

5. *What is an Inclusive Green Economy. United Nations Environment Programme.* URL: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy/whydoes-green-economy-matter/what-inclusive-green-economy>.
6. Merino-Saum A., Clement J., Wyss R., Baldi M. G. Unpacking the Green Economy concept: a quantitative analysis of 140 definitions. *Journal of Cleaner Production*, 2020, vol. 232, paper no. 118339. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118339.
7. Bautin V. M. “Green” economy as a new paradigm of sustainable development. *Bulletin of Timiryazev’ agricultural academy*, 2012, no. 2. pp. 3—4. (In Russ.)
8. Bobylev S. N., Goryacheva A. A., Nemova V. I. “Green economy”: a project approach. *State management. Electronic bulletin*, 2017, no. 64, pp. 34—44. (In Russ.) DOI: 10.24411/2070-1381-2017-00072.
9. Sazhneva S. V., Mustafava D. Kh. “Green” economy in Russia: opportunities, transition problems, prospectives. *KANT*, 2013, no. 1(7), pp. 32—35. (In Russ.)
10. Zakharova T. V. Green economy and sustainable development of Russia: controversies and prospectives. *Bulletin of Tomsk state university. Economy*, 2015, no. 2(30), pp. 116—126. (In Russ.)
11. Lyaskovskaya E. A., Grigorieva K. A. Buildup of “green” economy and sustainability of development of country and regions. *Bulletin of SURSU. Ser. Economy and management*, 2018, vol. 12, no. 1, pp. 15—22. (In Russ.) DOI: 10.14529/em180102.
12. Pobedinsky V. V., Vukovich N. A., Zubkova O. V. General principles of “green economy” science direction. *Socium and power*, 2018, no. 4(72), pp. 68—78. (In Russ.)
13. Demidova E. A. “Green economy” in development of AIC. *Epoch of science*, 2019, no. 18, pp. 58—60. (In Russ.) DOI: 10.24411/2409-3203-2019-00043.
14. *Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance.* URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf.
15. *EU Taxonomy Shines a Bright Light on Green Claims.* URL: <https://www.ftserussell.com/blogs/eu-taxonomy-shines-bright-light-green-claims>.
16. *Green Revenues Data Model: Measuring Green Revenue Generation.* URL: https://content.ftserussell.com/sites/default/files/support_document/FR-Green-Revenues-Data-Model-Overview.pdf.
17. *Investing in the Global Green Economy: Busting Common Myths.* URL: https://content.ftserussell.com/sites/default/files/research/fr_investing_in_the_global_green_economy.pdf.
18. *FTSE All-World Green Revenues Index.* URL: <https://research.ftserussell.com/Analytics/FactSheets/temp/3c21c824-a09e-4f53-a24b-003360563029.pdf>.
19. *Data from the 2018 Global Green Economy Index (GGEI) published by Dual Citizen LLC.* URL: <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index>.
20. *On Green Growth in Denmark.* URL: <https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-climate-politics/green-growth-denmark>.

Как цитировать статью: Козенко К. Ю. Теоретические и методологические аспекты развития зеленой экономики в малых городах и сельских поселениях юга России // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 198–204. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.319.

For citation: Kozenko K. Yu. Theoretical and metodological aspects of green economy development in small towns and rural settlement of southern Russia. *Business. Education. Law*, 2020, no. 3, pp. 198–204. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.319.

УДК 332.145
ББК 65.04

DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.339

Nasrutdinov Magomedgusen Nasrutdinovich,
Scientific Degree Applicant of the Graduate School
of Industrial Economics,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
Russian Federation, Saint Petersburg,
e-mail: magomedgusen.nasrutdinov@mail.ru

Насрутдинов Магомедгусен Насрутдинович,
соискатель Высшей инженерно-экономической школы,
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,
e-mail: magomedgusen.nasrutdinov@mail.ru

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫХ ОПИСАНИЙ

THE MODEL FOR EVALUATING INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF A REGION BASED ON THE FUZZY MULTIPLE DESCRIPTIONS

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством
08.00.05 — Economics and management of national economy

Территория России является значительно дифференцированной с ресурсной, климатической, инфраструктурной, культурной и демографической точек зрения. Многие

регионы России являются инфраструктурно изолированными, но в то же время богатыми природными ресурсами. Поэтому для комплексной оценки инвестиционной

привлекательности региона важно исходить из оценки четырех ее граней: экономической среды, характеризующей прямое воздействие на ключевые бизнес-процессы и деятельность инвестора в рамках региона; инновационной среды как составляющей бизнес среды; социальной среды и экологической среды, подразумевающих развитую инфраструктуру региона.

В статье представлены различные подходы для оценки инвестиционной привлекательности региона. Автором построена модель оценки инвестиционной привлекательности региона, основанная на нечетко-множественном подходе. Результирующим показателем модели является интегральная лингвистическая переменная «Уровень инвестиционной привлекательности региона» (I), позволяющая учитывать базовые аспекты инвестиционной привлекательности региона, такие как экономическая, инновационная, социальная и экологическая среды. Автором осуществлено прогнозирование элементов нечетко-множественной модели с использованием инструментария regARIMA. В результате получены прогностические системы эконометрических уравнений, которые дезагрегированы на подсистемы в соответствии с каждой из описываемых сред. Доказана эффективность сформированных моделей для целей прогнозирования значений выявленных факторов. Представлена векторная интерпретация инвестиционной привлекательности региона, определяемая взаимодействием двух показателей — уровня инвестиционной привлекательности региона и вектора ее развития. Результаты такой оценки могут быть полезны не только для государственных органов в целях мониторинга эффективности инвестиционной политики, но и для частных инвесторов.

The territory of Russia is significantly differentiated from the resource, climate, infrastructure, cultural and demographic points of view. Many regions of Russia are infrastructure-isolated, but, at the same time, rich in natural resources. Therefore, for a comprehensive assessment of the investment attractiveness of the region, it is important to proceed from an assessment of its four faces: the economic environment, which characterizes the direct impact on key business processes and investor activities within the region; innovation environment — as part of the business environment; social environment and ecological environment, implying a developed infrastructure of the region.

The article presents various approaches to assessment of the investment attractiveness of the region. The author built a model for evaluating the investment attractiveness of the region based on a fuzzy multiple approach. The resulting indicator of the model is an integral linguistic variable “The level of investment attractiveness of the region” (I), which allows taking into account the basic aspects of investment attractiveness of the region, such as economic, innovative, social and environmental conditions. The author predicts elements of a fuzzy multiple model using regARIMA tools. As a result, predictive systems of econometric equations are obtained, which are disaggregated into subsystems, in accordance with each of the described environments. The efficiency of the generated models for the purpose of predicting the values of the identified factors is proved. A vector interpretation of the investment attractiveness of the region is presented, determined by interaction of two indicators — the level of investment attractiveness of the region and the vector of its development. The results of such assessment can be useful not only for public authorities to monitor the effectiveness of investment policies, but also for private investors.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность региона, модель оценки инвестиционной привлекательности, нечетко-множественный подход, экономическая среда, инновационная среда, социальная среда, экологическая среда, regARIMA, прогнозирование параметров, интегральный показатель, вектор развития инвестиционной привлекательности.

Keyword: investment attractiveness of the region, investment attractiveness assessment model, fuzzy multiple approach, economic environment, innovation environment, social environment, environmental environment, regARIMA, parameter forecasting, integral indicator, vector of investment attractiveness development.

Введение

Актуальность темы. Возрастающая потребность в инвестиционных ресурсах для целей развития экономики регионов Российской Федерации определяет необходимость объективной оценки реально сложившихся социально-экономических условий, необходимых для эффективной инвестиционной деятельности [1].

Изученность проблемы. В научной литературе исследованиями и проведением сравнительного анализа инвестиционной политики регионов Российской Федерации занимаются такие специалисты, как Афанасьева Н. В. [2], Замятина М. Ф. [3], Иванов С. А. [4], Кузнецов С. В. [5], Межевич Н. М. [6], Родионов Д. Г. [2], Румянцев А. А. [7], Ходачек А. М. [8], Шматко А. Д. [9] и др. Проблема оценки инвестиционной активности региона затронута в работах Куклиной Е. А. и Турановой М. В. [10] и др.

Однако использование модели оценки инвестиционной привлекательности региона на основе нечетко-множественных описаний в научной литературе не нашло должного отражения, что и обусловило цель данного исследования.

Таким образом, **целью** исследования является формирование нечетко-множественной модели оценки инвестиционной привлекательности региона, а **задачами** — обоснование использования интегральной лингвистической переменной (I) в качестве результирующего показателя; описание базовых аспектов инвестиционной привлекательности региона; определение взаимосвязи между результирующим показателем и базовыми показателями инвестиционной привлекательности региона.

Научной новизной данного исследования выступает гипотеза об эффективности использования результирующего показателя — интегральной лингвистической переменной «Уровень инвестиционной привлекательности региона» (I), позволяющей учитывать базовые аспекты инвестиционной привлекательности региона, такие как экономическая, инновационная, социальная и экологическая среды.

Целесообразность разработки темы. На сегодняшний день существует множество подходов к оценке инвестиционного климата региона: узкий, факторный, рисковый, временной и др. Методы же оценки делятся на три группы: экономико-математические, факторные и экспертных оценок. В зависимости от выбранной методики решаются различные задачи, в том числе данные методики позволяют определить рейтинг инвестиционной привлекательности, конкурентные преимущества и недостатки конкретного региона, сформировать рекомендации относительно разработки и реализации новых направлений инвестиционной политики. Одной из главных проблем при анализе двух взаимосвязанных понятий инвестиционной активности и инвестиционной привлекательности является выбор методики их оценки [11].

Так, потенциальный инвестор при принятии решения об инвестировании средств оценивает большой комплекс факторов, специфических для конкретного региона, в котором он планирует осуществлять свою деятельность. К таким факторам в регионе относятся «состояние дел в экономике и социальная стабильность». «Для инвестора важна форма представления и доступность информации об эффективности и рискованности инвестирования средств в экономику региона». Таким образом, инвестор в первую очередь оценивает «инвестиционную привлекательность региона, а также потенциальный риск потери вложенных средств» [12].

Теоретическая и практическая значимость. Результаты подобного анализа во многом будут определять инвестиционную активность инвестора и его готовность вкладывать свои средства в инвестиционные проекты, осуществляемые на территории конкретного региона, а также для государственных органов в целях мониторинга эффективности инвестиционной политики.

Основная часть

Методология. В научной литературе представлено множество методик и моделей оценки инвестиционной привлекательности региона, наиболее популярные из них:

1. Методика рейтингового агентства «Эксперт РА». В основе метода — оценка двух характеристик: инвестиционный потенциал (объективные возможности для инвестирования, которые предоставляет регион) и инвестиционный риск (условия деятельности инвестора) [13—15]. Инвестиционный потенциал определяется посредством оценки девяти частных потенциалов любого региона. Инвестиционный риск представляет собой вероятность потери инвестиций и дохода от них [16]. Согласно методике, он является интегральным показателем, объединяющим в себе шесть частных видов рисков, однако его значение позволяет сделать только общие выводы об инвестиционной привлекательности субъекта РФ.

2. Методика государственного научно-исследовательского учреждения — Совета по изучению производительных сил (СОПС) при Министерстве экономики Российской Федерации — основана на рисковом подходе, и от методики «Эксперт РА» ее отличает определение инвестиционного климата через инвестиционную привлекательность региона и инвестиционную активность в нем [11]. С помощью нее проводится комплексная количественная оценка текущей инвестиционной привлекательности регионов с использованием сводного интегрального показателя, который включает в себя совокупность измеряемых частных факториальных признаков.

Анализируя эти методики, можно сделать вывод, что, как и в первой, так и во второй методике присутствует общий недостаток — ограниченность использованных элементов, образующих инвестиционный климат региона. Комплексность объекта исследования определяет ограниченность использования для оценки и управления инвестиционной привлекательностью региона исключительно статистических или исключительно экспертных методов. Следовательно, одним из подходящих для построения модели оценки инвестиционной активности региона подходов является нечетко-множественный подход. Методики, построенные на данной теории, характеризуются тем, что базируются на системе экспертных оценок, однако, в отличие от статистических и экспертных методов оценки, они дают возможность учитывать уровень неопределенности, посредством использования

функций принадлежности ($\mu(x) \in [0; 1]$) подмножества заданному множеству [17].

Предложенная автором модель состоит из следующих этапов:

1. Выделение показателей модели и распределение их значимости. В рамках построения нечетко-множественной модели в первую очередь определена значимость влияния каждого из выделенных показателей. Удельный вес влияния каждого из показателей может различаться в зависимости от региональной специфики. В связи с этим для целей универсализации модели рекомендуется распределять удельные веса показателей равномерно внутри средовых групп, в то время как распределение удельного веса между средами производить в соответствии с распределением Фишберна, что предполагает ранжирование.

2. Определение лингвистических переменных: набор γ, T, ξ, G, M , где: γ — имя лингвистической переменной; T — множество значений лингвистической переменной (терм-множество), представляющие имена нечетких переменных, областью определения которых является множество ξ ; ξ — базовое множество; G — синтаксическая процедура, позволяющая оперировать элементами терм-множества T , в частности генерировать новые термы (значения); M — семантическая процедура, позволяющая преобразовать новое значение лингвистической переменной, образованной процедурой G , в нечеткую переменную, т. е. сформировать соответствующее нечеткое множество.

В модели определена одна интегральная лингвистическая переменная — «Уровень инвестиционной привлекательности региона» (I). Данное терм-множество имеет пять подмножеств:

- 1) крайне низкий уровень инвестиционной привлекательности региона;
- 2) низкий уровень инвестиционной привлекательности региона;
- 3) средний уровень инвестиционной привлекательности региона;
- 4) высокий уровень инвестиционной привлекательности региона;
- 5) крайне высокий уровень инвестиционной привлекательности региона.

Также для каждого из показателей сформулированы лингвистические переменные. Данная модель сформирована из 16 показателей. Приведенные показатели, несмотря на свой разнородный характер и разное направление влияния на интегральный показатель, могут быть универсализованы одной лингвистической переменной — «Уровень показателя». Данное терм-множество имеет пять подмножеств:

- 1) крайне высокий уровень показателя;
- 2) высокий уровень показателя;
- 3) средний уровень показателя;
- 4) низкий уровень показателя;
- 5) крайне низкий уровень показателя.

3. Формирование нечетко-множественного классификатора. Влияние каждой из выделенных лингвистических переменных распознается посредством определенного нечетко-множественного классификатора [18]. Для интегрального показателя применяется пятиуровневый 01-классификатор. В классификаторе в качестве носителя лингвистической переменной выступает отрезок вещественной оси $[0; 1]$ (01-носитель). Данный отрезок универсален, так как любой отрезок вещественной оси может быть сведен к отрезку $[0; 1]$. Для описания вида подмножеств терм-множества введена система из пяти функций принадлежности,

характеризующих степень принадлежности отрезка значений 01-носителя заданному подмножеству (рис. 1).

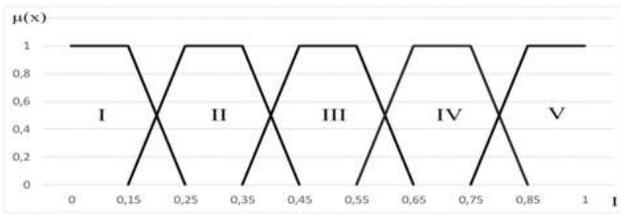


Рис. 1. Нечетко-множественный классификатор значений уровня инвестиционной привлекательности региона (I)

На графике изображены трапециевидные функции принадлежности, где по оси Y обозначены значения функций принадлежности (от 0 до 1), а по оси X представлены термы. Создание системы нечетких подмножеств предполагает введение набора узловых точек, которые являются абсциссами середин верхних оснований трапеций классификатора. По результатам расчета каждого из показателей проводится распознавание их значений по критерию $\lambda_{ij} \in [0; 1]$. Данный показатель соотносит значения частных показателей со значениями 01-носителя:

$$\lambda_{ij} = 1 - \frac{X_i - a_3^*}{a_4^* - a_3^*},$$

где a_3^* и a_4^* — T-числа i -го подмножества терм-множества.

По результатам распознавания значений частных показателей рассчитывается интегральный показатель:

$$I = \sum_{i=1}^{16} p_j \times \sum v_i \times \lambda_{ij},$$

где v_i — вес i -го частного показателя; p_j — узловые точки 01-носителя:

$$p_j = 0,9 - 0,2 \times (j - 1),$$

где j — номер подмножеств базового терм множества.

Таким образом, результирующая оценка определяется как средневзвешенное по всем участвующим в оценке показателям с одной стороны, и по всем качественным уровням этих показателей — с другой [17].

Последующее применение методики предполагает распознавание составных показателей в соответствии со сформированными нечетко-множественными классификаторами.

Результаты. Результаты первого этапа построения модели, основанной на нечетко-множественном подходе, представлены на рис. 2. Таким образом, модель оценки инвестиционной привлекательности региона состоит из 15 факторов.

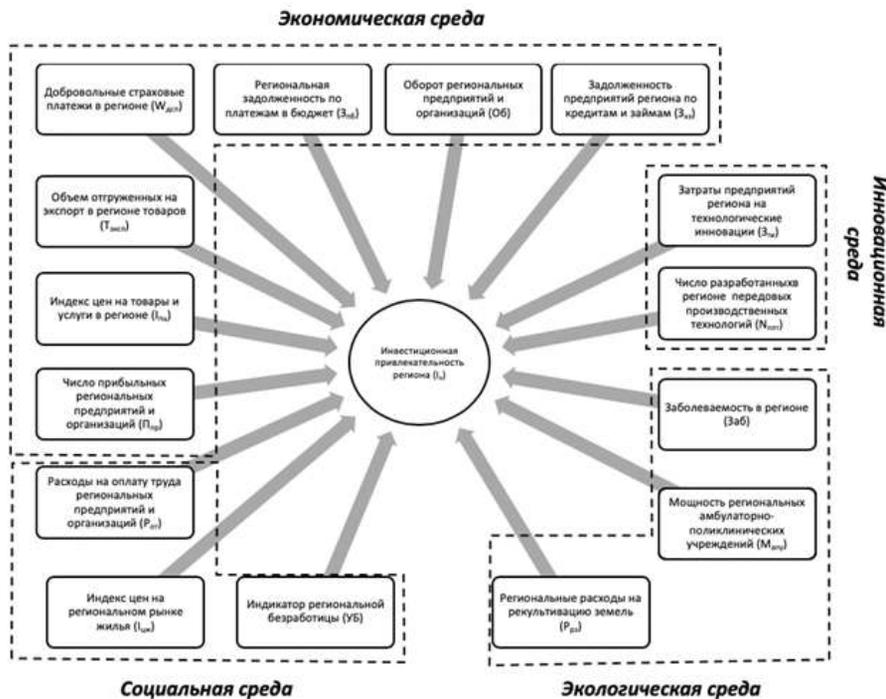


Рис. 2. Индикативная модель инвестиционной привлекательности региона

Как можно видеть, интегральный показатель инвестиционной привлекательности региона является комплексным, и он подвержен влиянию со стороны множества факторов.

В соответствии с выделенными факторами сформировано следующее распределение удельного веса показателей, оказывающих влияние на инвестиционную привлекательность региона (рис. 3).

Инвестиционная привлекательность региона является динамической характеристикой, которая требует

учета региональных трендов развития, посредством прогнозирования предложенного уровня инвестиционной привлекательности региона. Прогнозирование элементов предложенной нечетко-множественной модели осуществляется с использованием инструментария regARIMA. Сформированные модели составляют единую прогностическую систему эконометрических уравнений, данная система дезагрегирована на подсистемы в соответствии с описываемой средой.

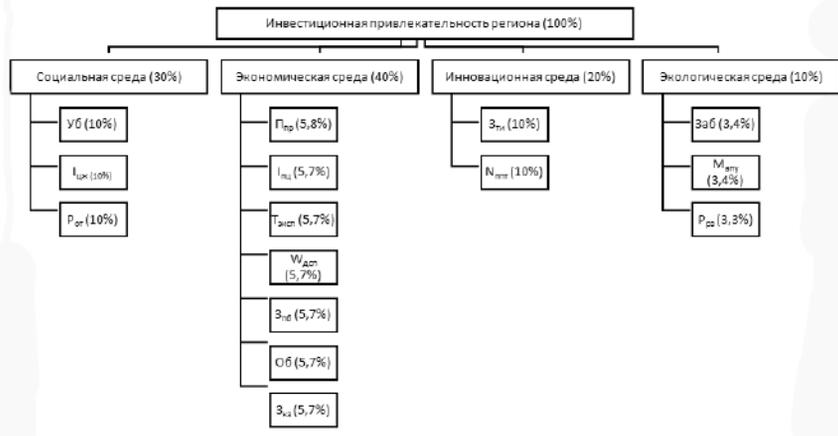


Рис. 3. Распределение удельного веса показателей, оказывающих влияние на инвестиционную привлекательность региона

Социальная среда региона представлена в виде формул на рис. 4.

$$\begin{cases} UB^{n+1} = UB^n - 8,38 - 0,59 \cdot UB^n + 0,98 \cdot MA_{UB}^n - 0,003 \cdot Obr_{ино}^n + 0,0001 \cdot P_{np}^n \\ I_{жп}^{n+1} = I_{жп}^n + 104,95 + 0,64 \cdot I_{жп}^n - 0,9 \cdot I_{жп}^{n-1} + 0,35 \cdot I_{жп}^{n-2} - 0,0001 \cdot P_{np}^n - 0,86 \cdot 3P_3 + 0,009 \cdot 3P_3^2 \\ P_{om}^{n+1} = P_{om}^n + 2\,869\,691\,800 - 29\,273 \cdot P_{np}^n - 0,73 \cdot Z_{но}^n \end{cases}$$

Рис. 4. Формулы социальной среды, где UB^{n+1} — индикатор региональной безработицы в периоде $n + 1$; UB^n — индикатор региональной безработицы в периоде n ; MA_{UB}^n — ошибка прогноза UB в периоде n ; $Obr_{ино}^n$ — количество государственных образовательных организаций начального профессионального образования в периоде n ; P_{np}^n — число прибыльных региональных предприятий и организаций в периоде n ; $I_{жп}^{n+1}$ — индекс цен на региональном рынке жилья в периоде $n + 1$; $3P_3$ — реальная среднемесячная заработная плата работников предприятий региона.

В соответствии с F -критерием и p -уровнем переменных, все три модели являются значимыми и пригодными для прогнозирования с уровнем доверия в 95 %. Коэффициент детерминации первой модели составил 87,6 %, что позволяет говорить о достаточном уровне описания дисперсии зависимой переменной дисперсией независимых переменных. Средний процент ошибки составляет 4,26 %, что указывает на потенциально точный прогноз. Коэффициент детерминации второй модели составляет 87,2 %, а средний процент ошибки — 2,1 %, что также указывает на высокое качество аппроксимации и высокий уровень прогностической силы. Коэффициент детерминации третьей модели составляет 99,1 %, что во многом обусловлено устойчивым трендом. Средний процент ошибки составляет 2,88 %.

Таким образом, сформированная система уравнений является эффективной и может использоваться для прогнозирования показателей социальной среды региона, с периодом упреждения в один год. Однако надо отметить необходимость корректировки констант в соответствии со спецификой каждого отдельного региона. Также надо отметить нерелевантность прогнозирования более чем на один год вперед, так как данные прогнозы будут основаны на теоретических значениях.

Экономическая среда региона:

$$\begin{cases} P_{np}^{n+1} = 92\,069,65 + 0,55 \cdot P_{np}^n - 0,61 \cdot P_{np}^{n-1} - 43,59 \cdot N_{пипп}^n \\ I_{пип}^{n+1} = 112,24 + 0,4 \cdot I_{пип}^n - 0,56 \cdot I_{пип}^{n-1} - (4,830E - 11) \cdot Ob^n \\ T_{эктп}^{n+1} = 10^{\log T_{эктп}^n + 4,23 - 0,87 \cdot \log T_{эктп}^n - 0,6 \cdot \log I_{пип}^n - 0,44 \cdot \log N_{пип}^n} \\ W_{дсн}^{n+1} = 10^{\log W_{дсн}^n + 2,63 + 0,004 \cdot \log W_{дсн}^n - 0,28 \cdot \log W_{дсн}^{n-1} - 0,9 \cdot \log 3nc^n} \\ Z_{но}^{n+1} = Z_{но}^n + 74\,172\,373 - 0,6 \cdot Z_{но}^n + 0,003 \cdot 3nc^n \\ Ob^{n+1} = Ob^n + 6\,895\,751\,228 + 0,22 \cdot Ob^n - 0,82 \cdot Ob^{n-1} + 0,21 \cdot T_{эктп}^n \\ 3nc^{n+1} = 3nc^n - 1\,722\,316\,970 + 0,2 \cdot 3nc^n + 0,09 \cdot Ob^n \end{cases}$$

В соответствии с F -критерием, все семь моделей являются значимыми. Коэффициенты детерминации данных моделей (последовательно) составляют 72,5; 56; 98,2; 94,6; 95,9; 96,4 и 97,9 %. Таким образом, все описанные модели являются в достаточной мере эффективными. Средний процент ошибки в приведенных уравнениях составляет 7; 0,7; 1,08; 0,26; 6,6; 4,5 и 6,1 % соответственно. Следовательно, приведенные модели способны эффективно прогнозировать соответствующие показатели с периодом упреждения в один год. Таким образом, сформированная система уравнений является эффективной и может использоваться для прогнозирования показателей экономической среды региона.

Инновационная среда региона:

$$\begin{cases} Z_{ни}^{n+1} = Z_{ни}^n + 2\,202\,617\,805 + 0,96 \cdot MA_{Z_{ни}}^n + 0,05 \cdot 3nc^n - 2,67 \cdot 3nc^n \\ N_{пипп}^{n+1} = N_{пипп}^n + 63,2 + 0,61 \cdot N_{пипп}^n - 0,55 \cdot N_{пипп}^{n-1} + (3,956E - 10) \cdot Ob^n \end{cases}$$

В соответствии с F -критерием, сформированные модели являются значимыми. Коэффициент детерминации первой модели составил 76 %, что является достаточным. Коэффициент детерминации второй модели составляет 95,3 %. Средний процент ошибки составляет 4,78 %. Коэффициент детерминации третьей модели составляет 63,1 %, а средний процент ошибки составляет 6,29 %. Таким образом, сформированная система уравнений является эффективной и может использоваться для прогнозирования показателей инновационной среды региона.

Экологическая среда региона представлена в виде формул на рис. 5.

Коэффициенты детерминации приведенных моделей (последовательно) составляют 63,1; 71,8; 87,4 и 91,5 %, что подтверждает необходимое и достаточное качество

моделей. Точность потенциального прогноза достаточно высокая, так как средний процент ошибки данных уравнений составляет 0,63; 0,21; 3,5 и 9 % соответственно. Таким

образом, сформированные модели являются эффективными для целей прогнозирования значений показателей экологической среды региона.

$$\begin{cases} 3\alpha\sigma^{n+1} = 3\alpha\sigma^n - 519 - 0,45 * 3\alpha\sigma^n + 0,99 * MA_{3\alpha\sigma^n} + 2,38 * M_{\alpha\sigma^n}^n - 0,001 * N_{\alpha\sigma^n}^n \\ M_{\alpha\sigma^n}^{n+1} = 213,18 - 0,97 * M_{\alpha\sigma^n}^n - 0,92 * MA_{M_{\alpha\sigma^n}^n} - (4,448E - 10) * P_{\alpha\sigma^n}^n + 0,0001 * N_{\alpha\sigma^n}^n \\ P_{\alpha\sigma^n}^{n+1} = P_{\alpha\sigma^n}^n + 1\ 318\ 158,9 + 0,12 * P_{\alpha\sigma^n}^n - 0,56 * P_{\alpha\sigma^n}^{n+1} - 0,004 * Z_{\alpha\sigma^n}^n + 0,0001 * Z_{\alpha\sigma^n}^n \end{cases}$$

Рис. 5. Формулы экологической среды

3. Сопоставление текущего и прогнозируемого уровней позволяют определить вектор развития инвестиционной привлекательности региона и, как следствие, идентифицировать вектор развития инвестиционной привлекательности региона. Данный вектор может сопоставляться с условно стационарным вектором (I_c), тем самым образуя векторную модель. Степень дифференциации данных векторов определяется углом между ними. Именно количественное значение ширины данного угла позволяет оценить динамику развития инвестиционного потенциала региона. Вычислить данную величину можно посредством определения арккосинуса скалярного произведения векторов (рис. 6).

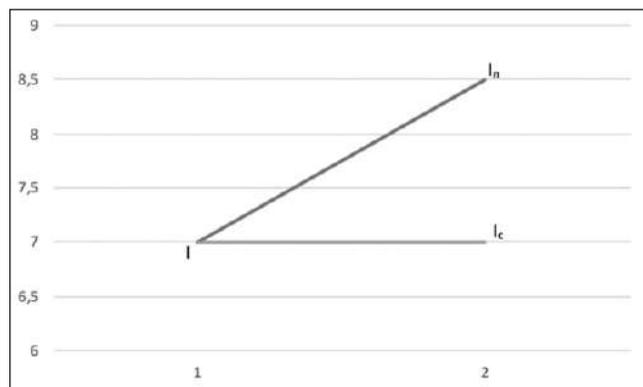


Рис. 6. Векторная интерпретация изменения стандартизированных значений

Идентификация угла между соответствующими векторами (C_d) позволит трактовать вектор развития инвестиционной привлекательности региона:

$$C_d = \arccos\left(\frac{2 \times (t-1) + (I_n - I) \times (I_c - I)}{\sqrt{(t-1)^2 + (I_n - I)^2} \times \sqrt{(t-1)^2 + (I_c - I)^2}}\right),$$

где t — горизонт прогнозирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гумарова Ф. З., Щеглова И. О. Оценка инвестиционного климата Республики Мордовия // Трансформация национальной социально-экономической системы России : сб. тр. конф. М., 2019. С. 148—157.
2. Родионов Д. Г., Афанасьева Н. В. Стратегия повышения эффективности функционирования инновационного предприятия // Российский экономический интернет-журнал. 2018. Т. 4. С. 94.
3. Замятина М. Ф. Экологическая составляющая региональных стратегий социально-экономического развития // Эколого-экономические проблемы развития регионов и страны (устойчивое развитие, управление, природопользование) : материалы 14-й Междунар. науч.-практ. конф. РОЭЭ. Петрозаводск, 2017. С. 83—88.
4. Иванов С. А. Подходы и принципы формирования целей региональных и макрорегиональных стратегий социально-экономического развития // Современные аспекты состояния и перспективы развития государственной региональной политики России и Германии : сб. тр. конф. СПб., 2019. С. 69—72.
5. Кузнецов С. В. Инфраструктура как фактор развития региональной экономики // Экономика и управление. 2018. № 11. С. 57—62.

Таким образом, инвестиционная привлекательность региона определяется посредством двух показателей — уровня инвестиционной привлекательности региона (I) и вектора развития инвестиционной привлекательности региона (C_d).

Заключение

Территория России является значительно дифференцированной с ресурсной, климатической, инфраструктурной, культурной и демографической точек зрения. Многие регионы России являются инфраструктурно изолированными, но при этом богатыми природными ресурсами. Поэтому для комплексной оценки инвестиционной привлекательности региона важно исходить из оценки четырех ее граней: экономической среды, характеризующей прямое воздействие на ключевые бизнес-процессы и деятельность инвестора в рамках региона; инновационной среды как составляющей бизнес-среды; социальной среды и экологической среды, подразумевающих развитую инфраструктуру региона.

Инвестиционная привлекательность региона носит динамический характер и, являясь комплексным явлением, не может рассматриваться вне контекста развития региона как многомерной среды. Поэтому выделены факторы, оказывающие непосредственное влияние на инвестиционную привлекательность региона. Однако их оценка не может производиться на основе только классических методов оценки. Это во многом обусловлено дифференцированной природой влияния данных показателей, а также спецификой размерности. Более того, сложность объекта определяет необходимость выделения нечетких интервалов оценки. Таким образом, наиболее подходящим для данных целей является нечетко-множественный подход. Данный подход к оценке базируется на системе экспертных оценок, однако, в отличие от классических методов, он дает возможность учитывать уровень неопределенности посредством использования функций принадлежности подмножества заданному множеству.

Результаты такой оценки могут быть полезны не только для государственных органов в целях мониторинга эффективности инвестиционной политики, но и для частных инвесторов.

6. Кузнецов С. В., Межевич Н. М. Новые практики территориального управления в России и вопросы управления качеством жизни // Управленческое консультирование. 2015. № 7(79). С. 25—34.
7. Румянцев А. А. Факторы научно-инновационной деятельности в регионах Северо-Запада России // Проблемы прогнозирования. 2017. № 4. С. 63—74.
8. Ходачек А. М. Оценка потенциала народнохозяйственного комплекса Санкт-Петербурга // Инновации. 2018. № 12(242). С. 21—27.
9. Шматко А. Д., Курашева Н. А., Никифоров А. В. Информационно-аналитическое исследование реализации механизма государственно-частного партнерства на региональном уровне в условиях инновационной экономики // Экономика и предпринимательство. 2019. № 1(102). С. 557—560.
10. Куклина Е. А., Туранова М. В. Типологический подход к управлению региональным развитием: ретроспективный анализ и перспективы использования // Вестник Ленингр. гос. ун-та им. А. С. Пушкина. 2015. Т. 6. № 3. С. 37—52.
11. Насрутдинов М. Н. Методические подходы к оценке инвестиционной активности в системе региональной экономики // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : сб. тр. науч.-практ. и учеб. конф. СПб., 2019. С. 249—254.
12. Ковалева И. В., Хренова Ю. В., Ковалев А. А. Инвестиционный климат региона: оценка перспектив развития // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. 2015. № 11(133). С. 176—179.
13. Веретенников Н. П., Янковская К. Г., Бочкарева Н. Д. Сравнительный анализ методик оценки инвестиционного климата территории // Экономика и предпринимательство. 2017. № 4-1. С. 306—311.
14. Заборовская О. В., Насрутдинов М. Н., Надежин Ю. Ю. Методы оценки инвестиционной активности региона // Гуманитарные научные исследования. 2018. Т. 11. URL: <https://www.vaael.ru/pdf/2019/11-3/921.pdf>.
15. Насрутдинов М. Н. Анализ зарубежной практики управления инвестиционной активностью территорий // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : сб. тр. науч.-практ. и учеб. конф. СПб., 2019. С. 431—436.
16. Зяблищева Я. Ю. Методические основы оценки инвестором инвестиционной привлекательности организаций, занимающихся производством товарного зерна (на материалах Кулундинской зоны Новосибирской области) : автореф. дис... канд. экон. наук. Новосибирск, 2015. 27 с.
17. Конников Е. А., Прико П. А. Нечетко-множественная модель оценки уровня социальной ответственности организации // Экономика и предпринимательство. 2017. № 3-2. С. 681—683.
18. Конников А. С., Конников Е. А. Методы оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий : моногр. Казань, 2018. 144 с.

REFERENCES

1. Gumarova F. Z., Shcheglova I. O. Assessment of the investment climate of the Republic of Mordovia. In: *Transformation of the national socio-economic system of Russia. Coll. of works of the conf.* Moscow, 2019. Pp. 148—157. (In Russ.)
2. Rodionov D. G. Afanasieva N. V. Strategy for improving the efficiency of an innovative enterprise. *Russian economic on-line magazine*, 2018, vol. 4, p. 94. (In Russ.)
3. Zamyatina M. F. Ecological component of regional strategies of socio-economic development. In: *Ecological and economic problems of regional and national development (sustainable development, management, and environmental management). Materials of the 14th Int. sci. and pract. conf. of the REES.* Petrozavodsk, 2017. Pp. 83—88. (In Russ.)
4. Ivanov S. A. Approaches and principles of forming the goals of regional and macro-regional strategies of socio-economic development. In: *Modern aspects of the state and prospects of development of the state regional policy of Russia and Germany. Coll. of works the conf.* Saint Petersburg, 2019. Pp. 69—72. (In Russ.)
5. Kuznetsov S. V. Infrastructure as a factor of regional economy development. *Economics and management*, 2018, No. 11, pp. 57—62. (In Russ.)
6. Kuznetsov S. V., Mezhevich N. M. New practices of territorial management in Russia and issues of quality of life management. *Management consulting*, 2015, no. 7(79), pp. 25—34. (In Russ.)
7. Rummyantsev A. A. Factors of scientific and innovative activity in the regions of the North-West of Russia. *Problems of forecasting*, 2017, no. 4, pp. 63—74. (In Russ.)
8. Khodachek A. M. Assessment of the potential economic complex of St. Petersburg. *Innovation*, 2018, no. 12(242), pp. 21—27. (In Russ.)
9. Shmatko A. D., Kurashova N. A., Nikiforov A. V. Information-analytical study of the mechanism of state-private partnership at the regional level in the conditions of innovative economy. *Economics and entrepreneurship*, 2019, no. 1(102), pp. 557—560. (In Russ.)
10. Kuklina E. A., Turanova M. V. Typological approach to regional development management: retrospective analysis and prospects for use. *Bulletin of the Leningrad state University named after A. S. Pushkin*, 2015, vol. 6, no. 3, pp. 37—52. (In Russ.)
11. Nasrutdinov M. N. Methodological approaches to assessing investment activity in the system of regional economy. In: *Fundamental and applied research in the field of management, Economics and trade. Proceedings of the sci.-pract. and educational conf.* Saint Petersburg, 2019. Pp. 249—254. (In Russ.)
12. Kovaleva I. V., Khrenova Yu. V., Kovalev A. A. Investment climate of the region: assessment of development prospects. *Bulletin of the Altai state agrarian University*, 2015, no. 11(133), pp. 176—179. (In Russ.)
13. Veretennikov N. P., Yankovskaya K. G., Bochkareva N. D. Comparative analysis of methods for assessing the investment climate of the territory. *Economics and entrepreneurship*, 2017, no. 4-1, pp. 306—311. (In Russ.)

14. Zaborovskaya O. V., Nasrutdinov M. N., Nadezhin Yu. Yu. Methods of evaluation of investment activity of the region. *Humanitarian scientific researches*, 2018, vol. 11. (In Russ.) URL: <https://www.vaael.ru/pdf/2019/11-3/921.pdf>.
15. Nasrutdinov M. N. Analysis of foreign practice of management of investment activity of territories. In: *Fundamental and applied research in the field of management, Economics and trade. Proceedings of the sci.-pract. and educational conf.* Saint Petersburg, 2019. Pp. 431—436. (In Russ.)
16. Zyablitsva Ya. Yu. *Methodological bases for evaluating the investment attractiveness of organizations engaged in the production of commercial grain (based on the materials of the Kulundinskaya zone of Novosibirsk region). Abstract of Diss. of the Cand. of Economics.* Novosibirsk, 2015. 27 pp. (In Russ.)
17. Konnikov E. A., Priko P. A. Fuzzy-multiple model for assessing the level of social responsibility of an organization. *Economics and entrepreneurship*, 2017, no. 3-2, pp. 681—683. (In Russ.)
18. Konnikov A. S., Konnikov E. A. *Methods of assessing the sustainability of low-tech industrial enterprises. Monograph.* Kazan, 2018. 144 p. (In Russ.)

Как цитировать статью: Насрутдинов М. Н. Модель оценки инвестиционной привлекательности региона на основе нечетко-множественных описаний // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 204–211. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.339.

For citation: Nasrutdinov M. N. The model for evaluating investment attractiveness of a region based on the fuzzy multiple descriptions. *Business. Education. Law*, 2020, no. 3, pp. 204–211. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.339.

УДК 338.2
ББК 65.0531

DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.348

Kurganova Maria Vladimirovna,
Candidate of Economics, Associate Professor,
Department of Higher Mathematics
and Computer Science,
Samara State University of Economics,
Russian Federation, Samara,
e-mail: kurganovamv@bk.ru

Курганова Мария Владимировна,
канд. экон. наук,
доцент кафедры высшей математики
и экономико-математических методов,
Самарский государственный экономический университет,
Российская Федерация, г. Самара,
e-mail: kurganovamv@bk.ru

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

THE ISSUE OF SELECTION OF THE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM AT AN ENTERPRISE TO DEVELOP THE KNOWLEDGE BASE IN THE DIGITAL ECONOMY

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством
08.00.05 — Economics and management of national economy

В условиях стремительного развития цифровых технологий системы, формирующие базу знаний, становятся неотъемлемым элементом ИТ-инфраструктуры организаций. С их помощью повышается эффективность функционирования промышленных и коммерческих предприятий. В статье исследуются практические аспекты применения цифровых технологий в рамках процесса управления организациями, позволяющие оптимизировать процесс сбора, обработки, хранения и обмена информацией между подразделениями предприятия, входящими в организационную структуру компании и взаимодействующими при решении функциональных задач. Рассмотрена реализация процесса управления знаниями, связанная со сложностью их получения, структуризацией и упорядочением большого количества информации, выбором способов ее представления, распределения и использования. Исследованы практические особенности внедрения систем электронного документооборота, проведена оценка применимости СЭД при создании корпоративной базы знаний. Рассмотрены представленные на российском рынке системы электронного документооборота с позиции возможности их адаптации

к созданию корпоративных баз знаний, предложены механизмы, позволяющие принять решение о целесообразности внедрения информационных систем на предприятии. В ходе исследования выбора и адаптации программного обеспечения для создания корпоративной базы знаний использовались методы сравнительного анализа, позволяющие обеспечить многокритериальный выбор альтернатив в условиях наличия значительного количества готовых решений по созданию информационных систем и необходимости их адаптации к специфике конкретной организации при построении корпоративной базы знаний. Обобщены мнения экспертов о важности критериев в процессе поиска решения. В исследовании используются методы экспертных оценок (метод непосредственной оценки, метод парных сравнение, групповая экспертная оценка объектов).

In the context of rapid development of digital technologies, the systems that form the knowledge base become an integral element of the IT infrastructure of organizations. With their help, the functioning of industrial and commercial enterprises increases. The article examines the practical aspects of the