

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ДЕТЕРМИНАНТ РОССИЙСКОЙ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ

Бадюкина Т.Е., кандидат физико-математических наук, доцент,

Лизина О.М., кандидат экономических наук, доцент,

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта №19-010-00869 А «Теневая экономическая деятельность современной России: концептуализация, измерение, моделирование»

Аннотация: теневая экономика в России является лидирующей сред проблем, которые разрушают государственный строй и создают серьёзную угрозу экономической безопасности страны. Цель данной работы – выявить детерминанты теневой экономики в Российской Федерации и провести оценку их влияния на объем теневой экономики в 2005-2018 гг. Для анализа существующей проблемы были выделены в качестве основных социально-экономические детерминанты теневой экономики. Для сравнения результатов исследования влияния факторов на уровень теневой экономики было проведено их многофакторный анализ. Одним из препятствий эффективного применения данного метода является наличие мультиколлинеарности. В исследовании в качестве зависимой переменной в регрессионных уравнениях рассматривался уровень теневой экономики РФ, а в качестве регрессов использовались показатели, характеризующие уровень экономического развития страны, инновационной активности, уровень развития торговли и предпринимательства, рынка труда. Многофакторный анализ позволил выявить конкретные детерминанты, являющиеся статистически значимыми, и определить их влияние на теневую экономику. Из большого числа детерминант, проанализированных в работе, существенное влияние на теневую экономику оказывают изменения во внешнеторговом балансе, оборот оптовой торговли и динамика среднегодовой численности занятых.

Ключевые слова: теневая экономика, экономическая безопасность, детерминанты теневой экономики, управление, государственное регулирование

Введение

Формирование теневой экономики как комплексной институциональной системы относится к числу наиболее важных проблем для большинства стран мира. Теневые экономические отношения проникли во все сферы жизнедеятельности человека, формируя новые правила поведения. Они способны видоизменяться под воздействием внешних условий, активно развивая новые формы своего проявления. Некоторые разновидности теневой деятельности признаны угрозами национальной экономической безопасности и являются глобальными проблемами современности.

Вопросам изучения теневой экономики, проблем ее формирования, функционирования и развития посвящено огромное количество исследований в различных областях знаний [1, 2]. Сложность процесса категорирования данного явления обусловлена нечеткостью представлений о видах, составляющих данную деятельность, а также многообразием подходов при выборе критериев ее соотношения [3, 4].

Теневая экономика присутствует в любой экономической системе, но её размер в разных странах может отличаться. Негативное влияние теневой деятельности выражается в различных общественно-экономических деформациях: увеличение нало-

говой нагрузки [5], уменьшение доходов бюджета, структурные кризисы, неэффективность макроэкономического регулирования [6], стимулирование инфляции, ухудшение инвестиционного климата [7], искажение ценностей общества, подмена социальных институтов и многие другие. Возникает необходимость не только определения уровня теневизации, но и выявления факторов, которые её вызывают. Среди основных детерминантов теневой экономики обычно выделяют: бремя, связанное с налогами и социальным обеспечением [8], высокий уровень безработицы [9], неэффективная государственная политика, несформированная конкурентная среда [10] и т.д.

Возрастающие риски теневой деятельности создают серьёзные препятствия обеспечению ее национальной экономической безопасности. Это еще раз подчеркивает актуальность проблемы теневой экономики для российского государства.

Материалы и методы

Для сравнения результатов исследования влияния факторов на уровень теневой экономики было проведено экономическое моделирование с использованием метода типологической регрессии. Он подразумевает построение моделей множественной регрессии в однородных группах, которые выделе-

ны на основе кластерного или дискриминантного анализа при многомерной классификации [11].

Для проведения регрессионного анализа из $(k + 1)$ -мерной генеральной совокупности $(Y, X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k)$ была взята выборка объемом n . Каждое i -ое наблюдение характеризуется значениями переменных $(y_i, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{ik})$, где x_{ij} – значение j -ой переменной для i -го наблюдения ($i = 1, 2, \dots, n$), y_i – значение результативного признака для i -го наблюдения.

Множественная линейная модель регрессионного анализа, которая часто используется в исследованиях, имеет вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \epsilon_i,$$

где ϵ_i – случайные ошибки наблюдения, которые не зависят между собой и имеют нулевую среднюю и дисперсию σ^2 .

Необходимым условием для справедливости модели является то, что для всех $i = 1, 2, \dots, n$, она линейна относительно неизвестных параметров $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_k$ и аргументов.

Мультиколлинеарность является одним из препятствий эффективного применения регрессионного анализа. Она появляется в том случае, если существуют достаточно тесные линейные статистические связи между исследуемыми переменными.

В рамках исследования было выбрано 5 групп макроэкономических показателей:

- 1) показатели, определяющие уровень развития экономики;
- 2) показатели, определяющие уровень инвестиционной привлекательности;
- 3) показатели уровня жизни населения;
- 4) показатели, определяющие уровень развития торговли;
- 5) показатели, определяющие уровень развития рынка труда.

В ходе исследования сделано предположение, что объем теневой экономики Российской Федера-

$$y = (-64103,4 - 0,0049x_{12} - 0,01x_{14} + 0,157x_{25} - 115,217x_{33} - 0,09x_{42} + 1,55x_{51} + 0,77x_{52}) * 10^{-3}$$

Для функции Y параметр коэффициенты детерминации $R^2 = 0,882$ и скорректированный коэффициент детерминации $Adj R^2 = 0,744$. Результаты статистического исследования показали, что стандартная ошибка составляет 1,284.

При проверке значимости модели необходимо придерживаться определенного алгоритма:

1. Общая проверка полученного уравнения на пригодность.

2. В случае положительного результата (уравнение значимо) проверяется на значимость каждый из коэффициентов уравнения регрессии b_i .

ции можно представить, как линейную функцию от обобщенных показателей по каждой из перечисленных выше групп.

$$y = b_0 + \sum_{i,j} b_{ij} x_{ij},$$

где x_{1j} – показатели, характеризующие уровень развития экономики, x_{2j} – показатели, характеризующие уровень инвестиционной привлекательности, x_{3j} – показатели, характеризующие уровень жизни населения, x_{4j} – показатели, характеризующие уровень развития торговли, x_{5j} – показатели, характеризующие уровень развития рынка труда. Коэффициенты b_{ij} подлежат вычислению методом наименьших квадратов.

Результаты

Исследование корреляции всех рассмотренных параметров с показателем, характеризующим теневую экономику, показало наиболее тесную связь Y со следующими факторами: объем отгруженной продукции x_{12} ($r_{x_{12},y} = 0,4405$), внешнеторговый баланс x_{14} ($r_{x_{14},y} = -0,78$), инвестиционные активы x_{25} ($r_{x_{25},y} = -0,17$), численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума x_{33} ($r_{x_{33},y} = 0,569$), оборот оптовой торговли x_{42} ($r_{x_{42},y} = 0,09$), среднегодовая численность занятых x_{51} ($r_{x_{51},y} = 0,476$), численность безработных x_{52} ($r_{x_{52},y} = 0,218$).

Построенное на основании выделенных факторов уравнение множественной регрессии имеет вид:

Для оценки значимости связи между переменными X_i и Y использовалась нулевая гипотеза для F-теста. Для выполнения F-теста воспользуемся результатами компьютерного расчета, выполненного в Excel. Сравнение вычисленного значения F-критерия $F_{расч} = 6,4$ с эталонным $F_{табл} = 4,2$ (для $\alpha = 0.05$ при $k_1 = 7$ и $k_2 = n - k - 1 = 14 - 7 - 1 = 6$) позволяет утверждать, что рассматриваемая зависимость является статистически значимой и анализируемое уравнение достаточно адекватно описывает моделируемое явление.

Для проверки значимости коэффициентов регрессии статистические гипотезы:

$H_0: \beta_j = 0$ (коэффициент b_j незначим);

$H_1: \beta_j \neq 0$ (коэффициент b_j значим). В качестве критерия проверки гипотезы примем случайную величину $T_{bj} = \frac{b_j}{s_{bj}}$, которая при справедливости гипотезы H_0 имеет распределение Стьюдента со степенью свободы равной 8. Следовательно, коэффициент b_j значимо отличается от нуля на уровне значимости α , если $|T_{bj}| > t(1 - \alpha, 6)$.

Критическая точка $t(0.95, 6) = 1.941$. В данном уравнении имеем следующие показатели критерия Стьюдента:

$t_{b0} = -1,47$, $t_{b12} = -0,78$,
 $t_{b14} = -2,19$, $t_{b25} = 0,42$, $t_{b33} = -0,38$,
 $t_{b42} = -1$, $t_{b51} = 2,52$, $t_{b52} = 0,85$. Из всего выше-

$$y = (-45988,24 - 0,0084x_{14} - 0,0434x_{42} + 1,222x_{51} + 0,8183x_{52}) * 10^{-3}$$

Полученные значения для t-статистик, позволяют сделать вывод, о том, что значимыми являются переменные x_{14} и x_{51} , так как $t_{b0} = -1,749$, $t_{b14} = -3,404$, $t_{b42} = -1,108$, $t_{b51} = 3,222$, $t_{b52} = 1,196$ при $t(0.95, 9) = 1,833$. Соответствующие p -значения для коэффициентов уточненной модели равны $p_{b0} = 0,114$, $p_{b14} = 0,0078$, $p_{b42} = 0,296$, $p_{b51} = 0,010$, $p_{b52} = 0,262$.

Сравнительный анализ регрессионного уравнения с наиболее значимыми факторами x_{14} и x_{51} и регрессионного уравнения, дополнительно включающего одну из достаточно значимых переменных x_{42} или x_{52} , показал, что вторая модель, содержащая x_{14} , x_{42} и x_{51} , имеет больший скорректированный коэффициент детерминации ($\hat{R}^2_{14,51} = 0,7724$, $\hat{R}^2_{14,42,51} = 0,7998$, $\hat{R}^2_{14,51,52} = 0,794$).

Квантиль $F(0.01, 3, 9) = 6.99$ и для уточненного уравнения $F = 18,31$. Неравенство $F > F(0.01, 3, 10)$ выполняется и с уровнем значимости $\alpha = 0.01$, что позволяет сделать вывод о значимости построенного уравнения регрессии.

Таким образом, исследуемая зависимость теневой экономики (y) достаточно хорошо описывается включенными в регрессионную модель переменными: внешнеторговый баланс (x_{14}), оборот оптовой торговли (x_{42}) и среднегодовая численность занятых (x_{51}).

сказанного следует, что наиболее значимыми оказываются коэффициенты b_0 , b_{14} , b_{42} , b_{51} и b_{52} .

Дополнительно, рассмотрев полученные значения показателя p , т.е. уровня значимости α . Коэффициент признается значимым, если рассчитанное для него p -значение меньше (или равно) 0,05 (т.е. для 95 %-ной доверительной вероятности). Показатели p для выбранных факторов равны: $p_{b0} = 0,193$, $p_{b12} = -0,78$, $p_{b14} = 0,466$, $p_{b25} = 0,07$, $p_{b33} = 0,7$, $p_{b42} = 0,36$, $p_{b51} = 0,045$, $p_{b52} = 0,429$. Эти данные позволяют также сделать вывод о неслучайном характере влияния параметров x_{14} , x_{42} , x_{51} и x_{52} на значение функции y .

Таким образом, после исключения незначимых переменных, имеем следующее уравнение:

Обсуждение

Из большого числа детерминант, проанализированных авторами, существенное влияние на теневую экономику оказывают изменения во внешне-торговом балансе, оборот оптовой торговли и динамика среднегодовой численности занятых.

В последнее время приходится констатировать, что приток капитала в национальную экономику превышает его отток. Основной причиной оттока капитала из России является неблагоприятный экономический климат, который определяется многими факторами: неэффективность налоговой политики, высокий уровень инфляции, недоверие экономических субъектов к национальной банковской системе, неразвитость инфраструктуры национального рынка, криминализация финансово-хозяйственной деятельности экономических субъектов, политическая нестабильность. Каждая из выделенных причин по-своему влияет на выбор способа и средств вывоза капитала за рубеж.

В научной литературе сложилась такая точка зрения, согласно которой теневой капитал не инвестируется в экономику страны, и поэтому масштабы его движения не зависят от инвестиционного климата. Данное утверждение не вызывает сомнений, если к теневой экономике относить только криминальную ее составляющую. Формирование инвестиционного климата происходит под влиянием реализуемой в стране макроэкономической политики, результатом которой может стать теневизация деятельности легальных экономических субъектов. В современном мире наблюдается глобализация преступной деятельности, которая проявляется в форме международной наркоторговли, проституции, нелегальной торговли оружием и

других форм, способствует достижению значительных масштабов в теневой форме в международном движении капитала. Социально-экономическая и политическая нестабильность, выражающаяся в непредсказуемости принятия политических решений, высоком уровне преступности, процветании коррупции, внутреннем экономическом кризисе, приводит к постепенному оттоку капитала за рубеж, последствия которого для национальной экономики могут стать необратимыми. Это приводит к тому, что сама национальная экономика не ощущает на себе экономический эффект от собственного функционирования.

По данным Всемирного банка (2012), существует определенная закономерность изменения масштабов теневой экономики на циклы развития официальной экономики. При росте национальной экономики люди отказываются от нелегальной деятельности в пользу формальной. Это объясняется увеличением рабочих мест с легальными условиями труда. Но, если экономика впадает в рецессию, безработица, а вместе с ней и неформальная занятость начинают резко возрастать.

К сожалению, приходится осознавать, что численность занятых в российском неформальном секторе не имеет тенденций к снижению. Результатом неофициальной занятости стало вытеснение официально работающих граждан из сферы официально-полезного труда, что также приводит к уменьшению числа налоговых поступлений [12]. Исследование показало положительную взаимосвязь средней численности занятых и уровня теневой экономики.

В функциональном смысле теневая экономика аддитивна по отношению к официальной во многих аспектах: доходы, занятость и т.д. Она дополняет легальную экономику до масштабов и уровня, которые необходимы для поддержания жизнедеятельности общества. Результаты исследования показали положительную связь между уровнем теневой экономики и среднедушевыми доходами населения, что не подтвердило сложившуюся в научной литературе точку зрения о том, что при увеличении уровня среднедушевых доходов населения уровень теневой экономики снижается [13]. В условиях российской действительности увеличение дохода в официальном секторе вызовет рост доходов в нелегальном секторе. Возможно, этот факт объясняет сложившуюся парадоксальную ситуацию в российской экономике, когда при росте реальных зарплат наблюдается сокращение реальных доходов.

В настоящее время приходится констатировать, что доходы от теневой экономики приняли массовый характер. Она становится более притягательной для значительной части населения, становясь органичной частью современного общества. Это влечет серьезные не только экономические, но и социальные последствия: снижается управляемость экономикой, увеличивается дифференциация населения, разрушаются моральные нормы, происходит подмена многих социальных институтов. Теневая экономика негативно сказывается на всех сферах жизнедеятельности общества, поражая и разрушая происходящие внутри него процессы.

Выводы

Проблема теневой экономики является одной из самых актуальных как для России, так и для всего мирового сообщества. Исследование, проведенное в данной статье, позволило достичь следующие результаты:

1. Анализ научной литературы позволил выявить основные факторы теневизации современных общественных процессов. Из большого количества детерминант можно выделить общие, к числу которых относятся экономические, управленческие, политические, правовые, социальные, демографические факторы, а также специфические (узкие) – степень развития компьютерных технологий, уровень цифровизации экономики, налоговая мораль и т.д.

2. На основе данных, полученных в ходе эконометрического анализа, проанализированы детерминанты российской теневой экономики за период 2005-2018 гг. С помощью регрессионного анализа удалось выделить из них основные, а также определить их влияние на теневую экономику.

3. Влияние детерминант теневой экономики является разнонаправленным: положительным и отрицательным. Положительное влияние на уровень теневой экономики оказывает динамика среднегодовой численности занятых. Из выявленных факторов теневой экономики отрицательное влияние на результативный показатель имеют изменение внешнеторгового баланса и оборота оптовой торговли. Данные зависимости могут быть использованы при разработке мер государственного регулирования, направленных на сокращение теневой экономики. Только рациональная и адекватная политика способна противостоять теневой экономике, ее масштабам и дальнейшему развитию.

Литература

1. Schneider F. *The shadow economy in Germany: A blessing or a curse for the official economy?* // *Economic Analysis & Policy*. 2008. №38 (1). P. 89 – 111.
2. Rajeev K. Goel, Michael A. Nelson *Shining a light on the shadows: Identifying robust determinants of the shadow economy* // *Economic Modelling*. 2016. Vol. 58, November. P. 351 – 364.
3. Gasparyniene Ligita & Remeikiene Rita & Heikkilä Markku. *Evaluation of the impact of shadow economy determinants: ukrainian case* // *Intellectual Economics*. 10.1016/j.intele.2017.03.003
4. Restrepo-Echavarria P. *Measuring Underground Economy Can Be Done, but It Is Difficult* // *Regional Economist*. 2015, January.
5. Mazhar U. and Méon P.-G. *Taxing the unobservable: The impact of the shadow economy on inflation and taxation*. // *World Development*. 2017. Vol. 90. P. 89 – 103.
6. González-Fernández M. and González-Velasco C. *Shadow Economy, Corruption and Public Debt in Spain* // *Journal of Policy Modeling*. 2014. Vol. 36. N6.
7. Prinz A., Beck H. *In the shadow of public debt: are there relations between public debt and the shadow economy?* // *Econ. Anal. Policy*. 2012 №42. P. 221 – 236.
8. Schneider F. *Size and Development of the Shadow Economy of 31 European and 5 other OECD Countries from 2003 to 2014: Different Developments?* // *Journal of Self-Governance & Management Economics*. 2015. N3 (4). P. 7 – 29.
9. Mara E., and Sabau-Popa D. *Determinants of shadow economy in EU countries* // *International Finance and Banking Conference*. 2013. P. 213 – 220.
10. Bilotkach V. *A Tax Evasion – Bribery Game: Experimental Evidence from Ukraine* // *The European Journal of Comparative Economics*. 2006. N3. Vol. 1. P. 31 – 49.
11. Бекжанова Т.К. *Эконометрическое моделирование зависимости уровня теневой экономики от социально-экономических показателей регионов Казахстана* // *Статистика и экономика*. 2013. №6. С. 147 – 151.
12. Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И., Роцина С. *Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения* // *Доклад Центра трудовых исследований (ЦеТи) и Лаборатории исследований рынка труда (ЛИРТ) НИУ ВШЭ. М., 2017. 148 с.*
13. Blackburn K., Bose N., Capasso S. *Tax evasion, the underground economy and financial development* // *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2012. N83, P. 243 – 253.
14. Kiriyyenko A., Ivanov Yu. *Estimation of the shadow economy on the basis of indicators of the level and quality of life of the population* // *Proceedings of Baikal state University*. 2013. N4.

References

1. Schneider F. *The shadow economy in Germany: A blessing or a curse for the official economy?* // *Economic Analysis & Policy*. 2008. №38 (1). P. 89 – 111.
2. Rajeev K. Goel, Michael A. Nelson *Shining a light on the shadows: Identifying robust determinants of the shadow economy* // *Economic Modelling*. 2016. Vol. 58, November. P. 351 – 364.
3. Gasparyniene Ligita & Remeikiene Rita & Heikkilä Markku. *Evaluation of the impact of shadow economy determinants: ukrainian case* // *Intellectual Economics*. 10.1016/j.intele.2017.03.003
4. Restrepo-Echavarria P. *Measuring Underground Economy Can Be Done, but It Is Difficult* // *Regional Economist*. 2015, January.
5. Mazhar U. and Méon P.-G. *Taxing the unobservable: The impact of the shadow economy on inflation and taxation*. // *World Development*. 2017. Vol. 90. P. 89 – 103.
6. González-Fernández M. and González-Velasco C. *Shadow Economy, Corruption and Public Debt in Spain* // *Journal of Policy Modeling*. 2014. Vol. 36. N6.
7. Prinz A., Beck H. *In the shadow of public debt: are there relations between public debt and the shadow economy?* // *Econ. Anal. Policy*. 2012 №42. P. 221 – 236.
8. Schneider F. *Size and Development of the Shadow Economy of 31 European and 5 other OECD Countries from 2003 to 2014: Different Developments?* // *Journal of Self-Governance & Management Economics*. 2015. N3 (4). P. 7 – 29.
9. Mara E., and Sabau-Popa D. *Determinants of shadow economy in EU countries* // *International Finance and Banking Conference*. 2013. P. 213 – 220.
10. Bilotkach V. *A Tax Evasion – Bribery Game: Experimental Evidence from Ukraine* // *The European Journal of Comparative Economics*. 2006. N3. Vol. 1. P. 31 – 49.

11. Bekzhanova T.K. *Ekonometricheskoe modelirovanie zavisimosti urovnya tenevoj ekonomiki ot social'no-ekonomicheskikh pokazatelej regionov Kazahstana* // *Statistika i ekonomika*. 2013. №6. С. 147 – 151.
12. Gimpel'son V.E., Kapelyushnikov R.I., Roshchina S. *Rossijskij rynek truda: tendencii, instituty, strukturnye izmeneniya* // *Doklad Centra trudovyh issledovanij (CeTi) i Laboratorii issledovanij rynka truda (LIRT) NIU VSHE*. M., 2017. 148 s.
13. Blackburn K., Bose N., Capasso S. *Tax evasion, the underground economy and financial development* // *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2012. N83, P. 243 – 253.
14. Kiriyyenko A., Ivanov Yu. *Estimation of the shadow economy on the basis of indicators of the level and quality of life of the population* // *Proceedings of Baikal state University*. 2013. N4.

USING MULTIVARIATE ANALYSIS TO IDENTIFY THE DETERMINANTS OF THE RUSSIAN SHADOW ECONOMY

Badokina T.E., Candidate of Physical and Mathematical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Lizina O.M., Candidate of Economic Sciences (Ph.D.), Associate Professor, National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev

Abstract: the shadow economy in Russia is a leading environment of problems that destroy the state system and pose a serious threat to the economic security of the country. The purpose of this work is to identify the determinants of the shadow economy in the Russian Federation and to assess their impact on the volume of the shadow economy in 2005-2018. To analyze the existing problem, the main socio – economic determinants of the shadow economy were identified. To compare the results of the study of the influence of factors on the level of the shadow economy, their multivariate analysis was carried out. One of the obstacles to the effective application of this method is the presence of multicollinearity. In the study, the level of the shadow economy of the Russian Federation was considered as a dependent variable in the regression equations, and indicators characterizing the level of economic development of the country, innovation activity, the level of development of trade and entrepreneurship, the labor market were used as regressions. Multivariate analysis allowed to identify specific determinants that are statistically significant, and to determine their impact on the shadow economy. Of the large number of determinants analyzed in the paper, changes in the foreign trade balance, wholesale trade turnover and the dynamics of the average annual number of employees have a significant impact on the shadow economy.

Keywords: shadow economy, economic security, determinants of the shadow economy, management, government regulation