

УДК 332.132

Лыщикова Юлия Владимировна

кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики и моделирования
производственных процессов,
Белгородский государственный
национальный исследовательский университет
lyshchikova@bsu.edu.ru

Julia V. Lyshchikova

PhD in Economics,
Associate professor of department of economics
and modeling of production processes,
Belgorod National Research University,
lyshchikova@bsu.edu.ru

**Индикативное моделирование устойчивого
социально-экономического развития региона на основе критериев
капитализации и экономической безопасности¹**

**Indicative modeling of sustainable socio-economic development
of the region based on capitalization and economic security criteria**

***Аннотация.** Статья посвящена методическому обоснованию и разработке аналитического аппарата и прогнозного инструментария динамического индикативного моделирования параметров и границ «коридоров» устойчивого социально-экономического развития региона на основе критериев экономической безопасности и капитализации. На основе выдвинутой гипотезы о векторном динамическом характере развития регионов в пространстве (скалярном поле) устойчивого развития автором предложены показатели и формулы расчета модельных векторных характеристик развития, проведен цикл экспериментальных расчетов в разрезе регионов ЦФО. Предложенные индикаторы могут быть использованы для выявления угроз экономической безопасности и резервов роста капитализации региональной экономики, определения альтернативных сценариев и оптимальных стратегий устойчивого развития региональных экономических систем в условиях глобальной геополитической и экономической нестабильности.*

***Ключевые слова:** индикативное моделирование, устойчивое развитие, регион, капитализация, экономическая безопасность, вектор, градиент, поле.*

***Annotation.** The article is devoted to the methodological substantiation and development of analytical apparatus and predictive tools for dynamic indicative*

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-00304 мол_а.

modeling of parameters and boundaries of "corridors" of sustainable socio - economic development of the region on the basis of criteria of economic security and capitalization. On the basis of the hypothesized of the vector and dynamic nature of the development of regions in space (scalar field) of sustainable development proposed indicators, and the calculation formula of the model vector characteristics of development, carried out a series of experimental calculations in terms of regions of CFD. The proposed indicators can be used to identify threats to economic security and reserves for the growth of capitalization of the regional economy, identify alternative scenarios and optimal strategies for the sustainable development of regional economic systems in the context of global geopolitical and economic instability.

Key words: *indicative modeling, sustainable development, region, capitalization, economic security, vector, gradient, field.*

Актуальность исследования условий и факторов устойчивого развития регионов России в настоящее время возрастает под влиянием нарастающих проявлений геополитической и экономической нестабильности мировой экономики. Для обеспечения устойчивого развития региональных систем необходимо глубокое понимание социально-экономических процессов, явлений и их взаимосвязей, исследование актуальной ситуации и тенденций изменения индикаторов развития и последствий принимаемых управленческих решений. В связи с этим становятся все более значимыми проблемы разработки эффективных подходов к планированию и прогнозированию устойчивого развития регионов. Их разрешение сопряжено со сложностями методического и практического характера, обусловленными несогласованностью целей (по уровням, горизонтам и субъектам управления), отсутствием методологии анализа и эффективного использования управленческой информации, недостаточной системностью и методической разработанностью направлений стратегического планирования на региональном уровне. В результате имеют место некачественные прогнозные оценки основных индикаторов устойчивого развития регионов со стороны органов власти, что требует их перманентной корректировки непосредственно в ходе реализации стратегий.

Выше перечисленные проблемы объективно обуславливают необходимость качественного переосмысления и дальнейшего развития методов стратегического планирования и прогнозирования устойчивого социально-экономического развития регионов на основе учета постоянных изменений индикаторов, внутренних и внешних условий национальной и глобальной конкурентной среды. Среднесрочное и долгосрочное планирование и прогнозирование в этом случае требует разработки и использования механизмов согласования интересов и стратегий субъектов различного уровня, процедур мониторинга и своевременной корректировки индикаторов устойчивого развития регионов. Перспективным направлением оптимизации стратегического планирования и прогнозирования устойчивого социально-экономического развития территорий является использование методов экономико-математического моделирования [7].

Проведенный нами ранее анализ взаимосвязи капитализации, экономической безопасности и устойчивого развития региональной экономики показал наличие определенных зависимостей между развитием процесса капитализации ресурсного потенциала региона, уровнем экономической безопасности региональной экономической системы и ее устойчивым развитием [1]. На основании выявленных взаимосвязей был разработан инструментарий оценки устойчивого социально-экономического развития региона на основе индикаторов капитализации и экономической безопасности, определены критерии и проведена типология регионов [2]. В продолжение исследования представляется необходимым разработать методические основы индикативного моделирования устойчивого социально-экономического развития региона на основе критериев капитализации и экономической безопасности, что позволит использовать капитализацию в качестве целевой категории, а экономическую безопасность в качестве ограничительного условия для выявления угроз и резервов роста региональной экономики, определения альтернативных сценариев при разработке региональных стратегий устойчивого социально-экономического развития.

Выбор метода моделирования определяется целями исследования и подходами к изучаемой экономической ситуации, системностью процесса создания и использования модели. Необходимо также учитывать, что даже наиболее точные и перспективные модели развития (модели кластерного типа, нейросетевые, веерные, логико-морфологические и др.) достаточно достоверно отражают штатный режим функционирования региональной экономики. А современное развитие в условиях глобальной экономической нестабильности и нарастающих геополитических вызовов вносит значительные коррективы в существующие приоритеты, формирует новые угрозы и трансформирует ресурсную базу развития. Это актуализирует модели, имеющие в основе допустимые границы стратегического маневрирования – принципа, предлагаемого в качестве смысловой составляющей структурных, векторных, системно-динамических моделей [3; 4; 5].

Векторы широко используются в науках, применяющих скалярные и векторные величины, в том числе, и в экономике. В предыдущих материалах данного исследования [2] были рассчитаны индикаторы капитализации и экономической безопасности региона, представленные скалярными величинами и характеризующие положение (координаты) региона в определенный момент времени в пространстве (скалярном поле) устойчивого экономического развития. Следовательно, изменение положения региона за период или несколько периодов времени (направление его развития) можно изобразить вектором, имеющим определенные координаты в двумерном пространстве, образованном осями «Капитализация» и «Экономическая безопасность». Векторы устойчивого развития для типопредставительных модельных регионов каждой из четырех выделенных ранее [2] типологических групп с 2010 по 2014 годы изображены на рисунке 1.

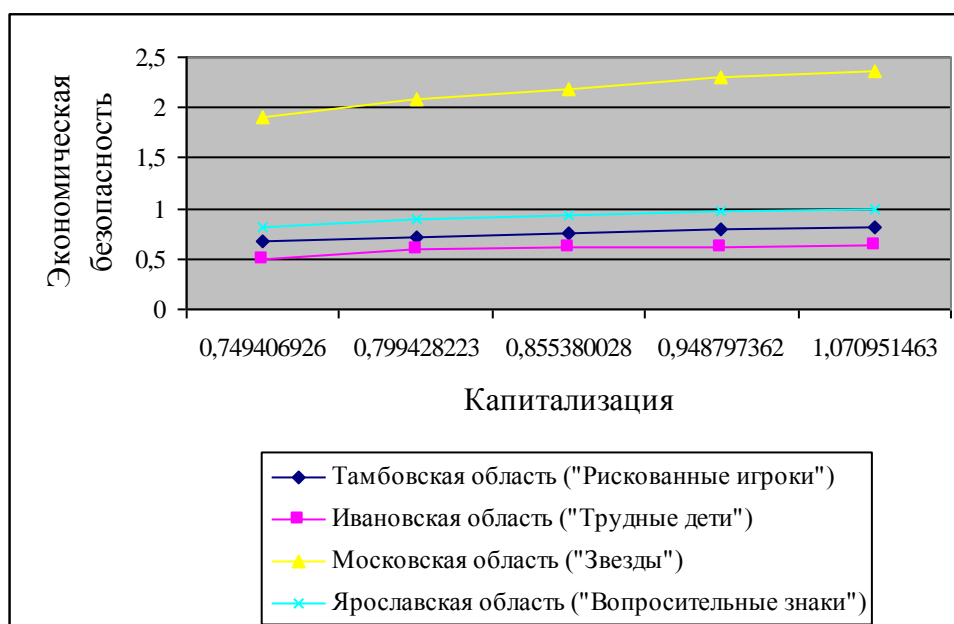


Рисунок 1 – Векторы устойчивого развития модельных регионов за 2010-2014 гг.

Далее, опираясь на гипотезу о векторном динамическом характере развития регионов в пространстве (скалярном поле) устойчивого развития, определим модельные векторные характеристики развития исследуемых регионов последовательно по годам и за весь период в целом по формулам:

$$D_{C_n} = C_n - C_{n-1}; \quad (1)$$

$$D_{S_n} = S_n - S_{n-1}; \quad (2)$$

$$D_n = D_{C_n} + D_{S_n}; \quad (3)$$

$$|D_n| = ((C_n - C_{n-1})^2 + (S_n - S_{n-1})^2)^{1/2}; \quad (4)$$

$$V_{D_n} = \frac{D_n}{|D_n|}; \quad (5)$$

$$Grad = V_{D_n} \max; \quad (6)$$

где D_{C_n} – проекция вектора устойчивого развития на ось капитализации в n -м периоде, C_n – индикатор капитализации в n -м периоде, C_{n-1} – индикатор капитализации в $n-1$ -м периоде, D_{S_n} – проекция вектора устойчивого развития на ось экономической безопасности в n -м периоде, S_n – индикатор экономической безопасности в n -м периоде, S_{n-1} – индикатор экономической безопасности в $n-1$ -м периоде, D_n – сумма проекций вектора устойчивого развития на оси капитализации и экономической безопасности, $|D_n|$ – длина вектора устойчивого развития в n -м периоде, V_{D_n} – скорость устойчивого развития в n -м периоде, $Grad$ – градиент устойчивого развития.

Под градиентом устойчивого развития мы предлагаем понимать, базируясь на работе Шедько Ю.Н. Совершенствование механизмов управления устойчивым развитием региона [8], направление наибольшего возрастания индикаторов капитализации и экономической безопасности в пространстве (скалярном поле) устойчивого развития, при переходе от одного периода времени к другому, по величине равное максимальной скорости устойчивого

развития за период исследования. Результаты проведения цикла экспериментальных расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Векторные характеристики устойчивого развития регионов ЦФО в 2010-2014 гг.

Регион	2010/2011			2011/2012			2012/2013			2013/2014			Grad
	D_n	$ D_n $	V_{Dn}	D_n	$ D_n $	V_{Dn}	D_n	$ D_n $	V_{Dn}	D_n	$ D_n $	V_{Dn}	
Белгородская область	0,16	0,12	1,27	-	0,06	-	-	0,11	-	-	0,11	-	1,27
Брянская область	0,02	0,06	0,29	0,01	0,02	0,53	0,14	0,11	1,30	0,01	0,01	1,16	1,30
Владимирская область	0,04	0,06	0,67	-	0,09	-	0,05	0,04	1,22	0,06	0,05	1,19	1,22
Воронежская область	0,10	0,07	1,38	0,03	0,03	0,88	0,13	0,10	1,31	0,17	0,15	1,13	1,38
Ивановская область	0,07	0,10	0,66	-	0,03	-	0,04	0,04	1,00	0,01	0,01	0,60	1,00
Калужская область	-	0,09	-	0,17	0,14	1,19	0,02	0,03	0,77	-	0,05	-	1,25
Костромская область	0,01	0,06	0,20	0,01	0,02	0,34	0,03	0,04	0,86	0,12	0,10	1,17	1,17
Курская область	0,10	0,07	1,41	0,06	0,04	1,41	0,00	0,05	0,08	0,05	0,04	1,22	1,41
Липецкая область	-	0,11	-	-	0,12	-	0,05	0,04	1,13	0,13	0,11	1,16	1,16
Московская область	0,17	0,17	1,00	0,27	0,19	1,37	0,14	0,12	1,13	-	0,09	-	1,37
Орловская область	0,13	0,10	1,37	0,06	0,04	1,41	0,00	0,05	0,05	0,02	0,01	1,40	1,41
Рязанская область	0,02	0,06	0,42	0,16	0,13	1,20	0,09	0,06	1,41	-	0,10	-	1,41
Смоленская область	0,07	0,06	1,11	0,02	0,03	0,74	0,00	0,04	-	-	0,02	-	1,11
Тамбовская область	0,10	0,07	1,41	0,09	0,06	1,35	0,13	0,10	1,31	0,14	0,12	1,15	1,41
Тверская область	0,04	0,05	0,77	-	0,11	-	0,00	0,05	0,07	-	0,07	-	0,77
Тульская область	0,00	0,07	0,04	0,05	0,03	1,34	0,03	0,04	0,66	0,06	0,05	1,18	1,34
Ярославская область	-	0,14	-	0,09	0,06	1,41	0,05	0,05	1,06	0,01	0,02	0,44	1,41
г. Москва	0,06	0,29	0,20	0,06	0,15	0,42	0,29	0,21	1,40	-	0,27	-	1,40

Исходя из полученных результатов исследования, можно сделать вывод, что устойчивое экономическое развитие региона представляет собой разнонаправленный процесс эволюции региональной экономической системы, подверженный влиянию многих факторов. Он характеризуется большим числом флуктуаций, происходит не прямолинейно по восходящей траектории, а в процессе последовательной смены фаз (периодов) снижения и роста количественных и качественных показателей экономики. Развитие может быть охарактеризовано как позитивными, так и негативными тенденциями, как положительными, так и отрицательными (нулевыми) показателями. Позитивно-векторной характеристикой устойчивого экономического развития является такое, которое, в конечном итоге, компенсирует нулевые и отрицательные значения индикаторов. Предложенные векторные характеристики

индикативного моделирования устойчивого развития могут быть использованы для выявления угроз экономической безопасности и резервов роста капитализации региональной экономики в границах «коридоров» устойчивого развития, определения альтернативных сценариев и выстраивания оптимальной стратегии функционирования региональных экономических систем в условиях глобальной геополитической и экономической нестабильности.

Литература:

1. Lyshchikova J.V., Orlova A.V., Nikulina E.V. Ensuring of Sustainable Socio-economic Development of the Region on the Basis of Capitalization and Economic Security. *Journal of Applied Economic Sciences*. 2016. T. 11. № 5. [http://www.cesmaa.eu/journals/jaes/files/JAES%20_Fall5\(43\)_online.pdf](http://www.cesmaa.eu/journals/jaes/files/JAES%20_Fall5(43)_online.pdf)

2. Лыщикова Ю.В., Орлова А.В. Оценка устойчивого социально-экономического развития региона на основе критериев капитализации и экономической безопасности. *Общество: политика, экономика, право*. 2018. Выпуск № 2. http://dom-hors.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/pep/2018/2/economics/lyshchikova-orlova.pdf

3. Математика: учебное пособие. Часть 8: Теория поля / О. А. Кеда, Л. П. Мохрачева, Е. М. Пампура, А. Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 112 с.

4. Низамутдинов М.М. Моделирование развития экономики региона / М.М. Низамутдинов, В.В. Орешников; Институт соц-экон. иссл. УНЦ РАН. – Москва: Экономика, 2017. – 304 с.

5. Печерских И.А. Математические модели в экономике: учебное пособие / И.А. Печерских, А.Г. Семенов; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 191 с.

6. Регионы России. Социально-экономические показатели, 2016. Стат. сб. Росстат. М. 2016. 1266 с.

7. Сарченко В.И. Моделирование развития современных городов в условиях целевой мобильности и неопределенности // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. – 2015. – № 6 (101). – С. 266-272.

8. Шедько Ю.Н. Совершенствование механизмов управления устойчивым развитием региона: дисс. ... д-ра экон. наук. Москва, 2016. – 354 с.

Literature:

1. Lyshchikova J.V., Orlova A.V., Nikulina E.V. Ensuring of Sustainable Socio-economic Development of the Region on the Basis of Capitalization and Economic Security. *Journal of Applied Economic Sciences*. 2016. T. 11. № 5. [http://www.cesmaa.eu/journals/jaes/files/JAES%20_Fall5\(43\)_online.pdf](http://www.cesmaa.eu/journals/jaes/files/JAES%20_Fall5(43)_online.pdf)

2. Lyshchikova J.V., Orlova A.V. Evaluation of sustainable socio-economic development of the region based on the criteria of capitalization and economic security. *Society: Politics, Economics, Law*. 2018. Issue No. 2. http://dom-hors.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/pep/2018/2/economics/lyshchikova-orlova.pdf

3. Mathematics: textbook. Part 8: Field Theory / O. A. Keda, L. P. Mokhracheva, E. M. Pampura A. F. Rybalko, N. M. Rybalko. Ekaterinburg: Publishing house Ural. UN-TA, 2014. - 112 p.

4. *Nizamutdinov M. M. Modeling the development of the economy of the region / M. M. Nizamutdinov, V. V. Oreshnikov; Institute for Social-Econ. researches. UNTS RAN. - Moscow: Economy, 2017. - 304 p.*
5. *Pecherskih I. A. Mathematical Models in Economics: textbook / I. A. Pecherskih, A. G. Semenov; Kemerovo Technological Institute of Food Industry. - Kemerovo, 2011. - 191 p.*
6. *Regions of Russia. Socio-economic indicators, 2016. Stat. Sat. Rosstat. M. 2016. 1266 p.*
7. *Sarchenko V. I. Simulation of Development of Modern Cities in Terms of Target Mobility and Uncertainty // Vestnik of Irkutsk State Technical University. - 2015. – No. 6 (101). – pp. 266-272.*
8. *Shedko Yu. N. Improvement of Management Mechanisms for the Sustainable Development of the Region. PhD in Economics Thesis. Moscow, 2016. - 354 p.*