. The Stimulus Effect of the 2008 UK Temporary Vat Cut / Value-Added Tax: Fiscal and Practical Potential NTA National Tax Association Annual Meeting. 2009.

Price and Volume effects of VAT increase on January 2007 / Deutsche Bundesbank // Monthly Report. 2008. April. Pp. 29–46.

Dijkstra J. The influence of the VAT increase on consumer prices // Thesis in Economics and Taxation. 2013.

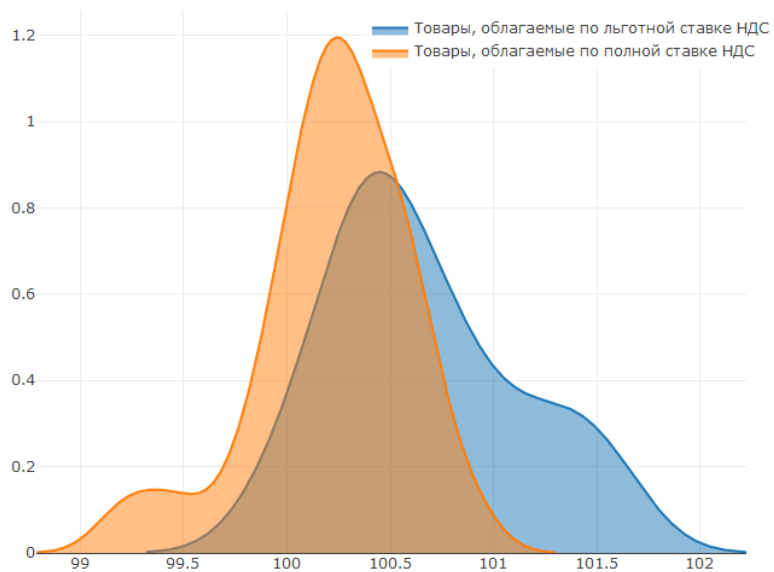
Jonker N., Folkertsma C., Blijenberg H. An empirical analysis of price setting behaviour in the Netherlands in the period 1998–2003 using Micro Data // ECB Working Paper Series. 2004. No. 413.

Miki B. The effect of the VAT rate change on aggregate consumption and economic growth. 2011. Pp. 1–31.

Staiger D., Stock J.H. Instrumental variables regression with weak instruments // Econometrica. 1997. No. 65(3). Pp. 557–586.

Wooldridge J. What's new in econometrics? Lecture 10 difference-in-differences estimation // NBER Summer Institute. 2007.

Приложение 1. Распределение темпов роста цен товаров и услуг в феврале 2019 года



Примечание. Гистограмма построена на основе ядерного подбора плотности.

Источник: расчеты автора.

Приложение 2. Вывод оценки коэффициента по методу тройной разности

Пусть $P_{i,v,m,l}$ – инфляция товара или услуги группы i в месяце m по ставке НДС v периода l . Причем индексу m соответствует фиктивная переменная d_m , которая равна 1 – если месяц январь 2019 г., и 0 – если другой месяц. Индексу v соответствует фиктивная переменная d_v , которая равна 1 – если товар или услуга облагается по полной ставке, и 0 – если товар или услуга облагаются по льготной ставке. Индексу l соответствует фиктивная переменная d_l , которая равна 1 – если за период с декабря по январь НДС поднимался, и 0 – если НДС не поднимался.

Тогда оценку коэффициента θ по методу наименьших квадратов в уравнении

$$P_i = \beta_1 d_{iv} + \beta_2 d_{im} + \beta_3 d_{il} + \delta_1 d_{iv} d_{im} + \delta_2 d_{iv} d_{il} + \delta_3 d_{il} d_{im} + \theta d_{il} d_{iv} d_{im} + \varepsilon_{it}$$

можно рассчитать как разницу восьми средних:

$$\theta = \overline{P_{1,1,1}} - \overline{P_{1,0,1}} - (\overline{P_{0,1,1}} - \overline{P_{0,0,1}}) - [\overline{P_{1,1,0}} - \overline{P_{1,0,0}} - (\overline{P_{0,1,0}} - \overline{P_{0,0,0}})].$$

Доказательство

Для того чтобы найти оценку коэффициента Δ , необходимо минимизировать сумму квадратов остатков:

$$\min_{\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\delta}_1, \hat{\delta}_2, \hat{\delta}_3, \hat{\Delta}} \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im}))^2.$$

Условия первого порядка по параметрам $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\delta}_1, \hat{\delta}_2, \hat{\delta}_3, \hat{\theta}$:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{iv} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{im} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{il} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{iv} d_{im} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{iv} d_{il} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{il} d_{im} = 0 \\ \sum_{i=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv} d_{im})) d_{il} d_{iv} d_{im} = 0. \end{cases}$$

Рассмотрим уравнения из полученной системы, которые содержат в качестве множителя переменную d_{iv} , и разобьем на две суммы, где $v = 1$ и $v = 0$:

$$\begin{cases} \sum_{i=1|v=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{im})) = 0 \\ \sum_{i=1|v=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{im})) d_{im} = 0 \\ \sum_{i=1|v=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{im})) d_{il} = 0 \\ \sum_{i=1|v=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{im})) d_{im} d_{il} = 0. \end{cases}$$

Если провести такую же операцию для двух других фиктивных переменных, то получится следующая система уравнений:

$$\begin{cases} (1) \sum_{i=1|v=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} d_{im} + \hat{\theta} d_{il} d_{im})) = 0 \\ (2) \sum_{i=1|v=1, m=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_2 d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} + \hat{\theta} d_{il})) = 0 \\ (3) \sum_{i=1|v=1, l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_1 d_{im} + \hat{\delta}_2 + \hat{\delta}_3 d_{im} + \hat{\theta} d_{im})) = 0 \\ (4) \sum_{i=1|v=1, m=1, l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_2 + \hat{\delta}_3 + \hat{\theta})) = 0 \\ (5) \sum_{i=1|m=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 d_{il} + \hat{\delta}_1 d_{iv} + \hat{\delta}_2 d_{iv} d_{il} + \hat{\delta}_3 d_{il} + \hat{\theta} d_{il} d_{iv})) = 0 \\ (6) \sum_{i=1|l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 d_{im} + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_1 d_{iv} d_{im} + \hat{\delta}_2 d_{iv} + \hat{\delta}_3 d_{im} + \hat{\theta} d_{iv} d_{im})) = 0 \\ (7) \sum_{i=1|l=1, m=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 d_{iv} + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_1 d_{iv} + \hat{\delta}_2 d_{iv} + \hat{\delta}_3 + \hat{\theta} d_{iv})) = 0. \end{cases}$$

Уравнение (1)–(7) необходимо переписать в виде сумм, разложенных по фиктивным переменным месяца, ставки НДС и периода повышения НДС:

$$\begin{cases} (1) B + \sum_{i=1|m=0, v=1, l=0}^N (P_i - \hat{\beta}_1) + \sum_{i=1|v=1, m=1, l=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\delta}_1)) + \sum_{i=1|v=1, m=0, l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_2)) = 0 \\ (2) B + \sum_{i=1|v=1, m=1, l=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\delta}_1)) = 0 \\ (3) B + \sum_{i=1|v=1, l=1, m=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_2)) = 0 \\ (4) B = 0 \\ (5) B + \sum_{i=1|m=1, v=0, l=0}^N (P_i - \hat{\beta}_2) + \sum_{i=1|m=1, v=1, l=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\delta}_1)) + \sum_{i=1|m=1, v=0, l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_3)) = 0 \\ (6) B + \sum_{i=1|l=1, v=0, m=0}^N (P_i - \hat{\beta}_3) + \sum_{i=1|l=1, v=1, m=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_2)) + \sum_{i=1|l=1, v=0, m=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_3)) = 0 \\ (7) B + \sum_{i=1|l=1, m=1, v=0}^N (P_i - (\hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_3)) = 0, \end{cases}$$

где $B = \sum_{i=1|v=1, m=1, l=1}^N (P_i - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}_1 + \hat{\delta}_2 + \hat{\delta}_3 + \hat{\theta})) = 0$.

Если вычесть из уравнения (1) уравнения (2) и (3), затем прибавить уравнение (4), то можно получить

$$\hat{\beta}_1 = \frac{1}{T_{1,0,0}} \sum_{i=1|m=0, v=1, l=0}^N P_i,$$

где $T_{v,m,l}$ – количество наблюдений в подгруппе v, m, l . Аналогичным преобразованием можно найти $\hat{\beta}_2$ и $\hat{\beta}_3$. Зная $\hat{\beta}_1$ и $\hat{\beta}_2$ из уравнения (2), можно найти $\hat{\delta}_1$:

$$\hat{\delta}_1 = \frac{1}{T_{1,0,1}} \sum_{i=1|m=1, v=1, l=0}^N P_i - \frac{1}{T_{1,0,0}} \sum_{i=1|m=0, v=1, l=0}^N P_i - \frac{1}{T_{0,0,1}} \sum_{i=1|m=1, v=0, l=0}^N P_i.$$

Рассчитав таким же образом $\hat{\delta}_2$ и $\hat{\delta}_3$ и подставив все в уравнение (4), получим

$$\hat{\theta} = \overline{P_{1,1,1}} - \overline{P_{1,0,1}} - (\overline{P_{0,1,1}} - \overline{P_{0,0,1}}) - [\overline{P_{1,1,0}} - \overline{P_{1,0,0}} - (\overline{P_{0,1,0}} - \overline{P_{0,0,0}})],$$

где $\overline{P_{1,1,1}} = \sum_{i=1|v=1, l=1, m=1}^N P_i / T_{1,1,1}$, $\overline{P_{1,1,0}} = \sum_{i=1|v=1, l=0, m=1}^N P_i / T_{1,1,0}$, $\overline{P_{1,0,1}} = \sum_{i=1|v=1, l=1, m=0}^N P_i / T_{1,0,1}$, $\overline{P_{1,0,0}} = \sum_{i=1|v=1, l=0, m=0}^N P_i / T_{1,0,0}$, $\overline{P_{0,1,1}} = \sum_{i=1|v=0, l=1, m=1}^N P_i / T_{0,1,1}$, $\overline{P_{0,1,0}} = \sum_{i=1|v=0, l=0, m=1}^N P_i / T_{0,1,0}$, $\overline{P_{0,0,1}} = \sum_{i=1|v=0, l=1, m=0}^N P_i / T_{0,0,1}$, $\overline{P_{0,0,0}} = \sum_{i=1|v=0, l=0, m=0}^N P_i = 0$.

Приложение 3. Структура потребительской корзины в 2018 году

Группы товаров и услуг	Основная ставка	Льготная ставка
Все товары и услуги	67,0	33,0
Продовольственные товары	36,5	63,5
<i>Мясопродукты</i>	0	100
<i>Рыбопродукты</i>	0	100
<i>Масло и жиры</i>	0	100
<i>Молоко и молочная продукция</i>	0	100
<i>Сыр</i>	0	100
<i>Яйца</i>	0	100
<i>Сахар</i>	0	100
<i>Соль</i>	0	100
<i>Хлеб и хлебобулочные изделия</i>	0	100
<i>Макаронные и крупяные изделия</i>	0	100
<i>Кондитерские изделия</i>	50	50
<i>Фрутоовощная продукция, включая картофель</i>	50	50
<i>Чай, кофе</i>	100	0
<i>Алкогольные напитки</i>	100	0
<i>Общественное питание</i>	100	0
<i>Прочие</i>	100	0
Непродовольственные товары	88,7	11,3
<i>Одежда детская</i>	0	100
<i>Печатные издания</i>	0	100
<i>Медицинские товары</i>	0	100
<i>Одежда женская</i>	70	30
<i>Одежда мужская</i>	100	0
<i>Меха и меховые изделия</i>	100	0
<i>Трикотажные изделия</i>	100	0
<i>Обувь кожаная, текстильная и комбинированная</i>	100	0
<i>Моющие и чистящие средства</i>	100	0
<i>Парфюмерно-косметические товары</i>	100	0
<i>Галантерея</i>	100	0
<i>Табачные изделия</i>	100	0
<i>Мебель</i>	100	0
<i>Электротовары и другие бытовые приборы</i>	100	0
<i>Телерадиотовары</i>	100	0
<i>Персональные компьютеры</i>	100	0
<i>Средства связи</i>	100	0
<i>Строительные материалы</i>	100	0
<i>Легковые автомобили</i>	100	0
<i>Бензин автомобильный</i>	100	0
<i>Прочие</i>	100	0
Услуги	80,9	19,1
<i>Услуги пассажирского транспорта</i>	0	100
<i>Услуги дошкольного воспитания</i>	0	100
<i>Санаторно-оздоровительные услуги</i>	0	100
<i>Услуги образования</i>	50	50
<i>Медицинские услуги</i>	35	65
<i>Бытовые услуги</i>	100	0
<i>Услуги связи</i>	100	0
<i>Жилищно-коммунальные услуги</i>	100	0
<i>Услуги организаций культуры</i>	100	0
<i>Прочие</i>	100	0

Источник: Доклад об оценке влияния повышения основной ставки НДС на инфляцию (Банк России, август 2018 г.).