ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕНЕВОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Беджанян Дмитрий Артурович

Бутенко Наталья Александровна

ФГБОУ ВО «Дипломатическая академия МИД России»

Аннотация: Перед современной российской экономикой стоит бесчисленное количество барьеров и ограничений, которые выступают блокатором интенсивного развития благосостояния страны. В данной статье делается упор на одну из самых чувствительных проблем российской действительности – объемы теневизации национальной экономики. В этой связи проводится эконометрическое прогнозирование и статистическое установление закономерностей теневизации экономики Российской Федерации.

Ключевые слова: теневая экономика, Российская Федерация, теневизация, неформальный сектор, эконометрика.

ECONOMETRIC MODELING OF THE SHADOW SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY

Bedzanyan Dmitry Arturovich

Butenko Natalia Aleksandrovna

Abstract: The modern Russian economy faces countless barriers and restrictions that act as a blocker to the intensive development of the country's welfare. This article focuses on one of the most sensitive problems of Russian reality – the volume of shadowization of the national economy.

Key words: shadow economy, Russian Federation, shadow economy, informal sector, econometrics.

В теории, экономика любой страны представляет собой абстрактную категорию, геометрическую плоскость, которая задается точками – агентами, которые находятся в состоянии постоянного взаимодействия. Итогами такого взаимодействия в заданной системе координат при прочих равных можно считать некий конечный продукт «п». Несмотря на то, что в системе могут быть

заданы определенные правила взаимодействия, главной целью системы является создание продукта, а значит получения прибыли.

Как в случае привычной стороннему наблюдателю видимой экономики, так и в случае невидимой (теневой) экономики самая главная цель – выгода и полезность. Самое главное различие – характер рисков, которые в случае ненаблюдаемой экономики выше, чем в официальной и значительно выше в случае теневой экономики. Итак, рассмотрим определение для упомянутых выше категорий.

Теневая экономика – это комплексное, гибридное явление, состоящее из многообразия форм экономической деятельности, которая вступает в конфронтацию с национальным законодательством отдельно взятого государства. В экономической науке существуют различные классификации для настоящего явления, к примеру: черная и серая экономика, неформальная и непосредственно теневая и т.д.

Стоит разделять понятия «теневой экономики» и «черной экономики». Черная экономика — это нелегальная торговля нелегальными товарами. Черный рынок не то же самое, что серый рынок, где товары торгуются на законных основаниях, но за пределами общих, регулируемых государством, каналов.

В основе градации лежит принцип определения степени преступления законодательства: например, производство и дальнейшая реализация наркотических средств, подделка денежных средств, торговля людьми – будут частью «черной» (теневой экономики), а экономическая деятельность самозанятого, без уплаты НДС, уже подпадает под так называемую «серую» (неформальную) деятельность.

Теневая экономика – это экономическая деятельность, которая не фигурирует в экономической статистике, публикуемой правительством. Она также может называться неформальной экономикой и имеет различные определения, но включает в себя не только незаконную предпринимательскую экономическую деятельность, но также легальную экономическую деятельность, которую правительство не может охватить своими данными.

О причинах возникновения теневого сектора часто можно услышать споры, однако, многие эксперты соглашаются с тем, что страны, которые применяют низкие ставки налогообложения, имеют минимальное число законодательных актов, располагают высоким уровнем административного

влияния государства на бизнес, как правило, имеют меньшие масштабы теневой экономики.

Основные причины возникновения теневой экономики можно разделить на две условные группы: экономические и неэкономические. К первой категории отнесем высокие налоги, кризис финансовой системы и влияние последствий на экономику в целом, деятельность незарегистрированных экономических структур.

А к неэкономическим пойдут, в основном, правовые: (несовершенство налогового законодательства, коррумпированность служащих государственных и правоохранительных структур и глубокая зависимость и несовершенство судебной системы) и социальные (низкий уровень жизни населения, высокий уровень безработицы и ориентированность населения на получение любого возможного) факторы.

По сути, можно сделать вывод, что теневой экономики не существует, так как деятельность ведется без использования государственных и правовых форм контроля и, следовательно, провоцирует получение неконтролируемого обществом дохода

Отрицать тот факт, что на территории Российской Федерации осуществляется ведение неформальной экономической деятельности – это сродни тому, чтобы утверждать, что Земля – плоская. Справедливости ради, стоит отметить, что теневой сектор представлен во всех странах мира в различных формах и объемах.

К примеру, в развитых странах объем теневого сектора в широком смысле редко превышает 5-10% от ВВП. В развивающихся странах это значение может колебаться в диапазоне от 10-35%, в бедных странах зачастую превышает 40%. Это обусловлено широким спектром факторов, таких как: уровень развития общества, несовершенство законодательной базы и внутривластного регулирования, оппортунистическое поведение акторов на рынке и т.д.

Поиски подходящей методологии для оценки объемов теневого сектора в ВВП страны все еще ведутся научным сообществом.

Однако, уже существуют довольно репрезентативные данные, которые были получены путем использования таких методов как: прямое измерение путем выявления расхождения государственной статистики и бюджетного регулирования; косвенное измерение на основе микроэкономических и макроэкономических индикаторов; транзакционный подход, который

закljučается в оценке объемов денежной массы и её движения; DYMIMIC-моделирование на основе изменения «скрытой» переменной из-за воздействия на неё наблюдаемых и ненаблюдаемых переменных, таких как безработица, открытость экономики, интенсивность законодательства, налоговая нагрузка и т.д.

В данном исследовании будут использоваться эконометрические методы анализа статистической выборки, такие как: построение корреляционных матриц и прогнозирование на основе многофакторного регрессионного уравнения. Кроме того, будет осуществлена оценка адекватности используемой модели с последующим экономическим обоснованием данных, полученных в ходе статистического исследования.

Итак, для эконометрического исследования были выбраны следующие показатели, формирующие массив данных: объем денежной массы M_0 , объем оттока капитала, численность чиновников на федеральном и региональном уровнях, численность населения за чертой бедности.

Объектом исследования выступают две переменные Y_1 - объем теневого сектора, согласно Росстат [1] и Y_2 - оценка объемов теневого сектора согласно МВФ [3]. Примечание: методология Росстат и МВФ построены на разных инструментах оценки и разных моделях (в случае МВФ – это DYMIMIC).

Различия по итогам оценки значительно варьируются, именно поэтому в настоящем исследовании будут представлены несколько прогнозов, построенных на двух выборках с различными методологиями. Расхождение происходит из-за следующих факторов: время (временной лаг) оценки теневого сектора, узкая или широкая оценка теневой (ненаблюдаемой) активности, а также полнота располагаемых данных и прогрессирующая дивергенция фактического и оценочного объемов неформальной деятельности.

Несмотря на разницу методологий, авторами настоящего исследования допускается использование разнородных данных в рамках фактора из-за общей неполноты статистической базы. Для восполнения полноты выборки для Y_2 , были спрогнозированы значения на 2016-2018 годы. Данное построение может служить статистической основой для построения регрессионной модели с незначительным снижением точности. Однако, несмотря на это, удастся отследить будущий тренд и спрогнозировать дальнейшую динамику с учетом внутренних изменений в стране и выбранных и используемых в моделях факторов.

Эндогенные переменные X_1 - X_7 – макроэкономические показатели, которые призваны отражать динамику явлений в социальной и экономической сферах. Они собраны на основе данных Росстат [1] и ЦБ РФ [2].

Таблица 1

Перевод из Y -факторов из процентного выражения в номинальное

Год	ВВП номинальный в млрд. руб.	Размер теневой экономики согласно официальным данным, % ВВП	Размер теневого сектора по МВФ, % ВВП	Размер теневой экономики согласно официальным данным, млрд. руб.	Размер теневого сектора по МВФ, млрд. руб.
		Y_1 (%)	Y_2 (%)	Y_1	Y_2
2018	104629,6	12,6	32,35	13183,33	33848,30
2017	91843,2	12,8	32,21	11755,93	29582,33
2016	85616,1	13	32,16	11130,09	27534,99
2015	83087,4	13,5	33,72	11216,8	28017,07
2014	79030	13,3	31,04	10510,99	24530,91
2013	72985,7	12,1	32,21	8831,27	23508,69
2012	68103,4	11,5	31,88	7831,891	21711,36
2011	60114	10,7	32,03	6432,198	19254,51
2010	46308,5	14,3	33,7	6622,116	15605,96
2009	38807,2	14,9	36,79	5782,273	14277,17
2008	41276,8	12,4	32,6	5118,323	13456,24
2007	33247,5	13,4	34,59	4455,165	11500,31
2006	26917,2	11,8	35,47	3176,23	9547,53

Источник: составлено автором на основе данных Росстат [1] и МВФ [3].

Примечание: данные для Y_2 (%) на 2016-2018 годы являются предсказанными через полиномиальную линию тренда (степень 2) с учетом данных за 20 прошлых лет.

Линейная регрессия – один из самых распространенных инструментов в эконометрике ввиду того, что позволяет провести четкую интерпретацию её параметров. Уравнение регрессии представляет собой математическую модель взаимосвязи параметров a и b . Регрессионные модели могут состоять из нескольких факторов, предельное значение которых определяется отношением объема выборки к константе $c=5$ (для объема выборок до 15). В теоретических моделях, которые будут построены на основе показателей из таблицы 1, количество факторов в линейном уравнении ограничено двумя. Составим матрицу парных корреляция для Y_1 и факторов $X_1 - X_7$ (табл. 2). Матрица показывает статистическую зависимость между факторами в диапазоне от -1 до 1.

Таблица 2

Корреляционная матрица для объема теневого сектора

	<i>Y1</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>
<i>Y1</i>	1							
<i>X1</i>	0,98148	1						
<i>X2</i>	-0,6126	-0,631	1					
<i>X3</i>	0,8468	0,76914	-0,545	1				
<i>X4</i>	0,87456	0,81107	-0,324	0,85586	1			
<i>X5</i>	0,22332	0,11302	-0,0112	0,40235	0,40421	1		
<i>X6</i>	0,82325	0,74133	-0,5238	0,99885	0,84656	0,42257	1	
<i>X7</i>	0,99012	0,98941	-0,5778	0,80272	0,87073	0,1695	0,77736	1

Источник: составлено авторами

Как можно заметить, на фактор *Y* наибольшее влияние (0,6 и выше) оказывают все факторы, кроме *X5*, который в свою очередь значим в регрессии. Исключив мультиколлинеарность (больше 0,6) в матрице парных коэффициентов корреляции мы получаем следующие потенциальные двухфакторные регрессионные модели:

$$Y1 = -3520,58 + 1,52 \times X1 + 204,75 \times X5, \quad (1)$$

Полученный результат можно истолковать следующим образом: при увеличении коэффициентов при *X1* и *X5* на единицу, *Y* возрастает на 1,52 и 204,75 соответственно. Увеличение объема наличных денег в экономике РФ, а также увеличение числа людей, находящихся за чертой бедности – акселераторы роста теневого сектора.

$$Y1 = 1122,20 - 0,57 \times X2 + 150,26 \times X4, \quad (2)$$

Интерпретация модели 2: при изменении коэффициентов при *X2* и *X4* на единицу, *Y* уменьшается на 0,57 и увеличивается на 150,26 соответственно. Можно сделать логичный вывод о том, что акселерация оттока капитала в купе с ростом курса рубля приводит к увеличению объемов теневого сектора. Это можно объяснить тем, что средства, вывезенные с территории российской Федерации, вновь ввозятся, но уже в форме прямых иностранных (гораздо реже портфельных) инвестиций. Причем, из-за ослабления рубля возникает маржа, которая тоже может иметь тенденцию к выводу и оседанию в офшорах наряду с вывезенным ранее капиталом.

Для проверки пригодности моделей для прогнозирования используется целый ряд эконометрических проверок и критериев. Это необходимо для того, что выявить пригодность моделей для прогнозирования и формулирования

сопутствующего экономического заключения. Для составленных моделей 1 и 2 был осуществлен следующий пакет проверок:

1. проверка на значимость f -статистики и p -статистики;
2. точность модели по нормированному R^2 ;
3. проверка на автокорреляцию остатков по критерию Дарбина-Уотсона;
4. определение эластичности факторов, входящих в модель;
5. проверка на адекватность по значению средней ошибки аппроксимации;
6. проверка остатков регрессии на случайность распределения по критерию поворотных точек;
7. R/S метод и проверка гипотезы о равенстве нулю математического ожидания, согласно первому условию Гаусса-Маркова;
8. проверка на отсутствие гетероскедастичности остатков по методу Гольдфелда-Квандта.

Соответствие, либо несоответствие составленных моделей ряду условий представлено в таблице 3.

Таблица 3

Соответствие моделей 1 и 2 проверкам

Критерий	Критическое значение	Модель 1	Модель 2
Нормированный R^2	$>0,5$	Адекватна (0,97)	Адекватна (0,86)
f -статистика	$\leq 0,05$	Адекватна ($7,79 \cdot 10^{(-9)}$)	Адекватна ($1,93 \cdot 10^{(-5)}$)
P -значение	$\leq 0,05$	Адекватна ($X1: 2,5 \cdot 10^{(-9)}$), $X5: 0,043$)	Адекватна ($X2: 0,008$, $X4: 5,42 \cdot 10^{(-5)}$)
Эластичность X -факторов	<1 – неэласт, > 1 – эласт.	Неэластичны , ($X1: 0,97$, $X5: 0,45$)	Неэластичны , ($X2: 0,002$, $X4: 0,73$)
Средняя ошибка аппроксимации	<10 - адекватна	Адекватна (4,95)	Неадекватна (46,6)
Поворотные точки	$>P$ кр, P кр=7,5779	Ряд не случаен (7)	Ряд не случаен (7)
R/S	$2,86 < RS < 4$	Соотв. норм. распр. (3,018)	Соотв. норм. распр. (3,46)
Равенство нулю мат. ожидания	$<t$ кр (2,160368656)	Выполняется ($-7,19 \cdot 10^{(-15)}$)	Выполняется ($-2,7 \cdot 10^{(-15)}$)
Критерий Дарбина-Уотсона	$1,56 < DW < 2,44$;	Автокорреляция остатков отсутствует, $DW=1,93$	Автокорреляция остатков отсутствует, $DW=1,7$
Тест Гольдфелда-Квандта	$RSS < F_{кр}(19)$, ЧСС (0,05;2;2)	Гетероскедастичность отсутствует, RSS (0,162)	Гетероскедастичность отсутствует, RSS (3,503)

Источник: составлено авторами на основе собственных вычислений

Примечание: жирным шрифтом обозначено невыполнение условий

Как уже было отмечено в начале эконометрического исследования, разница в методологиях накладывает определенный отпечаток на восприятие реальных объемов теневой экономики в широком смысле этого понятия (сумма объемов серой и черной экономики). Однако, из-за неполноты статистической базы при приведенной выборке X , были спрогнозированы объемы на 2016-2018 годы. Такой промежуточный метод теоретического моделирования допускается, поскольку конъюнктура неформальной экономики РФ была устойчивой в течении 3 лет. Уравнение полиномиальной линии тренда, а также коэффициент детерминации R^2 представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Трендовое прогнозирование Y_2 на 3 года

Корреляционная матрица (табл. 2), составленная на основе взаимосвязей Y_2 и X_1 - X_7 , показала схожие тенденции, что и в случае Y_1 .

Таблица 4

Корреляционная матрица для Y_2

	Y_2	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
Y_2	1							
X_1	0,99069	1						
X_2	-0,5934	-0,631	1					
X_3	0,78363	0,76914	-0,545	1				
X_4	0,86175	0,81107	-0,324	0,85586	1			
X_5	0,18466	0,11302	-0,0112	0,40235	0,40421	1		
X_6	0,7581	0,74133	-0,5238	0,99885	0,84656	0,42256	1	
X_7	0,99304	0,98941	-0,5778	0,80272	0,87073	0,16950	0,77736	1

Источник: составлено авторами

После исключения мультиколлинеарности и незначимых регрессионных моделей получились следующие модели 3 и 4 (по набору факторов сходные с моделями 1 и 2):

$$Y_2 = -4303 + 3,71 \times X_1 + 391,49 \times X_5, \quad (3)$$

Полученный результат можно истолковать следующим образом: при увеличении коэффициентов при X_1 и X_5 на единицу, Y_2 возрастает на 3,71 и 391,49 соответственно. Увеличение объема наличных денег наряду с ростом числа людей, находящихся за чертой бедности – акселераторы роста теневого сектора и для модели 3.

$$Y_2 = -4234 - 1,31 \times X_2 + 358,96 \times X_4, \quad (4)$$

Для модели 3 интерпретация будет сходна по риторике с моделью 2: падение коэффициента при X_2 и X_4 на единицу, уменьшает Y_2 на 1,31 и увеличивает на 358,96 соответственно.

Составим таблицу 5, в которой обозначим результаты проверки полученных моделей 3 и 4 на адекватность и пригодность для прогнозирования.

Таблица 5

Соответствие моделей 3 и 4 проверкам

Критерий	Критическое значение	Модель 3	Модель 4
Нормированный R^2	$>0,5$	Адекватна (0,98)	Адекватна (0,82)
f-статистика	$\leq 0,05$	Адекватна ($3,98 \cdot 10^{(-10)}$)	Адекватна ($6,88 \cdot 10^{(-5)}$)
P-статистика	$\leq 0,05$	Адекватна (X_1 : $1,17 \cdot 10^{(-10)}$), X_5 : 0,071)	Адекватна (X_2 : 0,02, X_4 : 0,00016)
Эластичность X-факторов	<1 – неэласт, >1 – эласт.	Неэластичны , (X_1 : 0,93, X_5 : 0,28)	Неэластичны , (X_2 : 0,12, X_4 : 0,68)
Средняя ошибка аппроксимации	<10 - адекватна	Адекватна (3,46)	Неадекватна (13,49)
Поворотные точки	$>P_{кр}$, $P_{кр}=7,5779$	Ряд не случаен (5)	Ряд не случаен (5)
R/S	$2,86 < RS < 4$	Соотв. норм. распр. (3,093)	Соотв. норм. распр. (3,46)
Равенство нулю мат. ожидания	$< t_{кр}$ (2,160368656)	Выполняется ($-1,32 \cdot 10^{(-14)}$)	Выполняется ($-2,7 \cdot 10^{(-15)}$)
Критерий Дарбина-Уотсона	$1,56 < DW < 2,44$;	Статистика не определена , DW (2,509)	Статистика не определена , DW (1,119)
Тест Гольдфельда-Квандта	RSS < $F_{кр}$ (19), ЧСС (0,05;2;2)	Гетероскедастичность отсутствует, RSS (2,296)	Гетероскедастичность отсутствует, RSS (1,805)

Источник: составлено авторами на основе собственных вычислений

Примечание: пояснения соответствуют оным в таблице 3; жирным шрифтом обозначено невыполнение условий.

По итогу анализа моделей, авторы настоящего эконометрического исследования пришли к выводу, что модели можно использовать для прогнозирования, модели 1,2,3,4 – вполне значимы, имеют достаточный теоретический и практический потенциал для составления краткосрочного прогноза с уровнем надежности 95%. Факторы, входящие в модели, имеют весомое влияние как на Y_1 , так и на Y_2 . Итак, осуществим прогнозирование на 2019 год по полученным двухфакторным моделям. Результаты прогнозирования по моделям 1 и 2 (Y_1) представлены на рисунке 2.

Рис. 2. Прогноз на 2019 год по моделям 1 и 2 (Y_1)

Источник: составлено авторами на основе собственных расчетов

Как мы видим на графиках (рис. 2 и рис. 3) в зависимости от способа, которым руководствуются при подсчете размера теневого сектора, будет отличаться и конечный результат прогноза, представленного в данной статье.

На рисунке 2 модель 1 представляет более пессимистичный взгляд и отличается глубиной негативного прогноза, отмечающего склонность к, хоть и не очень резкому, но довольно продолжительному и неотвратимому росту. И хоть в последнем квартале 2018 года представлена небольшая намечающаяся улучшение тенденция, но уже на момент начала 2019 года она пропадает, и теневой сектор продолжает расти. Модель 2 же, в свою очередь, куда более оптимистична – наблюдается падение объемов теневой экономики (отклонение от модели 1 на 5%, а от 2018 года падение составляет 3,2%).

Она демонстрирует нам постепенное, но кардинальное сокращение теневого сектора после 2018 года. На основе графика, можно было бы сказать, что он имеет длительную тенденцию, но, так же, как и на рубеже 2014 и 2015 годов, скорее всего ситуация будет цикличной, что обусловлено кризисной активностью в мировой экономики и ростом конкурентоспособности теневого сектора по отношению к официальной экономике. Т.е. сначала темпы падения постепенно сократятся, а после тенденция сменится и в 2020 и 2021 году нас ждет новый рост, что будет с высокой долей вероятности соотноситься с наблюдаемой реальностью.

Результаты прогнозирования по моделям 3 и 4 представлены на рисунке 3.

Рис. 3. Прогноз на 2019 год по моделям 3 и 4 (Y2)

Источник: составлено авторами на основе собственных расчетов

Модели 3 и 4 различаются, в основном только степенью оптимистичности прогноза на 2019 год. Модели 3 и 4, построенные на факторах X2 и X4, а также модель 2, построенная на факторах X1 и X5, показывают схожую динамику падения объемов теневого сектора, что в некоторой степени соответствовало реальным ожиданиям в экономике России в 2019 году.

Вывод:

В данном исследовании рассматривалось влияние ряда факторов на размер теневого сектора в Российской Федерации. После исследования, включавшего в себя сбор данных и эконометрический анализ посредством

построения корреляционных матриц, прогнозирования на основе многофакторного регрессионного уравнения, мы можем сказать, что на уровень теневой экономики что в официальных данных РФ, что в данных МВФ, влияют почти все факторы, что были взяты для анализа: объем наличных денег, отток капитала, численность чиновников, численность людей за чертой бедности, а также растущая динамика количества представителей правоохранительных органов.

А после построения прогнозов, на основе найденных официальных данных, можем без сомнения заключить, что в экономике РФ наблюдалась хрупкая тенденция по снижению объемов как серой, так и черной экономики. Однако, она была неустойчивой с большой вероятностью изменения в худшую сторону во многом из-за скрытого фактора коррупции, который выступает связующим звеном факторов X1, X3, X6, X7. Что вполне соотносится с наблюдаемой реальностью. Однако, в работе не учитывался масштаб влияния COVID-19, но если бы он и участвовал в исследовании, то полученные данные сигнализировали о росте теневой активности на фоне коронкризиса, утраты контроля над социальной сферой и действиями политического истеблишмента регионального уровня, постоянно растущей денежной массой и её диверсификацией в скрытых экономических потоках. Оптимистичная динамика сокращения объемов серой и черной экономики резко изменилась в сторону циклического упадка.

Список литературы

1. Официальный сайт Росстат. [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 06.11.2020)
2. Центральный банк Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <https://cbr.ru/statistics/ms/> (дата обращения: 06.11.2020)
3. «Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years?», IMF Working Paper / Leandro Medina and Friedrich Schneider. 2018. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3124402 [Электронный ресурс] (дата обращения: 06.11.2020)
4. Доля занятых в неформальном секторе экономики [Электронный ресурс]: URL: <https://www.rbc.ru/> (дата обращения 06.11.2020).
5. ФЗ о противодействии коррупции [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения 06.11.2020)

6. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. №208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] URL: <https://cdnimg.rg.ru/> (дата обращения 06.11.2020)

7. Уголовный кодекс Российской Федерации (действующая редакция от 17.06.2019 с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.07.2019). [Электронный ресурс]. URL: <https://rulaws.ru/uk>. (дата обращения 06.11.2020)

8. Буров В.Ю. Теоретические основы исследования теневой экономики: ретроспективный анализ [Текст] // Теневая экономика. – Том 1. – №2. – 2017. (дата обращения: 06.11.2020)

© Беджаниян Д.А., Бутенко Н.А.