

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА/REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.4>

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Шабанов Н.Т.\*

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-2240-5725;<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (shabanovnt1999[at]gmail.com)

**Аннотация**

Статья посвящена комплексному анализу влияния энергетического потенциала на региональное социально-экономическое развитие на примере Волгоградской области. В работе разработана система показателей оценки энергетической безопасности муниципальных образований, основанная на интегральном индексе энергетического потенциала, что позволило классифицировать 34 муниципальных образования региона по четырем категориям в зависимости от уровня энергетического развития. Выявлено, что только 8,8% территорий относятся к энергетически развитым центрам, тогда как 17,6% находятся в критическом состоянии. На основе полученных результатов определены механизмы использования энергетического потенциала в стратегическом планировании региона, включая дифференцированные подходы к развитию различных муниципальных образований. Предложенная методика может служить моделью для других субъектов Российской Федерации при разработке региональной энергетической политики, ориентированной на устойчивое развитие и повышение инвестиционной привлекательности.

**Ключевые слова:** энергетическая безопасность, энергоэффективность, территориальное развитие, индекс энергетического потенциала, дифференцированная энергетическая политика.

**ENERGY POTENTIAL AS A FACTOR IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF VOLGOGRAD OBLAST**

Research article

Shabanov N.T.\*

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-2240-5725;<sup>1</sup>Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

\* Corresponding author (shabanovnt1999[at]gmail.com)

**Abstract**

The article is devoted to a complex analysis of the impact of power potential on regional socio-economic development on the example of Volgograd Oblast. The work develops a system of indicators for assessing the energy security of municipalities based on an integral power potential index, which made it possible to classify 34 municipalities in the region into four categories depending on their level of energy development. It was found that only 8.8% of the territories are energy-developed centres, while 17.6% are in a critical condition. Based on the obtained results, mechanisms for using power potential in the strategic planning of the region were identified, including differentiated approaches to the development of various municipalities. The suggested methodology can serve as a model for other subjects of the Russian Federation when developing regional energy policies focused on sustainable development and increasing investment attractiveness.

**Keywords:** energy security, energy efficiency, territorial development, power potential index, differentiated energy policy.

**Введение**

Энергетический сектор является одной из ключевых составляющих экономического развития любого региона. В условиях растущих требований к энергоэффективности и устойчивому развитию, оценка энергетического потенциала территории становится критически важной задачей для органов государственной власти [6], [7]. Волгоградская область, обладая значительными ресурсами в сфере источников энергии, а также развитой сетевой инфраструктурой, нуждается в комплексном анализе своего энергетического потенциала [1], [4], [5]. Это позволит оптимизировать распределение инвестиций, повысить энергетическую безопасность и создать условия для привлечения производственных предприятий в регион. Актуальность исследования определяется необходимостью разработки научно обоснованных подходов к оценке энергетического состояния муниципальных образований в условиях трансформации энергетического сектора и растущих требований к его экологичности.

Объект исследования: энергетический потенциал социально-экономического развития Волгоградской области.

Методика исследования:

1) комплексная оценка энергетического состояния муниципальных образований, сравнительный анализ по интегральному индексу энергетического потенциала;

2) сравнительный анализ документации (аналитические и статистические отчеты и самоотчеты предприятий и муниципальных образований) с целью установления нормативных значений, соответствующих лучшим в Российской Федерации за 2020–2024 годы практикам. Выборка для анализа представлена 34 муниципальными образованиями Волгоградской области.

## Основные результаты

В отличие от традиционных подходов, ориентированных на анализ отдельных параметров энергоснабжения, предлагаемая методика базируется на комплексной оценке энергетического состояния муниципальных образований. Такой подход позволяет выявить территории с наиболее благоприятными условиями для развития энергоемких производств, а также определить зоны, требующие срочного совершенствования энергетической инфраструктуры [7], [8].

Исходными данными для анализа послужили показатели, собранные по 34 муниципальным образованиям Волгоградской области за 2023–2024 годы [2], [8], [10]. В процессе исследования были использованы следующие группы показателей (рис. 1).



Рисунок 1 - Основные показатели функционирования энергетической системы

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.4.1>

Примечание: рассчитано и составлено автором по [2], [9], [10]

На основе собранных данных по 34 муниципальным образованиям Волгоградской области за 2023–2024 годы была разработана система взвешенных коэффициентов, характеризующих различные аспекты энергетического состояния муниципального образования. Для каждого показателя были установлены нормативные значения, соответствующие лучшим в Российской Федерации за 2020–2024 годы [5], [10].

В исследовании использовался интегральный индекс энергетического потенциала (ИЭПМ), рассчитываемый по формуле:

$$IC = W_{\text{н.}} \times P_{\text{н.}} + W_{\text{эф.}} \times P_{\text{эф.}} + W_{\text{р.}} \times P_{\text{р.}} + W_{\text{эк.}} \times P_{\text{эк.}} \quad (1)$$

где:

$W$  — вес показателя;

$P_{\text{н.}}$  — индекс надежности энергоснабжения;

$P_{\text{эф.}}$  — индекс энергоэффективности;

$P_{\text{р.}}$  — индекс развития энергетической инфраструктуры;

$P_{\text{эк.}}$  — индекс экологичности энергетического сектора.

$$IC = 0,25 \times P_{\text{н.}} + 0,3 \times P_{\text{эф.}} + 0,25 \times P_{\text{р.}} + 0,2 \times P_{\text{эк.}} \quad (2)$$

Выбор коэффициентов обоснован энергетической стратегией Российской Федерации. Наибольший вес (0,3) отведен энергоэффективности как наиболее значимому фактору для устойчивого развития. Надежность энергоснабжения (0,25) и развитие инфраструктуры (0,25) получили одинаковый вес, отражая их равную важность для функционирования региональной экономики. Экологичность (0,2) учитывает растущие требования к экологической ответственности энергетического сектора [8].

Надежность энергоснабжения, являющаяся первым компонентом интегрального индекса, оценивается через показатели бесперебойности поставок электроэнергии, уровень резервной мощности и качество электроснабжения. Для муниципальных образований Волгоградской области этот показатель варьируется в широком диапазоне: если в городских центрах перебои в электроснабжении составляют менее 2% годового времени, то в отдельных сельских поселениях этот показатель достигает 8–12% [5], [10]. Такие различия объясняются как физическим износом сетевой инфраструктуры в периферийных районах, так и экономической нецелесообразностью инвестиций в модернизацию малонаселенных территорий. Энергоэффективность, получившая наибольший вес в интегральном индексе, характеризует способность муниципального образования рационально использовать энергетические ресурсы. Этот показатель рассчитывается как отношение валового регионального продукта к объему потребленной энергии, что

позволяет оценить экономическую эффективность энергопотребления. Развитие энергетической инфраструктуры включает анализ плотности электросетей, наличие современных трансформаторных подстанций, уровень электрификации и газификации территорий. Экологичность энергетического сектора оценивается через долю возобновляемых источников энергии, выбросы загрязняющих веществ и соответствие экологическим стандартам [9].

После расчета интегральных индексов все 34 муниципальных образования были распределены по убыванию ИЭПМ, как показано на рисунке 2.

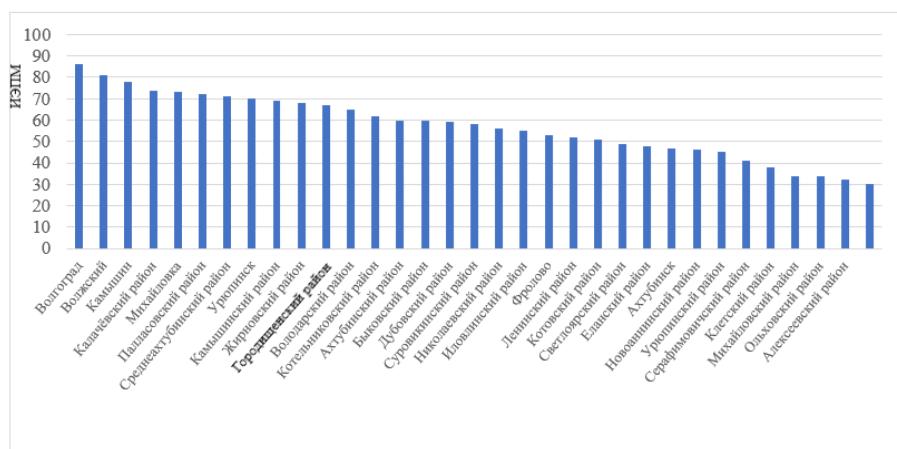


Рисунок 2 - Распределение муниципальных образований с учетом индекса энергетического потенциала  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.4.2>

Примечание: рассчитано и составлено автором по [2], [9], [10]

Полученное распределение муниципальных образований с учетом индекса их энергетического потенциала демонстрирует четкую дифференциацию, при этом наиболее высокие значения ИЭПМ сосредоточены в крупных городских центрах, тогда как периферийные территории характеризуются значительно более низкими показателями.

Применение метода естественных интервалов позволило выделить и описать четыре категории территорий (рис. 3).

Категории территории	Первая категория (ПЭПМ > 75 баллов)	«Энергетически развитые центры» – муниципальные образования с высокой надежностью энергоснабжения, развитой генерирующей базой и низкими потерями в сетях.	устойчивое электроснабжение потребителей
	Вторая категория (60-75 баллов)	«Энергетически стабильные территории» – муниципальные образования с удовлетворительным уровнем энергоснабжения, но требующие модернизации отдельных элементов инфраструктуры.	наличие развитых резервных мощностей
	Третья категория (45-60 баллов)	«Энергетически уязвимые территории» – муниципальные образования, испытывающие проблемы с надежностью энергоснабжения.	высокая инвестиционная привлекательность
	Четвертая категория (<45 баллов)	«Энергетически критические зоны» – муниципальные образования с критическим состоянием энергетической инфраструктуры.	экспортный потенциала электроэнергии
Категории территории	Первая категория (ПЭПМ > 75 баллов)	«Энергетически развитые центры» – муниципальные образования с высокой надежностью энергоснабжения, развитой генерирующей базой и низкими потерями в сетях.	эпизодические перебои электроснабжения
	Вторая категория (60-75 баллов)	«Энергетически стабильные территории» – муниципальные образования с удовлетворительным уровнем энергоснабжения, но требующие модернизации отдельных элементов инфраструктуры.	необходимость модернизации и усиления распределительных сетей
	Третья категория (45-60 баллов)	«Энергетически уязвимые территории» – муниципальные образования, испытывающие проблемы с надежностью энергоснабжения.	потенциал для развития малых и средних производств
	Четвертая категория (<45 баллов)	«Энергетически критические зоны» – муниципальные образования с критическим состоянием энергетической инфраструктуры.	значительные потери электроэнергии в сетях
Категории территории	Первая категория (ПЭПМ > 75 баллов)	«Энергетически развитые центры» – муниципальные образования с высокой надежностью энергоснабжения, развитой генерирующей базой и низкими потерями в сетях.	дефицит генерирующих мощностей
	Вторая категория (60-75 баллов)	«Энергетически стабильные территории» – муниципальные образования с удовлетворительным уровнем энергоснабжения, но требующие модернизации отдельных элементов инфраструктуры.	низкий уровень энергoeffективности
	Третья категория (45-60 баллов)	«Энергетически уязвимые территории» – муниципальные образования, испытывающие проблемы с надежностью энергоснабжения.	ограниченный потенциал привлечения новых производств
	Четвертая категория (<45 баллов)	«Энергетически критические зоны» – муниципальные образования с критическим состоянием энергетической инфраструктуры.	частые и продолжительные перебои в электроснабжении
Категории территории	Первая категория (ПЭПМ > 75 баллов)	«Энергетически развитые центры» – муниципальные образования с высокой надежностью энергоснабжения, развитой генерирующей базой и низкими потерями в сетях.	недостаток резервных мощностей
	Вторая категория (60-75 баллов)	«Энергетически стабильные территории» – муниципальные образования с удовлетворительным уровнем энергоснабжения, но требующие модернизации отдельных элементов инфраструктуры.	высокая зависимость от внешних поставок
	Третья категория (45-60 баллов)	«Энергетически уязвимые территории» – муниципальные образования, испытывающие проблемы с надежностью энергоснабжения.	
	Четвертая категория (<45 баллов)	«Энергетически критические зоны» – муниципальные образования с критическим состоянием энергетической инфраструктуры.	

Рисунок 3 - Категории территорий Волгоградской области с учетом индекса энергетического потенциала  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.4.3>

*Примечание: рассчитано и составлено автором по [5], [9]*

Предложенная классификация позволяет выделить четыре типологические группы территорий, каждая из которых требует специфических управленческих решений и инвестиционных приоритетов в зависимости от текущего состояния энергетической инфраструктуры и уровня энергетической безопасности.

Анализ распределения муниципальных образований по категориям энергетического потенциала позволил получить объективную картину энергетической ситуации в регионе (рис. 4) и обосновать, что энергетический потенциал является фактором социально-экономического развития региона.

■ Категория 1 ■ Категория 2 ■ Категория 3 ■ Категория 4

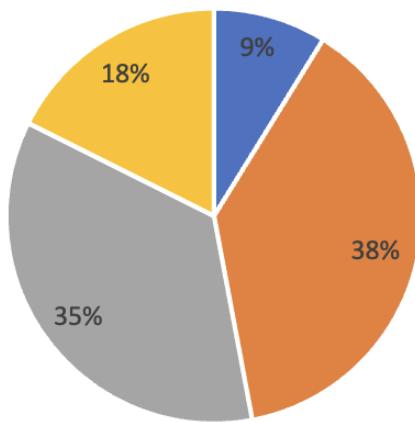


Рисунок 4 - Распределение муниципальных образований по категориям энергетического потенциала  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.4.4>

*Примечание: рассчитано и составлено автором по [5], [9]*

Было выявлено, что 3 муниципальных образования (8,82%) находятся в первой категории, 13 муниципальных образований (38,24%) — во второй категории, 12 муниципальных образований (35,29%) — в третьей категории, 6 муниципальных образований (17,65%) — в четвертой категории.

Полученное распределение свидетельствует о значительной дифференциации энергетического развития территорий региона. Более половины муниципальных образований (52,94%) испытывают серьезные проблемы с энергетической безопасностью и требуют целевого государственного вмешательства. Это указывает на необходимость разработки дифференцированной региональной энергетической политики.

Полученная классификация муниципальных образований по четырем категориям энергетического потенциала предполагает разработку уникальных стратегий развития для каждой группы. Для энергетически развитых центров (первая категория), к которым относятся Волгоград, Волжский и Камышин, основной акцент должен быть сделан на внедрение инновационных технологий, развитие умных сетей (Smart Grid) и увеличение доли возобновляемых источников энергии. Эти территории обладают достаточными финансовыми ресурсами и квалифицированными кадрами для реализации амбициозных проектов в области энергетической трансформации. Стабильные территории (вторая категория) нуждаются в модернизации существующей инфраструктуры, повышении энергоэффективности производственных процессов и диверсификации источников энергоснабжения. Для этой группы муниципальных образований целесообразно привлечение средств федеральных и региональных программ развития, а также частных инвестиций в проекты энергосбережения. Уязвимые территории (третья категория) требуют срочного улучшения надежности энергоснабжения, расширения сетевой инфраструктуры и повышения доступности энергетических услуг для населения. Критические зоны (четвертая категория) нуждаются в комплексной государственной поддержке, включая субсидирование энергетических тарифов, строительство новых объектов энергетической инфраструктуры и создание условий для привлечения инвестиций в развитие местной экономики.

### Заключение

Проведенное исследование энергетического потенциала Волгоградской области демонстрирует, что энергетический анализ, основанный на комплексной оценке энергетического потенциала муниципальных образований, является высокоэффективным инструментом региональной политики и стратегического планирования. Разработанная система индексирования позволяет получить объективную и сопоставимую оценку энергетического состояния различных территорий, что создает научную основу для принятия управлеченческих решений.

На уровне отдельных муниципальных образований результаты анализа позволяют разработать специализированные программы развития, учитывающие особенности каждой территории. Для энергетически развитых центров приоритетом становится внедрение инновационных технологий и развитие возобновляемых источников энергии. Для стабильных территорий — модернизация инфраструктуры и повышение эффективности. Для уязвимых и критических зон — срочное улучшение надежности энергоснабжения.

Такой дифференцированный подход позволяет более эффективно использовать ограниченные ресурсы и достигать лучших результатов в развитии региона в целом.

## Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Боев В.Ю. Развитие энергетики как необходимый фактор успешного развития регионов ЮФО / В.Ю. Боев, Р.М. Богданова // Современная российская наука: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. статей III Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 23 декабря 2021 года. — Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021. — С. 83–86. — EDN YSQ.BSK.
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система // Федеральная служба государственной статистики. — URL: <http://fedstat.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).
3. Кулагин В.А. Города будущего: особенности функционирования и требования к энергоснабжению / В.А. Кулагин, Д.А. Грушевенко, А.А. Галкина // Вестник Российской академии наук. — 2025. — № 3. — С. 48–57. — DOI: 10.31857/S0869587325030063. — EDN CUBENS.
4. Ляшик Ю.А. Энергетика и социально-экономическое развитие / Ю.А. Ляшик, Б.В. Ермоленко // Успехи в химии и химической технологии. — 2020. — №11(234). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energetika-i-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitiye> (дата обращения: 12.11.2025).
5. Основные характеристики российской электроэнергетики // Министерство энергетики Российской Федерации. — URL: <https://minenergo.gov.ru/industries/power-industry/main-characteristics-russian-electric-power-industry> (дата обращения: 12.11.2025).
6. Галкин Ю.В. Перспективы развития мировой энергетики с учётом влияния технологического прогресса / Ю.В. Галкин, А.А. Галкина, Д.А. Грушевенко [и др.]. — Москва : Институт энергетических исследований РАН, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-91438-027-1. — EDN RJBCMV.
7. Галкин Ю.В. Прогноз развития энергетики мира и России 2024 / Ю.В. Галкин, А.А. Галкина, Л.М. Григорьев [и др.]. — Москва : ИНЭИ РАН, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-91438-038-7. — EDN TMERRS.
8. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р (ред. от 15.02.2025) «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года» // КонсультантПлюс. — URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).
9. Отчёты о функционировании энергосистемы России // СО ЕЭС. — URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-disc/tech-disc-ups/> (дата обращения: 12.11.2025).
10. Информационно-аналитические материалы. Официальная статистика // Росстат. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Boev V.Ju. Razvitie jenergetiki kak neobhodimyj faktor uspeshnogo razvitiya regionov JuFO [Development of the energy sector as a necessary factor for the successful development of the Southern Federal District regions] / V.Ju. Boev, R.M. Bogdanova // Sovremennaja rossiskaja nauka: aktual'nye voprosy, dostizhenija i innovacii [Modern Russian Science: Topical Issues, Achievements and Innovations] : Proceedings of the 3rd All-Russian Scientific and Practical Conference, Penza, 23 December 2021. — Penza : Nauka i Prosveshhenie (IE Guljaev G.Ju.), 2021. — P. 83–86. — EDN YSQBSK. [in Russian]
2. Edinaja mezhvedomstvennaja informacionno-statisticheskaja sistema [Unified Interdepartmental Statistical Information System] // Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Federal State Statistics Service]. — URL: <http://fedstat.ru/> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]
3. Kulagin V.A. Goroda budushhego: osobennosti funkcionirovaniya i trebovaniya k jenergosnabzheniju [Cities of the future: features of functioning and requirements for power supply] / V.A. Kulagin, D.A. Grushevenko, A.A. Galkina // Vestnik Rossijskoj akademii nauk [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. — 2025. — No 3. — P. 48–57. — DOI: 10.31857/S0869587325030063. — EDN CUBENS. [in Russian]
4. Ljashik Ju.A. Jenergetika i social'no-ekonomicheskoe razvitiye [Energy sector and socio-economic development] / Ju.A. Ljashik, B.V. Ermolenko // Uspehi v himii i himicheskoj tehnologii [Advances in Chemistry and Chemical Technology]. — 2020. — № 11(234). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energetika-i-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitiye> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]
5. Osnovnye harakteristiki rossiskoj elektroenergetiki [Main characteristics of the Russian electric power industry] // Ministerstvo energetiki Rossijskoj Federacii [Ministry of Energy of the Russian Federation]. — URL: <https://minenergo.gov.ru/industries/power-industry/main-characteristics-russian-electric-power-industry> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]
6. Galkin Ju.V. Perspektivy razvitiya mirovoj jenergetiki s uchjotom vlijaniya tehnologicheskogo progressa [Prospects for the development of world energy taking into account the impact of technological progress] / Ju.V. Galkin, A.A. Galkina, D.A. Grushevenko [et al.]. — Moscow : Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences, 2020. — 320 p. — ISBN 978-5-91438-027-1. — EDN RJBCMV. [in Russian]

7. Galkin Ju.V. Prognoz razvitiya jenergetiki mira i Rossii 2024 [Forecast of the development of the energy sector of the world and Russia 2024] / Ju.V. Galkin, A.A. Galkina, L.M. Grigor'ev [et al.]. — Moscow : Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences, 2024. — 208 p. — ISBN 978-5-91438-038-7. — EDN TMERRS. [in Russian]

8. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 09.06.2020 № 1523-r (red. ot 15.02.2025) «Ob utverzhdenii Jenergeticheskoy strategii Rossijskoj Federacii na period do 2035 goda» [Order of the Government of the Russian Federation of 09.06.2020 No. 1523-r (as amended on 15.02.2025) "On approval of the Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035"] // Konsul'tantPljus [ConsultantPlus]. — URL: <https://www.consultant.ru/> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]

9. Otchetы о функционировании энергосистемы России [Reports on the functioning of the Russian power system] // SO EES [System Operator of the Unified Energy System]. — URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-disc/tech-disc-ups/> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]

10. Informacionno-analiticheskie materialy. Oficial'naja statistika [Information and analytical materials. Official statistics] // Rosstat. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed: 12.11.2025). [in Russian]