



УДК 338.45:338.2:332.144, ББК 65.30+65.209.1, JEL Code O11, O17

DOI 10.17072/1994-9960-2023-4-409-422

EDN QIAJG

Оценка размера теневой экономики промышленного региона (на примере Донецкой Народной Республики)

Алексей Владимирович Половян

Researcher ID: S-8479-2017, Author ID: 819830

Карина Игоревна Сеницына

Researcher ID: R-3091-2017, Author ID: 951988, ✉ SinitsinaK@mail.ru

Институт экономических исследований, Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия

Аннотация

Введение. Борьба с уклонением от уплаты налогов, теневой экономикой и неформальной (нелегальной) занятостью является важной политической целью в каждом регионе. Достижение этой цели требует различных ресурсов, поэтому для их эффективного использования особенно значимо определение размера теневой экономики. *Цель.* Разработка и апробация методики расчета размера теневой экономики с помощью нейросетевого моделирования на примере промышленного региона – Донецкой Народной Республики. *Материалы и методы.* Использованы данные Индекса легкости ведения бизнеса Группы Всемирного банка и данные о размерах теневой экономики, рассчитанные по методике *L. Medina* и *F. Schneider*. Сформированный массив данных в объеме 17 160 значений по экономикам мира за 2006–2015 гг. послужил базой для обучения нейронной сети с помощью программного пакета *Statistica* для последующего расчета значения теневой экономики промышленного региона. *Результаты.* Выдвинута и проверена гипотеза о наличии взаимосвязи между показателями Индекса легкости ведения бизнеса и размером теневой экономики. Построена выборка из показателей Индекса легкости ведения бизнеса и показателя размера теневой экономики по странам мира. Проведено обучение нейронной сети по оценке величины теневой экономики с помощью программного пакета *Statistica*. Определены значения Индекса легкости ведения бизнеса для Донецкой Народной Республики. Вычисление размера теневой экономики Донецкой Народной Республики с помощью обученной нейронной сети позволило установить, что ее размер составляет от 30 до 40%. Отмечены дискуссионные вопросы применения предложенного алгоритма расчета размера теневой экономики промышленного региона. *Выводы.* К тенезации экономики зачастую ведет не безответственность самих предпринимателей, а сложности с легализацией бизнеса и непомерные налоги. Представлены мероприятия по минимизации уровня теневой экономики в Донецкой Народной Республике. Предложенная информация будет полезна для лиц, определяющих экономическую политику региона.

Ключевые слова

Экономика региона, промышленный регион, теневая экономика, легкость ведения бизнеса, алгоритм расчета

Для цитирования

Половян А. В., Сеницына К. И. Оценка размера теневой экономики промышленного региона (на примере Донецкой Народной Республики) // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2023. Т. 18, № 4. С. 409–422. DOI 10.17072/1994-9960-2023-4-409-422. EDN QIAJG.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила: 09.08.2023

Принята к печати: 24.11.2023

Опубликована: 27.12.2023



© Половян А. В., Сеницына К. И., 2023

Assessing the size of the shadow economy in an industrial region (case study of the Donetsk People's Republic)

Alexey V. Polovyan

Researcher ID: S-8479-2017, Author ID: 819830

Karina I. Sinitsina

Researcher ID: R-3091-2017, Author ID: 951988, ✉ SinitsinaK@mail.ru

Economic Research Institute, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russia

Abstract

Introduction. Combating tax evasion, the shadow economy and unofficial (illegal) employment are important policy goals in every region. Achieving those goals requires various resources; therefore, it is important to determine the size of the shadow economy to use the resources efficiently. *Purpose.* The paper aims at developing and testing a methodology for neural simulation estimates to find the size of the shadow economy in an industrial region taken as an example, i.e. the Donetsk People's Republic. *Materials and Methods.* The study refers to the data from the World Bank Group's Ease of Doing Business Index and data about the size of the shadow economy calculated with L. Medina and F. Schneider's methodology. The neural network learns from the generated data array of 17,160 values for the economies of the world for 2006–2015 with the Statistica software package. The result was then used to estimate the value of the shadow economy in the industrial region. *Results.* The hypothesis that the Ease of Doing Business Index and the size of the shadow economy are correlated has been proposed and tested. The indicators of the Ease of Doing Business Index and the size of the shadow economy by country were sampled. The neural network was taught to assess the size of the shadow economy with the Statistica software package. The values of the Ease of Doing Business Index have been determined for the Donetsk People's Republic. The taught neural network calculates the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic and establishes that its size ranges between 30 and 40%. The debatable issues of applying the suggested algorithm for calculating the size of the shadow economy in an industrial region are outlined. *Conclusion.* It is often not the irresponsibility of the entrepreneurs themselves that leads to the shadowing of the economy, but the difficulties with the business legalization and exorbitant taxes. The measures of minimizing the level of the shadow economy in the Donetsk People's Republic are described. The suggested information will be useful for those who determine the economic policy of the region.

Keywords

Regional economy, industrial region, shadow economy, ease of doing business, calculation algorithm

For citation

Polovyan A. V., Sinitsina K. I. Assessing the size of the shadow economy in an industrial region (case study of the Donetsk People's Republic). *Perm University Herald. Economy*, vol. 18, no. 4, pp. 409–422. DOI 10.17072/1994-9960-2023-4-409-422. EDN QIAJGG.

Declaration of conflict of interest: none declared.

Received: August 09, 2023

Accepted: November 24, 2023

Published: December 27, 2023



© Polovyan A. V., Sinitsina K. I., 2023

ВВЕДЕНИЕ

Масштабы теневой экономики сложно оценить, поскольку ее участники предпочитают действовать незаметно. Тем не менее запрос на получение информации о размере теневой экономики в регионе и ее динамике отражает ее политическую и экономическую значимость. Кроме того, общая экономическая активность, включая официальное и скрытое производство товаров и услуг, играет решающую роль в разработке экономической политики. Определение размера теневой экономики является ключевым фактором для оценки уровня уклонения от уплаты налоговых обязательств, недополученных доходов бюджета и для принятия эффективных мер по ее контролю.

Теневой сектор экономики возникает, когда экономические агенты принимают решение обходить действующие правовые и налоговые нормы, чтобы извлечь выгоду из нелегальных или неоформленных видов деятельности, что может быть связано с различными факторами:

- экономическими (высокие налоговые ставки, сложная и дорогостоящая процедура регистрации и получения лицензий, низкий уровень доходов, недостаток вакансий и возможностей для легальной работы);
- общественными (культура поведения и принятия риска, отношение к правилам и нормам общества, уровень доверия к государству и его институтам);
- правовыми (сложность и непрозрачность правовых процедур, недостаточная защищенность прав собственности, отсутствие контроля и наказания за нарушение правил);
- социокультурными (низкий уровень образования, отсутствие доступа к рынку труда, существование коррупции и nepотизма);
- политическими (нестабильность политической ситуации, отсутствие эффективных мер по борьбе с теневым сектором, отсутствие политической воли для реформ).

Все эти факторы взаимосвязаны и могут усиливать друг друга. Например, низкий уровень доходов и ограниченные возможности

для легальной работы могут стимулировать людей включаться в теневой сектор экономики. В свою очередь, нарушение правил и норм может усиливаться из-за непрозрачности правовых процедур и недостатка наказания за их нарушение [1, с. 44].

В целом причины возникновения и развития теневого сектора в экономике региона многогранны и требуют комплексного подхода к их решению, который может включать улучшение правовых и налоговых институтов, сокращение бюрократических процедур, повышение уровня образования и доступа к легальной работе, а также укрепление политической стабильности и борьбу с коррупцией.

Значительный вклад в исследование теневой экономики внесли международные организации, такие как Международный валютный фонд, Всемирный банк и Организация экономического сотрудничества и развития [2–4]. Сотрудники данных организаций проводят комплексные исследования, собирают статистические данные и разрабатывают практические подходы к оценке и регулированию теневой экономики.

Междисциплинарные исследования, выполненные зарубежными и отечественными учеными, такими как *E. H. Sutherland* [5], *G. S. Becker* [6], *K. Hart* [7], В. В. Волков [8], *J. W. Coleman* и *D. R. Cressey* [9], В. П. Вишнеvский [10], *E. L. Feige* [11], *B. S. Frey* и *H. Weck* [12], *F. G. Schneider* [13], Т. В. Мельничук [14], анализ статистики (*И. Д. Масакова* [15], П. А. Ореховский [16], С. Ю. Барсукова [17]) позволяют получить представление о масштабах теневой экономики, причинах ее возникновения и последствиях для экономического развития и социальной справедливости. В них также предлагаются рекомендации по учету и контролю теневой экономики, включая внедрение более эффективных правовых и регуляторных механизмов, улучшение налоговой политики и стимулирование развития формальной экономики.

Тем не менее изучение теневой экономики остается сложной задачей, что связано с природой ее проявления. Размер и характер

теневой экономики могут существенно различаться в разных странах и регионах, а также в различных отраслях экономики. Поэтому исследования в этой области остаются актуальными и важными. Следует отметить, что большинство работ в данной области сосредоточены на макроуровне, и вопросы мезоуровня остаются недостаточно изученными.

Целью статьи является разработка и апробация методики расчета размера теневой экономики с помощью нейросетевого моделирования на примере промышленного региона – Донецкой Народной Республики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основе предлагаемой методики лежит гипотеза о зависимости теневой экономики от сложившихся институциональных условий в регионе. Для проведения расчетов по оценке размера теневой экономики промышленного региона используются данные Индекса легкости ведения бизнеса (*Doing Business*), разработанного Группой Всемирного банка для сопоставления институциональных условий, в которых осуществляется предпринимательская деятельность экономических субъектов, около 200 национальных экономик на основе двух агрегированных показателей – ежегодных рейтинговых оценок и величин «расстояний до границы»¹, и показатели размера теневой экономики, рассчитанные *L. Medina* и *F. Schneider* [18, p. 45].

Оценка размера теневой экономики для 158 стран за период 1991–2015 гг. была проведена *L. Medina* и *F. Schneider*, которые использовали два подхода: имитационный и предсказательного среднего соответствия *D. B. Rubin* [19].

В имитационном подходе была учтена проблема оценки ВВП на душу населения как причинной и индикаторной переменной. Метод предсказательного среднего соответствия *D. B. Rubin* был использован для откалибровки относительных показателей множественных причин

оценки теневой экономики. Полученные данные проверены на надежность, чтобы убедиться в достоверности результатов.

В исследовании *L. Medina* и *F. Schneider* теневая экономика отражает в основном легальную экономическую и производственную деятельность, которая, если бы была зарегистрирована, внесла бы свой вклад в национальный валовой внутренний продукт (ВВП), поэтому в оценке теневой экономики исследователи пытались избежать учета незаконной или преступной деятельности, самостоятельной или другой деятельности домашних хозяйств.

Показатели десяти тематических категорий Индекса легкости ведения бизнеса и размеры теневой экономики, рассчитанные *L. Medina* и *F. Schneider*, были сопоставлены по экономикам мира за 2006–2015 гг., что позволило сформировать массив данных в объеме 17 160 значений для обучения нейронной сети с помощью программного пакета *Statistica*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки размера теневой экономики Донецкой Народной Республики использована методика, состоящая из следующих этапов:

1) выдвижение и проверка гипотезы о наличии взаимосвязи между показателями Индекса легкости ведения бизнеса и размером теневой экономики;

2) формирование выборки показателей из Индекса легкости ведения бизнеса и размера теневой экономики по странам мира;

3) обучение нейронной сети по оценке величины теневой экономики с помощью программного пакета *Statistica*;

4) определение значений Индекса легкости ведения бизнеса для Донецкой Народной Республики;

5) вычисление размера теневой экономики Донецкой Народной Республики с помощью обученной нейронной сети.

¹ Answers to frequently asked questions of Doing Business // The World Bank Group. URL: <https://archive.doingbusiness.org/en/methodology> (дата обращения: 10.07.2023).

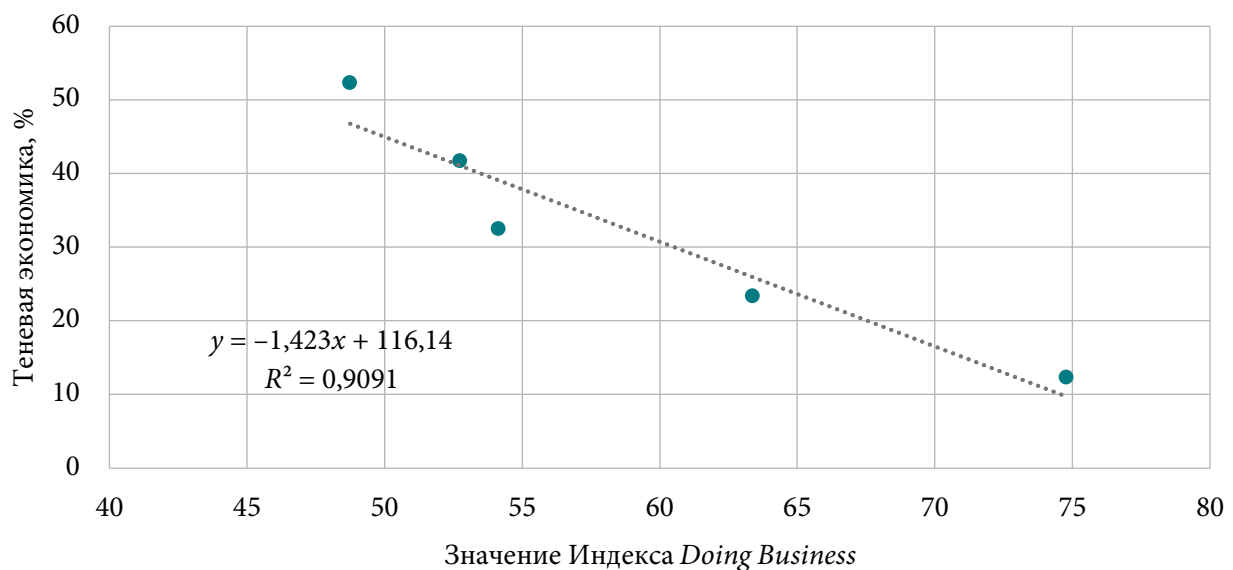
Этап 1. В качестве гипотезы выступает предположение о том, что показатели Индекса легкости ведения бизнеса являются факторами, оказывающими значительное влияние на размер теневой экономики. Предполагается, что чем «лучше» значения Индекса легкости ведения бизнеса, тем ниже размер теневой экономики.

Эконометрическая модель, построенная на основе данных по 120 странам за 2010–2014 гг.¹, позволяет оценить влияние изменения Индекса легкости ведения бизнеса на величину теневой экономики (данные распределены на пять групп с интервалом 9%), что представлено на рис. 1.

Согласно данной модели увеличение Индекса легкости ведения бизнеса на 1% снижает уровень теневой экономики на 2,57%. За анализируемый период коэффициент детерминации равен 91%, что позволяет сделать вывод о том, что Индекс легкости ведения бизнеса

действительно оказывает значительное влияние на размер теневой экономики. Следовательно, гипотеза о том, что показатели Индекса легкости ведения бизнеса являются факторами, определяющими размер теневой экономики, может быть принята.

Этап 2. Значения по десяти тематическим категориям Индекса легкости ведения бизнеса (регистрация предприятий, получение разрешений на строительство, подключение к системе электроснабжения, регистрация собственности, кредитование, защищенность инвесторов, налогообложение, международная торговля, контроль выполнения контрактов, разрешение неплатежеспособности) и размеры теневой экономики, рассчитанные *L. Medina* и *F. Schneider* [18, р. 45], были сопоставлены по экономикам мира за 2006–2015 гг., что позволило сформировать массив данных в объеме 17 160 значений для проведения нейросетевого моделирования.



Источник: составлено авторами по данным *L. Medina, F. Schneider* [18] и *World Bank Group*².

Рис. 1. Влияние Индекса *Doing Business* на размер теневой экономики по 120 странам мира за 2010–2014 гг.

Fig. 1. The impact of the *Doing Business* Index on the size of the shadow economy in 120 countries of the world in 2010–2014

¹ Указанный период обоснован наличием данных об уровне теневой экономики по странам мира и специфической методологии расчета Индекса легкости ведения бизнеса (с 2010 по 2014 г. не было изменений в методологии расчета показателя). Из выборки 193 стран мира было отобрано 120 стран, по которым данные представлены по двум показателям (размер теневой экономики и Индекс легкости ведения бизнеса) за 2010–2014 гг.

² *Doing Business Score* // The World Bank Group. URL: <https://databank.worldbank.org/source/doing-business> (дата обращения: 10.07.2023).

Этап 3. Методология применения процедуры нейросетевого моделирования состоит в том, что множество экономических агентов воплощены в модели в виде «виртуальных обществ». Результаты построения нейросетевой модели приведены в табл. 1 (расчеты осуществлялись с помощью ППП *Statistica 12*).

Табл. 1. Результаты нейросетевого моделирования

Table 1. Results of neural network simulation

Показатель	Значение показателя
Тип сети	Многослойный перцептрон
Структура сети	10-18-1
Алгоритм	<i>BFGS (Broyden – Fletcher – Goldfarb – Shanno)</i>
Функция активации выходных нейронов	Логистическая
Среднее абсолютное отклонение по всей выборке	0,15
Ошибка, тестовое множество (<i>SOS</i> – сумма квадратов)	0,87
Ошибка, обучающее множество (<i>SOS</i> – сумма квадратов)	0,92
Ошибка, контрольное множество (<i>SOS</i> – сумма квадратов)	0,86

Источник: составлено авторами.

Значение средней абсолютной ошибки в процентах от фактических значений размера теневой экономики составляет 15 %.

Этап 4. Значения составляющих Индекса легкости ведения бизнеса по Донецкой Народной Республике рассчитаны на основе методологии Группы Всемирного банка¹. Расчет проведен в 2019 г. на основе анонимного анкетного опроса предпринимателей, осуществляющих свою деятельность в Донецкой Народной Республике в сферах оптовой и розничной торговли полимерной плиткой, издания журналов, тяжелого машиностроения, производства кондитерских изделий, бытовой химии, и специалистов соответствующих направлений (табл. 2).

Табл. 2. Значения составляющих Индекса легкости ведения бизнеса по Донецкой Народной Республике за 2018 г.

Table 2. The Doing Business indicators in the Donetsk People's Republic for 2018

Показатель	Значение показателя
Регистрация предприятий	64,50
Получение разрешений на строительство	63,71
Подключение к системе электроснабжения	42,14
Регистрация собственности	73,72
Получение кредита	0,00
Защита миноритарных инвесторов	50,83
Налогообложение	74,52
Международная торговля	77,15
Обеспечение исполнения контрактов	61,83
Разрешение неплатежеспособности	0,00

Источник: составлено авторами.

Этап 5. Полученные значения составляющих Индекса легкости ведения бизнеса по Донецкой Народной Республике были загружены в нейронную сеть для вычисления значения теневой экономики. Результаты нейросетевого моделирования на основе значений составляющих Индекса легкости ведения бизнеса по Донецкой Народной Республике свидетельствуют о размере теневой экономики в 2018 г. около 40 %.

Для подтверждения полученных расчетов величины теневой экономики Донецкой Народной Республики использован расчет, основанный на вероятности по Байесу:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)},$$

где $P(A)$ – априорная вероятность гипотезы A ; $P(B|A)$ – вероятность гипотезы A при наступлении события B (апостериорная вероятность); $P(A|B)$ – вероятность наступления события B при истинности гипотезы A ; $P(B)$ – полная вероятность наступления события B .

¹ *Answers to frequently asked questions of Doing Business.*

Для расчета вероятности по Байесу выборка стран, включающая размер теневой экономики и значения показателей Индекса легкости ведения бизнеса, которые соответствуют этим странам, была разделена на три группы: группа стран со значениями теневой экономики до 10 %, от 10 до 40 %, больше 40 %. Далее определена априорная вероятность, то есть вероятность того, что размер теневой экономики соответствует выбранному значению. Для этого количество стран, попавших в соответствующую группу, разделено на общее количество объектов в выборке.

На следующем шаге определена вероятность того, что значение показателя Индекса легкости ведения бизнеса соответствует выбранному уровню. Для этого в каждой из групп определялось количество стран со значением показателя Индекса легкости ведения бизнеса, равного установленному уровню или ниже его, которое в дальнейшем делится на общее количество стран в группе.

Далее с помощью формулы Байеса определялась апостериорная вероятность, то есть вероятность появления заданного значения показателя Индекса легкости ведения бизнеса для каждой группы стран.

В рассматриваемом случае рассчитана вероятность наступления события (величина размера теневой экономики – около 40 %), при

котором значения показателей Индекса легкости ведения бизнеса соответствовали значениям для Донецкой Народной Республики.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Регистрация бизнеса» составило 64. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 3.

С вероятностью 69 % можно утверждать, что при значении 64 по направлению «Регистрация бизнеса» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40 %. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10 %, равна нулю, а вероятность, что размер теневой экономики выше 40 %, равна 31 %.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Разрешение на строительство» составило 63. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 4.

С вероятностью 76 % можно утверждать, что при значении 63 по направлению «Разрешение на строительство» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40 %. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10 %, равна нулю, а вероятность, что размер теневой экономики выше 40 %, равна 24 %.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Разрешение на подключение к электроснабжению» составило 42. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 5.

Табл. 3. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 64 по направлению «Регистрация бизнеса»

Table 3. Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 64 in Starting a Business

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Регистрация бизнеса» до 64	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,00	0,00	0
10–40	0,78	0,27	0,21	69
Больше 40	0,18	0,51	0,09	31
Итого	–	–	0,30	100

Источник: составлено авторами.

Табл. 4. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 63 по направлению «Разрешение на строительство»

Table 4. Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 63 in Dealing with Construction Permits

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Разрешение на строительство» до 63	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0	0	0
10–40	0,78	0,53	0,41	76
Больше 40	0,18	0,70	0,13	24
Итого	–	–	0,54	100

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 42 по направлению «Разрешение на подключение к электроснабжению»

Table 5. Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 42 in Getting Electricity

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Разрешение на под- ключение к электро- снабжению» до 42	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,27	0,01	3
10–40	0,78	0,43	0,34	74
Больше 40	0,18	0,59	0,11	23
Итого	–	–	0,46	100

Источник: составлено авторами.

С вероятностью 74 % можно утверждать, что при значении 42 по направлению «Разрешение на подключение к электроснабжению» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40 %. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10 %, равна 3 %. Вероятность, что размер теневой экономики выше 40 %, равна 23 %.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Регистрация собственности» составило 73. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 6.

С вероятностью 77 % можно утверждать, что при значении 73 по направлению «Регистрация собственности» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40 %. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10 %, равна 1,5 %. Вероятность, что размер теневой экономики выше 40 %, равна 21,5 %.

Более детальный расчет вероятности, представленный в табл. 7, позволяет сделать вывод, что размер теневой экономики составляет от 20 до 30 % (вероятность – 32,5 %) или от 30 до 40 % (вероятность – 34 %).

Табл. 6. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 73 по направлению «Регистрация собственности»**Table 6.** Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 73 in Registering Property

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Регистрация собственности» до 73	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,24	0,01	1,5
10–40	0,78	0,67	0,52	77,0
Больше 40	0,18	0,83	0,15	21,5
Итого	–	–	0,68	100,0

Источник: составлено авторами.

Табл. 7. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 73 по направлению «Регистрация собственности» (детализированные)**Table 7.** Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 73 in Registering Property (extended)

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Регистрация собственности» до 73	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,043	0,24	0,01	1,5
10–20	0,198	0,37	0,07	10,4
20–30	0,293	0,79	0,23	32,5
30–40	0,285	0,84	0,24	33,9
40–50	0,133	0,87	0,12	16,4
Больше 50	0,048	0,77	0,04	5,3
Итого	–	–	0,71	100,0

Источник: составлено авторами.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Налогообложение» составило 75. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 8.

С вероятностью 74,3% можно утверждать, что при значении 75 по направлению «Налогообложение» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40%. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10%, равна 0,3%. Вероятность, что размер теневой экономики выше 40%, равна 25,4%.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Получение кредита» составило 0. Результаты расчета размера теневой экономики представлены в табл. 9.

С вероятностью 50% можно утверждать, что при значении 0 по направлению «Получение кредита» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40%. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10%, равна нулю. Вероятность, что размер теневой экономики выше 40%, равна 50%.

Табл. 8. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 75 по направлению «Налогообложение»**Table 8.** Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 75 in Paying Taxes

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Налогообложение» до 75	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,05	0,002	0,3
10–40	0,78	0,61	0,470	74,3
Больше 40	0,18	0,89	0,160	25,4
Итого	–	–	0,632	100,0

Источник: составлено авторами.

Табл. 9. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 0 по направлению «Получение кредита»**Table 9.** Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 0 in Getting Credit

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Получение кредита» – 0	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,00	0,000	0
10–40	0,78	0,00	0,002	50
Больше 40	0,18	0,01	0,002	50
Итого	–	–	0,004	100

Источник: составлено авторами.

Табл. 10. Результаты расчета вероятности размера теневой экономики Донецкой Народной Республики при значении 51 по направлению «Защита миноритарных инвесторов»**Table 10.** Probability estimates for the size of the shadow economy in the Donetsk People's Republic at the value of 51 in Protecting Minority Investors

Шаг 1 – размер теневой экономики, %	Вероятность			
	Априорная	Правдоподобие		Апостериорная
	Шаг 2 – начальная вероятность (теневая экономика соответствует указанному проценту)	Шаг 3 – вероятность значения направления «Защита миноритар- ных инвесторов» до 51	Шаг 4 – взвешенная вероятность	Шаг 5 – нормализованная вероятность, %
До 10	0,04	0,39	0,02	3
10–40	0,78	0,50	0,38	74
Больше 40	0,18	0,67	0,12	23
Итого	–	–	0,52	100

Источник: составлено авторами.

Значение Донецкой Народной Республики по направлению «Защита миноритарных инвесторов» составило 51. Результаты расчета размера теневой экономики отражены в табл. 10.

С вероятностью 74 % можно утверждать, что при значении 51 по направлению «Защита миноритарных инвесторов» в регионе размер теневой экономики составляет от 10 до 40 %. Вероятность, что размер теневой экономики меньше 10 %, равна 3 %. Вероятность, что размер теневой экономики выше 40 %, составляет 23 %.

Результаты представленных расчетов свидетельствуют о том, что в среднем с вероятностью около 70 % можно утверждать, что размер теневой экономики Донецкой Народной Республики находится в диапазоне от 10 до 40 %. При этом более детальное рассмотрение значений вероятности позволяет сделать вывод, что размер теневой экономики Донецкой Народной Республики составляет от 30 до 40 %¹.

ОБСУЖДЕНИЕ

В работе получены научные результаты, позволяющие осуществлять оценку размера теневой экономики региона. Однако стоит отметить несколько дискуссионных моментов.

1. На международном уровне отсутствует общепринятое определение теневой экономики, что приводит к получению различных результатов при использовании разных методов для оценки размера теневой экономики. Расчет размера теневой экономики региона на основе обучения искусственного интеллекта не решает данной задачи, ведь для обучения используются уже итоговые значения теневой экономики по странам мира. На сегодняшний день, по субъективному мнению авторов статьи, метод расчета теневой экономики *L. Medina* и *F. Schneider* позволяет полу-

чить наиболее достоверные данные (очищенные от двойного счета и пр.).

2. Использование интегрированных показателей по направлениям Индекса легкости ведения бизнеса, функционально объединяющих комплекс прямых измерений, результатов опросов и экспертных оценок, не снимает вопроса объективности получаемых значений. Утрата Индексом легкости ведения бизнеса «доверия» из-за корректировки расчетов исследователями Группы Всемирного банка в 2020–2021 гг. и замена его на другой показатель, оценивающий институциональную среду, в ближайшей перспективе возможна (например, рейтинг состояния инвестиционного климата Агентства стратегических инициатив), но методика расчета не апробирована временем и не имеет международного признания.

В проведенном исследовании данные, которые послужили базой для обучения нейронной сети, специально выбирались за период, не охватывающий изменения методологии расчета последних лет.

3. Оценка размера теневой экономики в процентах от валового внутреннего продукта, который измеряет главным образом рыночное производство, не учитывает ряд положений: на некоторые товары и услуги может не быть цен; рыночные цены могут отклоняться от лежащей в их основе оценки общества; не отражает определение и измерение «цен» и «количества» на практике [23, с. 72].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка размера теневой экономики промышленного региона (на примере Донецкой Народной Республики) осуществлена на основе проверки гипотезы о наличии взаимосвязи между показателями Индекса легкости ведения бизнеса и размером теневой экономики.

¹ Использование значений затрачиваемой электроэнергии является одним из косвенных подходов для оценки теневой экономики [20; 21]. В связи с этим дополнительно были проведены расчеты размера теневой экономики Донецкой Народной Республики по методике [22, с. 54–59] через затрачиваемую электроэнергию и объем реализуемой продукции. Размер теневой экономики Донецкой Народной Республики по данному методу расчета составил 44,5 %.

Проведено обучение нейронной сети с целью оценки величины теневой экономики с помощью программного пакета *Statistica* и массива данных показателей из Индекса легкости ведения бизнеса и размера теневой экономики по странам мира. Полученные результаты свидетельствуют о том, что размер теневой экономики Донецкой Народной Республики составляет от 30 до 40 %.

К тенезации экономики зачастую ведет не безответственность предпринимателей, а сложности с легализацией бизнеса (количество бюрократических процедур и разрешительных документов, которые нужно пройти и собрать, чтобы вести предпринимательскую деятельность на законных основаниях). Вторая причина ухода экономики «в тень» – высокое налоговое бремя, не позволяющее малому и среднему бизнесу «встать на ноги», не говоря уже о полноценной работе.

Следовательно, для минимизации уровня теневой экономики в Донецкой Народной Республике целесообразным является:

– уменьшение количества процедур при регистрации бизнеса;

– сокращение времени на получение разрешительных документов;

– введение автоматизированного электронного обмена информацией между территориальными органами власти;

– реформы, направленные на сближение бухгалтерского и налогового учета и упрощение налогового учета;

– снижение налоговой нагрузки (размер общей налоговой нагрузки в Донецкой Народной Республике составляет 63,64 %) и др.

Таким образом, в качестве первоочередных задач по снижению уровня теневой экономики в Донецкой Народной Республике могут быть рассмотрены проблемные направления, выявленные при оценке Индекса легкости ведения бизнеса.

Для дальнейшего практического применения методики возможно использование в качестве влияющих факторов показателей, представленных в методике Агентства стратегических инициатив¹. Это позволит оценивать размер теневой экономики с учетом анализа состояния институциональной среды в каждом регионе Российской Федерации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мазур І. І. Мотивація суб'єктів тіньової економічної діяльності // Економічна теорія. 2006. № 4. С. 40–53.

2. Andrews D., Caldera Sánchez A., Johansson Å. Towards a Better Understanding of the Informal Economy // OECD Economics Department Working Papers No. 873. OECD Publishing, 2011. 46 p. DOI 10.1787/5kgb1mf88x28-en

3. Breusch T. Estimating the Underground Economy using MIMIC Models // Econometrics. University Library of Munich, Germany, 2005. 36 p. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/9310351.pdf> (дата обращения: 10.07.2023).

4. Contini B. The second economy // Vito Tanzi (ed.). The underground economy in the United States and abroad. Lexington Books, 1982. 340 p.

REFERENCES

1. Mazur I. I. Motivatsiya sub'ektiv tin'ovoï ekonomichnoï diyal'nosti. *Ekonomichna teoriya = Economic Theory*, 2006, no. 4, pp. 40–53. (In Ukrainian).

2. Andrews D., Caldera Sánchez A., Johansson Å. Towards a better understanding of the informal economy. *OECD Economics Department Working Papers*, No. 873. OECD Publishing, 2011. 46 p. DOI 10.1787/5kgb1mf88x28-en

3. Breusch T. *Estimating the Underground Economy using MIMIC Models. Econometrics*. University Library of Munich, Germany, 2005. 36 p. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/9310351.pdf> (access date 10.07.2023).

4. Contini B. The second economy. *The underground Economy in the United States and Abroad*. Ed. by Vito Tanzi, Lexington Books, 1982. 340 p.

¹ С методологией и параметризацией Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ можно ознакомиться на сайте Агентства: https://asi.ru/government_officials/rating/

5. Sutherland E. H. Is «White Collar Crime» Crime? // *American Sociological Review*. 1945. Vol. 10, no. 2. P. 132–139. DOI 10.2307/2085628.
6. Becker G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach // G. S. Becker, W. M. Landes (eds). *Essays in the economics of crime and punishment*. NBER, 1974. P. 1–54. URL: <http://www.nber.org/chapters/c3625> (дата обращения: 10.07.2023).
7. Hart K. Informal economy opportunities and the urban employment in Ghana // *Journal of Modern Africa Studies*. 1973. Vol. 11, no. 1. P. 61–89. DOI <https://doi.org/10.1017/S0022278X00008089>.
8. Волков В. В. Силовое предпринимательство: экономико-социологический анализ. М.: ГУ-ВШЭ, 2005. 353 с.
9. Coleman J. W., Cressy D. R. *Social problems*. 4th ed. New York: Longman Higher Education, 1990. 571 p.
10. Вишневецкий В. П., Веткин А. С. Уход от уплаты налогов: теория и практика. Донецк: Ин-т экономики промышленности, 2003. 228 с.
11. Feige E. L. How Big is the Irregular Economy // *Challenge*. 1979. Vol. 22, issue 5. P. 5–13. DOI 10.1080/05775132.1979.11470559.
12. Frey B. S., Weck H. Estimating the shadow economy: A «naive» approach // *Oxford Economic Papers*. 1983. Vol. 35, issue 1. P. 23–44. DOI 10.1093/oxfordjournals.oep.a041582.
13. Schneider F. G., Williams C. C. *The Shadow Economy in Europe*, 2013. London: The Institute of Economic Affairs, 2014. 186 p.
14. Мельничук Т. В. Генезис теории беловоротничковой преступности в криминологической науке // *Вісник Запорізького національного університету*. 2015. № 2 (1). С. 192–199.
15. Масакова И. Д. Определение параметров теневой экономики // *Вопросы статистики*. 1999. № 12. С. 22–27.
16. Ореховский П. А. Статистические показатели и теневая экономика // *Российский экономический журнал*. 1996. № 4. С. 77–83. EDN YWNMPJ.
17. Барсукова С. Ю. Сращивание теневой экономики и теневой политики // *Мир России. Социология. Этнология*. 2006. Т. 15, № 3. С. 158–179. EDN HUBUVZ.
18. Medina L., Schneider F. Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years? // *IMF Working Papers*. 2018. Vol. 2018, Issue 017. 76 p. DOI 10.5089/9781484338636.001.
19. Rubin D. B. *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. New York: Wiley, 1987. 258 p.
5. Sutherland E. H. Is “White Collar Crime” Crime? *American Sociological Review*, 1945, vol. 10, no. 2, pp. 132–139. DOI 10.2307/2085628.
6. Becker G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. G. S. Becker, W. M. Landes (eds). *Essays in the economics of crime and punishment*. NBER, 1974, pp. 1–54. Available at: <http://www.nber.org/chapters/c3625> (access date 10.07.2023).
7. Hart K. Informal economy opportunities and the urban employment in Ghana. *Journal of Modern Africa Studies*, 1973, vol. 11, no. 1, pp. 61–89. DOI <https://doi.org/10.1017/S0022278X00008089>.
8. Volkov V. V. *Silovoe predprinimatel'stvo: ekonomiko-sotsiologicheskii analiz*. Moscow, 2005. 353 p. (In Russ.).
9. Coleman J. W., Cressy D. R. *Social problems*. 4th ed. New York, Longman Higher Education, 1990. 571 p.
10. Vishnevskii V. P., Vetkin A. S. *Ukhod ot uplaty nalogov: teoriya i praktika*. Donetsk, In-t ekonomiki promyshlennosti, 2003. 228 p. (In Russ.).
11. Feige E. L. How Big is the Irregular Economy. *Challenge*, 1979, vol. 22, issue 5, pp. 5–13. DOI 10.1080/05775132.1979.11470559.
12. Frey B. S., Weck H. Estimating the shadow economy: A “naive” approach. *Oxford Economic Papers*, 1983, vol. 35, issue 1, pp. 23–44. DOI 10.1093/oxfordjournals.oep.a041582.
13. Schneider F. G., Williams C. C. *The Shadow Economy in Europe*, 2013. London, The Institute of Economic Affairs, 2014. 186 p.
14. Mel'nichuk T. V. Genезis teorii belovorotnichkovoі prestupnosti v kriminologicheskoi nauke. *Visnik Zaporiz'kogo natsional'nogo universitetu* = Bulletin of Zaporizhzhia National University, 2015, no. 2 (1), pp. 192–199. (In Russ.).
15. Masakova I. D. Opredelenie parametrov tenevoi ekonomki. *Voprosy statistiki* = Statistics Issues, 1999, no. 12, pp. 22–27. (In Russ.).
16. Orekhovskii P. A. Statisticheskie pokazateli i tenevaya ekonomika. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal* = Russian Economic Journal, 1996, no. 4, pp. 77–83. (In Russ.). EDN YWNMPJ.
17. Barsukova S. Yu. Srashchivanie tenevoi ekonomiki i tenevoi politiki. *Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya* = Universe of Russia. Sociology. Ethnology, 2006, vol. 15, no. 3, pp. 158–179. (In Russ.). EDN HUBUVZ.
18. Medina L., Schneider F. Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years? *IMF Working Papers*, 2018, vol. 2018, issue 017. 76 p. DOI 10.5089/9781484338636.001.
19. Rubin D. B. *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. New York, Wiley, 1987. 258 p.

20. Шнайдер Ф. Скрываясь в тени. Рост подпольной экономики. Вашингтон: МВФ, 2002. 23 с. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/issues30/rus/issue30r.pdf> (дата обращения: 10.07.2023).

21. Kaufmann D., Kaliberda A. Integrating the Unofficial Economy into the Dynamics of Post Socialist Economies: A Framework of Analyses and Evidence // Policy Research Working Paper No. 1691. Washington, D.C.: The World Bank, 1996. 44 p. DOI 10.1596/1813-9450-1691.

22. Половян А. В. Оценка размера теневой экономики промышленного региона // Вестник Института экономики промышленности. 2015. № 1 (69). С. 53–64.

20. Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Невверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса / пер. с англ. И. Кушнareвой под науч. ред. Т. Дробышевской. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2016. 216 с.

20. Schneider F. Hiding in the Shadows: The Growth of the Underground Economy. Washington, IMF, 2002. 23 p. (In Russ.). Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/issues30/rus/issue30r.pdf> (access date 10.07.2023).

21. Kaufmann D., Kaliberda A. Integrating the Unofficial Economy into the Dynamics of Post Socialist Economies: A Framework of Analyses and Evidence. *Policy Research Working Paper*, no. 1691. Washington, D.C., The World Bank, 1996. 44 p. DOI 10.1596/1813-9450-1691.

22. Polovyan A. V. Otsenka razmera tenevoi ekonomiki promyshlennogo regiona. *Vestnik Instituta ekonomiki promyshlennosti* = Bulletin of Institute of Economic Industry, 2015, no. 1 (69), pp. 53–64. (In Russ.).

23. Stiglits J., Sen A., Fitoussi J.-P. *Neverno otse-nivaya nashu zhizn': Pochemu VVP ne imeet smysla? Doklad Komissii po izmereniyu effektivnosti ekonomiki i sotsial'nogo progressa*. Moscow, 2016. 216 p. (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алексей Владимирович Половян – доктор экономических наук, доцент, директор Института экономических исследований (Россия, Донецкая Народная Республика, 283048, г. Донецк, ул. Университетская, д. 77); polovyan@yandex.ru

Карина Игоревна Синицына – кандидат экономических наук, заведующий отделом междисциплинарных научных исследований, инноваций и подготовки научно-педагогических кадров Института экономических исследований (Россия, Донецкая Народная Республика, 283048, г. Донецк, ул. Университетская, д. 77); ✉ SinitsinaK@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksey V. Polovyan – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the Economic Research Institute (77, Universitetskaya st., Donetsk, 283048, Donetsk People's Republic, Russia); polovyan@yandex.ru

Karina I. Sinitsyna – Candidate of Economic Sciences, Head at the Department of Interdisciplinary Scientific Research, Innovation and Training of Scientific and Pedagogical Personnel at the Economic Research Institute (77, Universitetskaya st., Donetsk, 283048, Donetsk People's Republic, Russia); ✉ SinitsinaK@mail.ru