Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 2. С. 167–174
State and Municipal Management. Scholar Notes. 2023;(2):167–174

Проблемы экономики

Научная статья
УДК 338.45
doi: 10.22394/2079-1690-2023-1-2-167-174

ВЫБОР МОДЕЛИ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Владимир Витальевич Сериков

АО «Энергия», Елец, Россия, serikov2012@gmail.com

Аннотация: В действующих условиях развития российской экономики переосмысления требуют вопросы планирования, прогнозирования и моделирования деятельности предприятий промышленного сектора, обеспечивающих суверенитет отечественной экономики. В связи с этим цель данной статьи заключается в исследовании и обосновании моделей, обеспечивающих учет факторов внутренней и внешней среды предприятия, динамику процессов модернизации и технологического развития. В статье обосновывается целесообразность применения когнитивного подхода к моделированию динамики развития предприятий в отраслях промышленного сектора экономики. Автором предлагается комплекс факторов для включения в когнитивную модель, обеспечивающих оценку внутреннего потенциала и учет динамики внешней среды.

Ключевые слова: промышленное предприятие, импортозамещение, когнитивная модель, прогнозирование, моделирование, факторы

Для цитирования: Сериков В. В. Выбор модели оценки и прогнозирования деятельности предприятий промышленного сектора экономики в условиях импортозамещения // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 2. С. 167–174. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-2-167-174

Problems of Economics

Original article

CHOICE OF A MODEL FOR ASSESSING AND FORECASTING THE ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF THE ECONOMY IN CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

Vladimir V. Serikov

JSC «Energiya», Yelets, Russia, serikov2012@gmail.com

Abstract. In the current conditions of the development of the Russian economy, rethinking requires planning, forecasting and modeling the activities of enterprises in the industrial sector that ensure the sovereignty of the domestic economy. In this regard, the purpose of this article is to study and justify models that take into account the factors of the internal and external environment of the enterprise, the dynamics of modernization processes and technological development. The article substantiates the expediency of applying the cognitive approach to modeling the dynamics of the development of enterprises in the industries of the industrial sector of the economy. The author proposes a set of factors to be included in the cognitive model, providing an assessment of the internal potential and taking into account the dynamics of the external environment.

Keywords: industrial enterprise, import substitution, cognitive model, forecasting, modeling, factors

For citation: Serikov V. V. Choice of a model for assessing and forecasting the activities of enterprises in the industrial sector of the economy in conditions of import substitution. *State and Municipal Management. Scholar Notes.* 2023;(2):167–174. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-2-167-174

© Сериков В. В., 2023

Введение

Сегодня российская экономика находится в условиях перманентной конфронтации с индустриально развитыми странами, вызванной масштабным санкционным давлением, что актуализирует необходимость снижения импортозависимости в базовых отраслях экономики, а также формирования технологического суверенитета, что в последующем будет способствовать структурной адаптации экономики к новым условиям. При этом, на сегодняшний день перед экономическим субъектами встает необходимость не только импортозамещения отдельных товаров, но и физическое наращивание объемов производства, что зачастую становится серьезным вызовом для предприятий «дефицитных» отраслей промышленного сектора экономики.

В данном контексте представляет интерес исследование критической импортозависимости предприятий обрабатывающей промышленности[1], в результате которого приведены данные средней импортозависимости обрабатывающей промышленности по категориям импорта «Детали и компоненты» – 26,9 % (наибольшее значение импортозависимости в группе по виду деятельности «Производство одежды» – 43,9 %, наименьшее значение по виду деятельности «Производство кожи и изделий из кожи» – 15,8 %); «Машины и оборудование» – 26,6 % (наибольшее значение импортозависимости в группе по виду деятельности «Производство одежды» – 36,8 %, наименьшее значение по виду деятельности «Производство металлургическое» – 17,5 %); «Технологии» – 38,8 % (наибольшее значение импортозависимости в группе по виду деятельности «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» – 50,0 %, наименьшее значение по виду деятельности «Производство бумаги и бумажных изделий» – 22,5 %); «Услуги (инжиниринг, дизайн, обслуживание, ремонт)» – 45,4 % (наибольшее значение импортозависимости в группе по виду деятельности «Производство машин и оборудования» – 57,6 %, наименьшее значение по виду деятельности «Производство лекарственных средств и материалов» – 34,6 %). Указанные данные свидетельствуют о наличии критических значений импортозависимости, как по отдельным видам экономической деятельности, так и по обрабатывающей промышленности в целом, что позволяет в текущей конъюнктуре подчеркнуть актуальность исследования факторов роста, оказывающих непосредственное влияние на возможность загрузки производственных мощностей.

Материалы и методы

Текущий контур функционирования экономики определяет необходимость не просто наращивания производственных мощностей, а формирования мобилизационных мощностей промышленных предприятий в императивах политики импортозамещения. В то же время важно отметить снижение уровня загрузки производственных мощностей в отраслях добывающего и обрабатывающего секторов промышленности с 2019 г., что связано с кризисными явлениями, вызванными пандемией COVID-19. В 2022 г. наблюдается стабилизация анализируемого показателя (за исключением сезонных колебаний) который составил 57,5 % в отраслях добывающего сектора экономики, 60,3 % в обрабатывающих производствах (рис. 1).



Рис.1. Динамика среднего уровня загрузки производственных мощностей [1]
Fig. 1. Dynamics of the average level of production capacity utilization [1]

[1] Импортозамещение в России: вчера и завтра. Февраль 2023 г. Меры. URL: https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/814560067.pdf.

Важно отметить, что концепт мобилизационности не является новым для российской экономики, в историческом контексте под которым понимается «развитие, ориентированное на достижение чрезвычайных целей с использованием чрезвычайных средств и чрезвычайных организационных форм, будем называть мобилизационным типом развития». Данный процесс направлен на целеориентацию ресурсов в направлении противодействия угрозе из вне, которая присуща именно мобилизационной экономике и позволяет подчеркнуть роль государственной политики, в императивах которой происходит мобилизация ресурсов для решения поставленных задач и поиска ответов на большие вызовы.

Исторически, модель мобилизационной экономики сформировалась в СССР в 1920 г., как реакция государственного управления на возникающие внешние угрозы. Седов В. В. выделяет следующие признаки мобилизационной экономики: «*наличие угрозы существованию общества как целостной системы и ее осознание руководителями государства; постановка руководителями государства цели, заключающейся в устранении этой угрозы или противодействие ей; разработка государственного плана или программы достижения поставленной цели; организация соответствующими государственными органами действий по мобилизации ресурсов страны, необходимых для выполнения плана или программы [2]*». При этом, субъектами мобилизационной экономики являются предприятия промышленного сектора экономики, деятельность которых в условиях мобилизационности основана на определенных принципах, таких как принцип главного звена, принцип достижения цели, принцип командности, принцип дискретности, принцип сознательности.

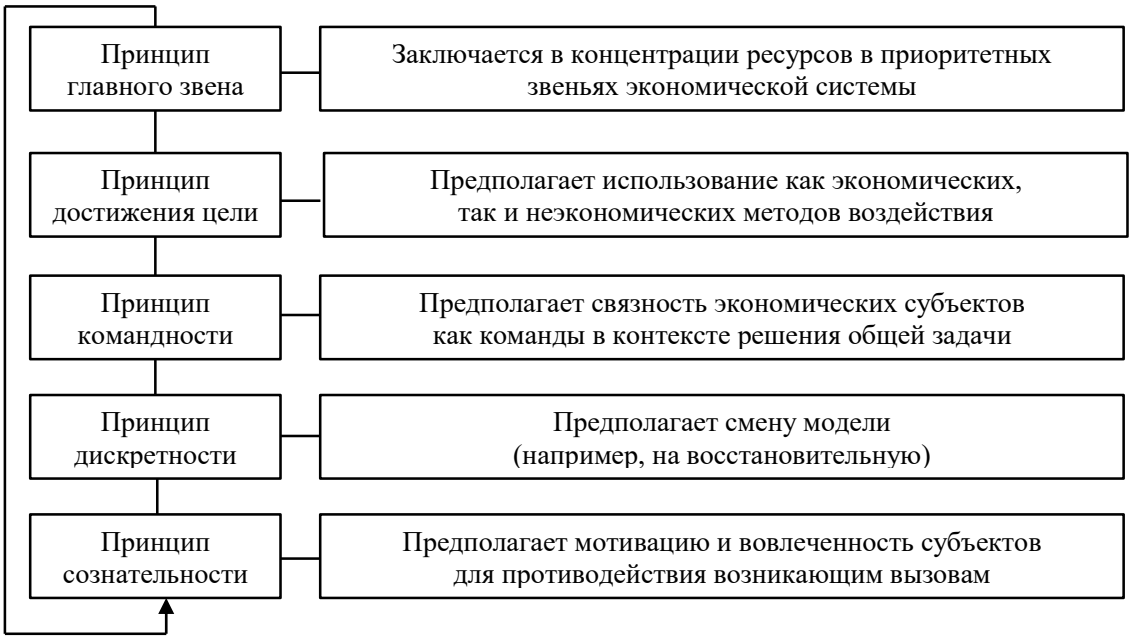


Рис. 2. Основные принципы мобилизационной экономики (составлено автором на основе [2])
Fig. 2. Basic principles of the mobilization economy (compiled by the author based on [2])

Важно отметить, что на сегодняшний день в научном поле идет активный научный дискурс о мобилизационном подходе в отдельных отраслях промышленности [3], исследовании потенциала мобилизационной экономики как инструмента обеспечения национальной безопасности [4], а также как технологии государственного управления в условиях тотальных санкций [5], в том числе в долгосрочном периоде [6]. В рамках настоящего исследования целесообразно обозначить одну из важных проблем, возникающих при реализации модели мобилизационной экономики, а именно исследование механизмов включения различных субъектов в модель, определение роли предприятий, производящих продукцию двойного назначения, исследование производственной мощности предприятий и их мобилизационных резервов в контексте возможностей дозагрузки производственных мощностей. В этом контексте важнейшей теоретической и практической задачей является разработка и адаптация прогнозных моделей сложных, динамических систем, к которым относятся промышленные предприятия в условиях высокой неопределенности. В современном научном поле используется большое число инструментов моделирования сложных систем, однако, не все модели в полной мере отображают возможные сценарии их развития (табл. 1).

Таблица 1 – Теоретический обзор моделей, апробированных для оценки и прогнозирования сложных систем[1]

Table 1 – Theoretical review of models tested for evaluation and prediction of complex systems

Модель	Возможности модели
Интегральный подход [7]	Определяется возможностью формирования частных и интегрального показателей, которые включают индикаторы, характеризующие экономическую, социальную, финансовую, экологическую, инновационно-технологическую, политико-правовую устойчивость развития территории. Полученный интегральный показатель может быть интерпретирован по шкале Харрингтона. Прогнозирование в рамках исследования основано на регрессионной модели, описывающей взаимосвязь между устойчивым развитием региона и научно-техническим потенциалом. В ходе прогнозирования изменялись отдельные составляющие интегрального показателя (наращивание кадровой, финансовой, результативной составляющих) для определения возможностей по управлению устойчивостью территории.
Рейтинговая модель [8]	Для формирования модели, на основании которого может быть принято решение о выборе направления технологического развития, предлагается перечень факторов, оказывающих влияние на выбор прорывной технологии. К таким факторам относят возможности НИОКР, текущие и будущие рынки, инфраструктура, уровень предпринимательства, налоговая структура и наличие стимулов, наличие капитала и другие. Оценка факторов проводится для каждой прорывной технологии отдельно посредством экспертной оценки и установления рейтинговых значений.
Модель серого ящика GM [9]	Прогнозирование финансового роста, технологических инноваций и экономического развития также может быть основано на модели серого ящика GM на основе системы индексов отобранных показателей с использованием методов энтропийного веса и экспертной оценки, а также модели степени связи для оценки связи и координации факторов. Такой метод прогнозирования предполагает сложную и большую систему, тенденции которой неопределенны и не могут быть спрогнозированы посредством линейных или нелинейных моделей. Модель прогнозирования серого ящика предназначается для системы с частично неопределенной информацией и обеспечивает формирование закона системных изменений и упорядочивание данных для создания дифференциального уравнения, посредством которого прогнозируется будущая тенденция. Ограничения модели: не учитываются побочные эффекты от технологических инноваций и финансового развития, опосредованно влияющие на модель, теоретический базис модели сформирован на в полной мере, модель ограничивается перечнем входных показателей.
Модели на основании макроэкономических прогнозных расчетов [10]	Моделирование осуществляется посредством коэффициентов, сформированных на основе ретроспективных данных. Так одной из наиболее распространенных моделей анализа и прогнозирования социально-экономической системы мезоуровня является межотраслевой баланс, характеризующий структуру экономики на основе таблиц «затраты-выпуск». Однако, при этом в отдельных исследованиях отмечается, что применительно к региону межотраслевые модели должны быть скорректированы в связи с отсутствием движения стоимости по ряду видов деятельности.
Модели на основе нейронных сетей [11]	Прогнозирование основывается на ретроспективном анализе показателей, который используется для формирования базы данных и машинного обучения. Моделирование такого вида позволяет на основе регрессионного анализа либо авторегрессионной модели сформировать прогнозную динамику и точное значение показателя в требуемый момент времени. К недостатком данного метода относится необходимость большого объема данных по каждому из показателей модели.
Смешанные модели [12]	Комбинированные модели, использующие методы машинного обучения и объединяющие модель остаточной авторегрессии, которая предполагает, что ряд состоит из линейной и нелинейной части, и модель, позволяющую сопоставлять данные с множеством признаков через нелинейную функцию. Такой метод позволяет повысить точность модели и подходит в том числе для долгосрочного прогнозирования.

[1] Составлено автором по материалам исследования.

Одним из подходов, обладающим научной и практической значимостью, позволяющим учесть максимально возможное число вариантов развития событий является когнитивное моделирование, возможности которого для достижения устойчивого развития сложных систем в российской действительности, прежде всего в экономике, управлении, общественной жизни, используются далеко не в полной мере. Именно когнитивный подход позволяет на основе детального анализа и оценки ключевых подсистем и компонентов устойчивости получить прогнозную модель с учетом комплекса факторов влияния. Е. А. Ильина отмечает: «Сложная структурированность процессов, нестабильность и неравномерная динамика ключевых составляющих устойчивого развития промышленного предприятия предопределяют обязательность прогнозирования и моделирования рабочих процессов, а также видения новых перспектив с учетом перемен и факторов внешней среды [13]». Именно эти параметры способна учитывать когнитивная модель. Прохорова В. В. отмечает: «Преимущество метода когнитивного моделирования состоит в том, что метод может оперировать не только точными количественными значениями и формулами, но качественными значениями и оценками [14]».

Результаты исследования

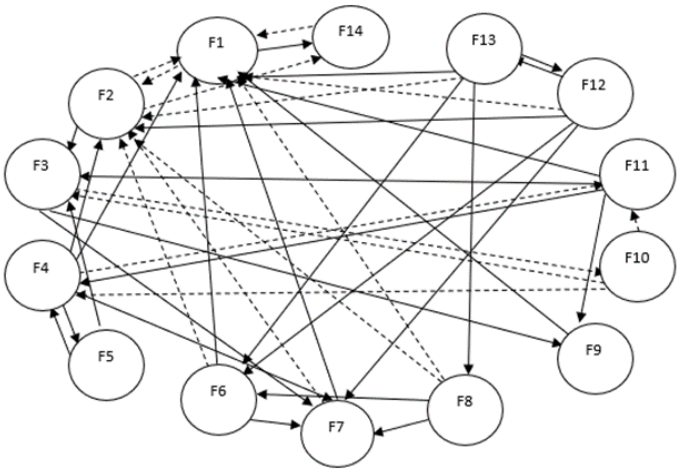
В контексте исследования необходимо рассмотреть этапность процесса когнитивного моделирования, заключающегося в анализе инструментов моделирования и прогнозирования состояния отдельных подсистем промышленных предприятий; определении вершин; идентификации связей между вершинами; построении матрицы смежности для установления причинно-следственных связей; установлении силы связей между вершинами на основе корреляционно-регрессионного анализа; сборе данных; апробации модели и интерпретации полученных результатов (рис. 3). Важно отметить, что ключевым этапом моделирования является определение вершин (основных факторов), влияющих на целевую подсистему промышленного предприятия, которые могут быть факторами как внутреннего, так и внешнего характера. Также, на этапе идентификации связей между вершинами и установления силы связи между вершинами в логике когнитивного моделирования выполняется построение графа взаимосвязей между факторами когнитивной модели, что модельно представлено на рис. 4.



Рис. 3. Последовательность когнитивного моделирования для прогнозирования состояния отдельных подсистем промышленного предприятия[1]

Fig. 3. The sequence of cognitive modeling for predicting the state of individual subsystems of an industrial enterprise

[1] Разработано автором по результатам исследования.



.

Рис. 4. Модельная схема графа в методике когнитивного моделирования[1]
Fig. 4. Model diagram of a graph in the method of cognitive modeling

На рис. 4 схематически представлена когнитивная модель в виде ориентированного графа, который состоит из 14 вершин F1-F14 и дуг, отражающих связи между ними. Каждая вершина графа характеризуется начальным значением. Каждая дуга также имеет знаковое значение, также на графе обозначаются буги с положительным влиянием (стрелка влияния на фактор) и отрицательное влияние (пунктирная стрелка влияния на фактор). Дуге со знаком «+» соответствует значение 1. Дуге со знаком «–» соответствует значение -1. Отсутствующие дуги (дуги, не изображённые на графе имеют значение 0. Для осуществления процедуры прогнозирования необходимо произвести ряд математических расчетов в соответствии с формулами с применением импульсных воздействий, при помощи которых можно вычислить значение вершины в следующий момент времени через значение вершины в предыдущий момент времени по формуле:

$$v_i(t+1) = v_i(t) + p_i(t+1), \qquad (1)$$

где $p_i(t)$ – импульс i-й вершины в момент времени t.

Импульс $p_i(t)$ вычисляется по формуле

$$p_i(t) = \sum_{j=1}^{14} a_{ij} p_j(t-1) \qquad (2)$$

где, $v_i(t)$ – значение i-й вершины в момент времени t, где $v_i(0)$ значение вершины в предыдущий момент времени; a_{ij}–вес дуги, отражающей влияние i-й вершины на j-ю.
T – период прогнозирования, t – момент времени относительно начального момента 0. Шаг по времени берётся в один год, т.е. t=0,…,T; i – номер вершины, следующий за буквой F в его названии, i=1,…,14.

Выводы

Когнитивные модели в рамках решаемой задачи моделирования экономических процессов в условиях мобилизационной модели развития отдельных отраслей промышленного сектора позволяет с одной стороны учесть большое количество факторов внешней и внутренней среды отрасли и предприятия, такие как уровень загрузки производственных мощностей как важнейший индикатор, характеризующий потенциал увеличения объемов производства промышленной продукции; параметры производственного, технологического и инновационного потенциалов субъектов экономической деятельности; потенциал взаимосвязанных отраслей экономики. С другой стороны, когнитивные модели обеспечивают включение параметров институциональной среды, нормативно-правового обеспечения деятельности предприятий в сфере промышленности, инфраструктурной среды. В качестве основных факторов, внутренней и внешней среды предприятия

[1] Составлено автором по материалам исследования.

могут быть применены такие как объем инвестиций в основной капитал, затраты на обучение персонала и повышение квалификации, затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, показатели, характеризующие производственный процесс – скорость производственного процесса, загрузка производственных мощностей, объем производства, возраст оборудования, доля брака.

Таким образом, предлагаемая в данной статье модель позволит произвести оценку и прогнозирование деятельности предприятий в сфере промышленности в условиях импортозамещения, для последующей разработки комплекса мероприятий, направленных увеличение потенциала отечественной промышленности, в том числе связанных с модернизацией действующих производственных мощностей предприятия и наращивания инновационного потенциала.

Список источников

1. Деловая активность российской промышленности в декабре 2022 года. Проблемы отрасли (по результатам конъюнктурных опросов). М.: НИУ ВШЭ, 2023. 11 с.

2. Седов В. В. Мобилизационная экономика: от практики к теории / Мобилизационная модель экономики: исторический опыт России XX века: сборник материалов всероссийской научной конференции. Челябинск, 28–29 ноября 2009 г. / Под ред. Г. А. Гончарова, С. А. Баканова. Челябинск: ООО «Энциклопедия», 2009. 571 с.

3. Мохов А. А. Мобилизационный подход в отдельных отраслях и секторах отечественной экономики: историко-правовой аспект // История государства и права. 2023. № 2. С. 7-14.

4. Бухвальд Е. М. Мобилизационная экономика как инструмент обеспечения национальной безопасности / В сборнике: Глобальная неопределенность. Развитие или деградация мировой экономики? Сборник статей XI Международной научной конференции. В 2-х томах. Под редакцией С.Д. Валентея. Москва, 2022. С. 210-216.

5. Винслав Ю. Б. Мобилизационная экономика как технология государственного управления в условиях тотальных санкций // Российский экономический журнал. 2022. № 4. С. 4-29.

6. Гузев М. М. Мобилизационная экономика в России как долгосрочная реальность // Философия хозяйства. 2022. № 6 (144). С. 83–93.

7. Золотухина А. В., Франц М. В. Оценочно-прогнозная модель научно-технического потенциала региона // Экономика региона. 2012. № 1(29). С. 211–221.

8. S. Kassicieh, N. Rahal. A model for disruptive technology forecasting in strategic regional economic development. Technological Forecasting and Social Change. Vol. 74, Issue 9, 2007, P. 1718-1732.

9. R. Wang, J. Tan. Exploring the coupling and forecasting of financial development, technological innovation, and economic growth. Technological Forecasting and Social Change. Vol. 163, 2021.

10. Суворов А. В., Горст М. Ю. Система макроэкономических балансов для прогнозирования экономики региона // Проблемы прогнозирования. 2003. № 4. С. 67-83.

11. Лосев В. С., Толкачева Е. В. Прогнозные модели социально-экономических показателей регионов на основе искусственных нейронных сетей // Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2021. № 3 (62). С. 45–52.

12. Luo D., Guo K., Huang H. (2014) Regional Economic Forecasting Combination Model Based on RAR+SVR. In: Cao BY., Nasseri H. (eds) Fuzzy Information & Engineering and Operations Research & Management. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 211. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38667-1_32

13. Ilina E. A. Modeling the strategy of sustainable development of industrial enterprises // Organizer of production. 2021. T. 29. №. 3. C. 130-138. DOI: 10.36622/VSTU.2021.39.13.014.

14. Прохорова Н. В. Когнитивное моделирование устойчивого экономического развития предприятий // Экономика и управление. 2011. №1.

References

1. *Business activity of the Russian industry in December 2022. Problems of the industry (according to the results of market surveys)*. Moscow; 2023. 11 p. (In Russ.)

2. Sedov V. V. Mobilization economic: from practice to theory. In: *Mobilization model of the economy: the historical experience of Russia in the twentieth century: a collection of materials of the All-Russian scientific conference*. Chelyabinsk, November 28–29, 2009. Ed. G. A. Goncharova, S. A. Bakanova. Chelyabinsk: Encyclopedia LLC; 2009. 571 p. (In Russ.)

3. Mokhov A. A. Mobilization approach in certain industries and sectors of the domestic economy: historical and legal aspect. *Istoriya gosudarstva i prava = History of state and law*. 2023;(2):7–14. (In Russ.)

4. Buchwald E. M. Mobilization economy as a tool for ensuring national security. In: *Global Uncertainty. Development or degradation of the world economy?* Collection of articles of the XI International scientific conference. In 2 volumes. Edited by S.D. Valenteya. Moscow; 2022:210–216. (In Russ.)

5. Vinslav Yu. B. Mobilization economy as a technology of public administration under conditions of total sanctions. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian economic journal*. 2022;(4):4–29. (In Russ.)

6. Guzev M. M. Mobilization economy in Russia as a long-term reality. *Filosofiya khozyaistva = Philosophy of economy.* 2022;6(144):83–93. (In Russ.)

7. Zolotukhina A. V., Franz M. V. Estimated and predictive model of the scientific and technical potential of the region. *Экономика региона = Economy of the region.* 2012;1(29):211–221. (In Russ.)

8. S. Kassicieh, N. Rahal. A model for disruptive technology forecasting in strategic regional economic development. *Technological Forecasting and Social Change.* 2007;74(9):1718–1732. (In Russ.)

9. R. Wang, J. Tan. Exploring the coupling and forecasting of financial development, technological innovation, and economic growth. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021;(163). (In Russ.)

10. Suvorov A. V., Gorst M. Yu. The system of macroeconomic balances for forecasting the regional economy. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*. 2003;(4):67–83. (In Russ.)

11. Losev V. S., Tolkacheva E. V. Predictive models of socio-economic indicators of regions based on artificial neural networks. *Vestnik Tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta = Pacific State University Bulletin.* 2021;3(62):45–52. (In Russ.)

12. Luo D., Guo K., Huang H. (2014) Regional Economic Forecasting Combination Model Based on RAR+SVR. In: Cao BY., Nasseri H. (eds) Fuzzy Information & Engineering and Operations Research & Management. *Advances in Intelligent Systems and Computing,* vol 211. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38667-1_32

13. Ilina E.A. Modeling the strategy of sustainable development of industrial enterprises. *Organizer of production.* 2021;29(3):130-138. DOI: 10.36622/VSTU.2021.39.13.014.

14. Prokhorova N. V. Cognitive modeling of sustainable economic development of enterprises. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2011;(1). (In Russ.)

Информация об авторе

В. В. Сериков – генеральный директор АО «Энергия».

Information about the author

V. V. Serikov – General Director of JSC «Energiya».

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 26.03.2023; одобрена после рецензирования 13.04.2023; принята к публикации 14.04.2023.
The article was submitted 26.03.2023; approved after reviewing 13.04.2023; accepted for publication 14.04.2023.