

Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». 2023. Т. 18, № 3. С. 275–291.  
*Perm University Herald. Economy*, 2023, vol. 18, no. 3, pp. 275–291.



УДК 332.05, ББК65.05, JEL Code O33, R1  
DOI 10.17072/1994-9960-2023-3-275-291  
EDN EAFETI

## Подход к моделированию инновационной деятельности региона

Лилия Сабиховна Валинурова <sup>a)</sup>

Researcher ID: ABE-3619-2021, Author ID: 631874, ✉ valinurovalilia@mail.ru

Владимир Владимирович Орешников <sup>a, b)</sup>

Researcher ID: O-4512-2015, Author ID: 641144

<sup>a)</sup> Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия

<sup>b)</sup> Институт социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

### Аннотация

*Введение.* Инновационная деятельность регионов Российской Федерации включает в себя множество составляющих, изменение которых обусловливается влиянием различных факторов. В подобных условиях управление данной деятельностью является сложной задачей, требующей четкого понимания последствий реализуемых мероприятий. Актуализируется проблема формирования прогноза изменения рассматриваемых параметров. *Цель.* Выделить группы регионов России исходя из особенностей их инновационной деятельности и разработать структурно-логическую модель инновационной деятельности региона. *Материалы и методы.* Анализ параметров развития регионов России был проведен на данных Федеральной службы государственной статистики; в исследовании применяются такие методы, как структурный и динамический анализ, кластерный анализ, структурно-логическое моделирование. *Результаты.* Представленный краткий обзор подходов к определению ключевых дефиниций в данной сфере выявил отсутствие единого подхода даже на понятийном уровне. Дальнейший анализ применяемых методов для решения задач прогнозирования развития ситуации показал, что, несмотря на наличие широкого набора экономико-математических и иных инструментов, в большинстве случаев на региональном уровне прямое использование ранее полученных результатов не представляется возможным. В ходе исследования параметров инновационной деятельности субъектов Российской Федерации было выявлено наличие групп регионов, существенно различающихся по совокупности рассматриваемых параметров. Предложена структурно-логическая модель инновационной деятельности региона как элемента общей модели социально-экономического развития региона. *Выводы.* Дальнейшая параметризация предложенной модели инновационной деятельности региона предполагает учет отличительных особенностей конкретной региональной системы. Вместе с тем полученная модель может стать основой для формирования типового ядра системы поддержки принятия решений в рассматриваемой области.

### Ключевые слова

Инновационная деятельность, подходы к определению, регионы России, текущее состояние, прогнозирование, ретроспективный анализ, моделирование, кластерный анализ, структурно-логическая модель, дифференциация регионов

### Для цитирования

Валинурова Л. С., Орешников В. В. Подход к моделированию инновационной деятельности региона // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2023. Т. 18, № 3. С. 275–291. DOI 10.17072/1994-9960-2023-3-275-291. EDN EAFETI.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила: 22.06.2023

Принята к печати: 26.09.2023

Опубликована: 01.11.2023



© Валинурова Л. С., Орешников В. В., 2023

## An approach to modeling a region's innovation activity

Liliya S. Valinurova <sup>a)</sup>

Researcher ID: ABE-3619-2021, Author ID: 631874, ✉ valinurovalilia@mail.ru

Vladimir V. Oreshnikov <sup>a, b)</sup>

Researcher ID: O-4512-2015, Author ID: 641144

<sup>a)</sup> Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

<sup>b)</sup> Institute for Social and Economic Research, Ufa Federal Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

---

### Abstract

**Introduction.** Innovation activity of the regions in the Russian Federation includes many aspects with their changes determined by various factors. These conditions make it a challenge to manage this activity and require a clear understanding of the consequences from the implemented activities. The paper focuses on the problem to forecast the changes in the parameters in question. **Purpose.** The paper aims at outlining the groups of regions in the context of their innovation activity and developing a structural-logical model of a region's innovation activity. **Materials and methods.** Federal State Statistics data were analyzed to reveal the development parameters of the Russian regions; the study uses such methods as structural and dynamic analysis, cluster analysis, structural-logical modeling. **Results.** The presented brief review of the approaches to defining the key concepts in this area revealed the lack of a unified approach even at the conceptual level. Further analysis of the methods used to solve the problems of forecasting the situation showed that, despite a wide set of economic-mathematical and other tools, it is not possible to directly use previously obtained results in most cases at the regional level. The innovation activity parameters of the Russian Federation constituents were analyzed to identify the groups of regions that differ significantly in terms of the set of parameters in question. The structural-logical model of the region's innovation activity as an element of the general model of socio-economic development of the region was proposed. **Conclusion.** Further parameterization of the proposed model for the region's innovation activity should take into account the distinctive features of a particular regional system. At the same time, we believe the proposed model can be the starting point to develop a standard core of the decision making support system in this area.

### Keywords

Innovation activity, approaches to definition, Russian regions, current condition, forecasting, retrospective analysis, modeling, cluster analysis, structural-logical model, differentiation of regions

### For citation

Valinurova L. S., Oreshnikov V. V. An approach to modeling a region's innovation activity. *Perm University Herald. Economy*, vol. 18, no. 3, pp. 275–291. DOI 10.17072/1994-9960-2023-3-275-291. EDN EAFETI.

**Declaration of conflict of interest:** none declared.

**Received:** June 22, 2023

**Accepted:** September 26, 2023

**Published:** November 01, 2023



© Valinurova L. S., Oreshnikov V. V., 2023

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях одним из ключевых факторов экономического развития как отдельных предприятий, так и сложных территориальных систем является наличие и возможность реализации инновационного потенциала. Однако без понимания последствий принимаемых решений и тенденций изменения ситуации управление в данной области не представляется возможным, поскольку специфика инновационной деятельности предполагает высокую степень динамичности и многофакторности. В связи с этим на первый план выходит задача прогнозирования и выбора применяемых для ее решения методов соответственно. Перспективным направлением прогнозирования инновационной деятельности региона является использование формализованных моделей. Однако, прежде чем приступить к математической формализации, требуется разработать структурно-логическую модель инновационной деятельности региона, что и определило актуальность настоящего исследования.

Следует сказать, что понятия «инновация», «инновационная деятельность» и смежные с ними имеют множество трактовок, анализ которых выходит за пределы проводимого исследования. Отметим лишь, что подробный обзор различных точек зрения на данный вопрос можно найти в том числе в статье [1], где приводится шесть определений понятия «инновации» с точки зрения процессного подхода и столько же – с точки зрения объектного подхода. В этой же статье указывается, что определению сущности инновационной деятельности отводится меньше внимания исследователей. При этом самими авторами дается следующее определение: «Инновационная деятельность – это процесс зарождения, разработки принципиально новых идей, методов, изобретений, технологий с высокой степенью конкурентоспособности и их по-

следующей коммерциализации, удовлетворяющих новые общественные потребности при получении принципиально нового уровня социально-экономического эффекта» [1, с. 151].

Другими исследователями отмечается, что инновационная деятельность – это «комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары (услуги) или товары (услуги) с новыми качествами» [2]. Одновременно с этим инновационная деятельность – это «выполнение работы (или) оказание услуг по созданию, освоению в производстве и (или) практическому применению новой или усовершенствованной продукции, нового или усовершенствованного технологического процесса»<sup>1</sup>. Схожей позиции придерживаются А. В. Сурин и О. П. Молчанова, указывая, что «инновационная деятельность представляет собой взаимосвязанную совокупность видов работ по созданию и распространению инноваций»<sup>2</sup>. Подробный обзор подходов зарубежных и отечественных исследователей к определению рассматриваемого понятия приводится в статье А. И. Нурдавлятовой, где автор предлагает группировать их по двум критериям: «по отношению к научной и научно-технической деятельности» и «по сферам осуществления» [3].

В Российской Федерации определение ключевых понятий приводится в Федеральном законе от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». В рамках данного документа под инновационной деятельностью понимается «деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности»<sup>3</sup>. При этом в методических

<sup>1</sup> Герман Е. А. Теоретическая инноватика: учеб. пособие. СПб.: [б. и.], 2018. 148 с.

<sup>2</sup> Сурин А. В., Молчанова О. П. Инновационный менеджмент. М.: ИНФРА-М, 2009. 250 с.

<sup>3</sup> О науке и государственной научно-технической политике: Федер. закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ // СПС КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_11507](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507) (дата обращения: 25.04.2023).

пояснениях, представленных на сайте Росстата, указывается, что инновационная деятельность – это «вся исследовательская (исследования и разработки), финансовая и коммерческая деятельность, которая в течение периода наблюдения направлена или приводит к созданию новых или усовершенствованных продуктов (товаров, услуг), значительно отличающихся от продуктов, производившихся организацией ранее, предназначенных для внедрения на рынке, новых или усовершенствованных бизнес-процессов, значительно отличающихся от предыдущих соответствующих бизнес-процессов организации, предназначенных для использования в практической деятельности»<sup>1</sup>. Следует отметить, что методика Росстата не противопоставляется другим источникам, в том числе международным документам в данной области. В частности, имеются данные, полученные в соответствии с Руководством Осло. Вместе с тем необходимо понимать, что, как и другие документы, методология Росстата и Руководство Осло претерпевают изменения. Так, лишь в третьем издании Руководства Осло определение инновации было расширено путем включения двух дополнительных типов инноваций – организационной и маркетинговой. Аналогично имеет место и изменение методики учета инноваций в Российской Федерации, что в определенной степени затрудняет анализ и требует учета в рамках решения задачи прогнозирования изменения ситуации.

Таким образом, при определении понятия инновационной деятельности многие исследователи акцентируют внимание на различных составляющих, ставя на первое место этапы разработки идеи, коммерциализацию знаний, освоение новой продукции и др. На наш взгляд, данные этапы составляют единое целое, а следовательно, необходимо подходить к проблеме комплексно и рассматривать все этапы, включая как научные

исследования, так и выпуск инновационной продукции. В наибольшей степени этому подходу соответствует определение, представленное в методических рекомендациях Росстата, на которое будем опираться в дальнейшем, что позволяет использовать для анализа официальные данные государственной статистики.

### Подходы к прогнозированию и моделированию инновационной деятельности региона

Для прогнозирования инновационной деятельности региона применяются как формализованные, так и неформализованные методы, а также их комбинации. Неформализованные методы базируются на использовании экспертных знаний, оценок квалифицированных специалистов о направлениях развития науки и техники, перспективных областях научных исследований и разработок. В данной группе методов выделяют индивидуальные и коллективные методы прогнозирования, которые, несмотря на свою распространенность, обладают рядом значимых недостатков, включая субъективность оценок, недоучет факторов и их взаимовлияния и т.д.

Среди формализованных методов широкое распространение получили методы экстраполяции, базирующиеся на анализе динамики изменения отдельных параметров объекта в прошлом. Вместе с тем экстраполяция данных может быть применена лишь в тех случаях, когда условия функционирования остаются неизменными. Для более полного учета влияния различных факторов представляется целесообразным использовать методы экономико-математического моделирования. В данной сфере выделяют несколько направлений: эконометрические, балансовые и оптимизационные модели, имитационное моделирование и др. Каждое из них имеет свои достоинства и недостатки при решении той или иной задачи.

<sup>1</sup> Методика расчета показателя «удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций» // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pr788.pdf> (дата обращения: 27.04.2023).

Обзору имеющегося опыта применения математического моделирования в области прогнозирования инновационной деятельности посвящены работы ряда отечественных и зарубежных исследователей [4; 5]. Так, Биляль Наваф Елиан Сулейман и соавторы отмечают, что «актуальной задачей является изучение базовых моделей инновационных процессов в области научно-образовательных систем, таких как макромоделли развития, модели среднего уровня, микромоделли развития» [6]. При этом авторы делают акцент на том, что в настоящее время нелинейная динамика представляет собой одно из наиболее значимых и перспективных направлений развития во всех науках. Другой подход применен И. А. Ивановой, предлагающей разрабатывать инновационную стратегию развития региона с использованием рекурсивной системы эконометрических уравнений [7]. В статье [8] рассматривается возможность применения метода *LASSO* для ранжирования различных факторов по степени влияния на уровень инновационной активности в регионе. В частности, авторами выделяется 13 факторов (в том числе доля персонала, занятого исследованиями; доля исследователей, имеющих научную степень; внутренние затраты; число выданных патентов; среднедушевые денежные доходы; инвестиции в основной капитал). На основе комплекса полученных уравнений сделан прогноз для регионов Сибирского федерального округа. Ряд других работ посвящен взаимовлиянию социально-экономического и инновационного развития регионов России. Так, в работе М. И. Ахметовой для решения данной задачи используется метод кластеризации [9], Р. М. Нижегородцев отмечает важность согласования интересов разнородных хозяйственных агентов [10].

Вместе с тем большая часть публикаций, связанных с моделированием инновационной деятельности, рассматривает ее на уровне предприятий и организаций, в ряде случаев – в части видов экономической деятельности, профессий.

В подобных исследованиях применяются полиномы различного порядка [11], когнитивные карты, теория графов, нечеткая логика

и др. Интересный обзор подходов к моделированию инновационной деятельности промышленных предприятий (в том числе основанных на методах эконометрики и математического программирования) представлен в статье Д. А. Алферьева [12]. Однако автор не приводит конкретные модели. Моделирование процессов управления инновационной деятельностью промышленных предприятия представлено также в статье В. А. Васяичевой [13]. Автор использует методологию *IDEFO* для формализованного описания. Эта же методология используется в исследованиях С. В. Дедова и Е. В. Харченко [14], где авторы обосновывают целесообразность применения теории множеств и имитационного моделирования, однако непосредственно модель тоже не приводят.

Наибольший интерес с точки зрения проводимого исследования представляют публикации, непосредственно посвященные вопросам моделирования инновационной деятельности на уровне регионов. Следует отметить, что многие из работ носят сугубо описательный характер, без конкретных моделей [15; 16]. При этом имеется ряд публикаций, в которых приводятся инструментарий и результаты проведенных исследований. В частности, в статьях [17; 18] авторы рассматривают вопросы применения кластерного анализа и моделирования на основе панельных данных. Многие исследователи делают акцент на факторах инновационного развития. Например, А. Ю. Климентьева проводит оценку дисбалансов на различных этапах инновационного процесса [19]. В работе О. Ю. Худяковой предпринята попытка оценить влияние различных факторов на уровень инновационной активности организаций по субъектам РФ с применением регрессионных моделей [20]. Данный инструментарий также применялся в исследованиях других авторов в сочетании с иными методами анализа, например формированием рейтингов регионов России по различным проекциям [21]. Анализ временных рядов в сочетании с изучением статистики поисковых запросов представлен в работе [22].

Важно отметить, что, несмотря на достоинства, формализованные методы имеют и слабые стороны. Так, исследователи отмечают, что применительно к инновационным проектам существенные трудности возникают из-за высокого уровня неопределенности, особенно в долгосрочной перспективе. Кроме того, сложность использования алгоритмов математического моделирования обусловлена тем, что «моделирование не позволяет обнаружить качественно новые явления инновационной деятельности, так как модельный анализ сужает горизонт возможных объяснений: моделирование говорит об инновационном проекте ровно столько, сколько исходных данных было в него заложено изначально» [23, с. 703].

Таким образом, моделирование является одним из наиболее перспективных инструментов формирования прогноза инновационной деятельности региона. Вместе с тем построение качественной модели требует проведения большого объема подготовительной работы, в частности необходимо определить факторы, оказывающие влияние на развитие инноваций. Так, А. А. Кисуркин выделяет 12 групп факторов: демографические (16), экономические (12), финансовые (11), трудовые (11), социальные (10), инвестиционные (11), уровень жизни населения (13), образовательные (7), инновационные (7), экологические (4), жилищные (8), природные (9) [24]. Автор дополнительно приводит несколько классификационных признаков, позволяющих рассматривать различные экономические ресурсы как фактор функционирования и развития региона. Вместе с тем столь обширный перечень показателей достаточно затруднительно включать в экономико-математическую модель. Более того, многие из них могут быть коррелированы между собой. В связи с этим задача формирования перечня факторов инновационного развития в рамках построения модели остается актуальной. Достаточно широко в литературе рассматривается вопрос влияния уровня развития высшего и послевузовского образования на инновационную активность предприятий региона.

Проведенный анализ литературных источников показал, что в большинстве случаев прямое использование ранее полученных различными авторами результатов не представляется возможным, поскольку они не учитывают особенности регионального уровня и современных условий. В связи с этим предполагается провести творческое переосмысление результатов, представленных в литературных источниках, с целью формирования собственного подхода к формализации параметров инновационной деятельности региона. Для этого требуется провести анализ текущего и ретроспективного состояния инновационной деятельности в регионах России.

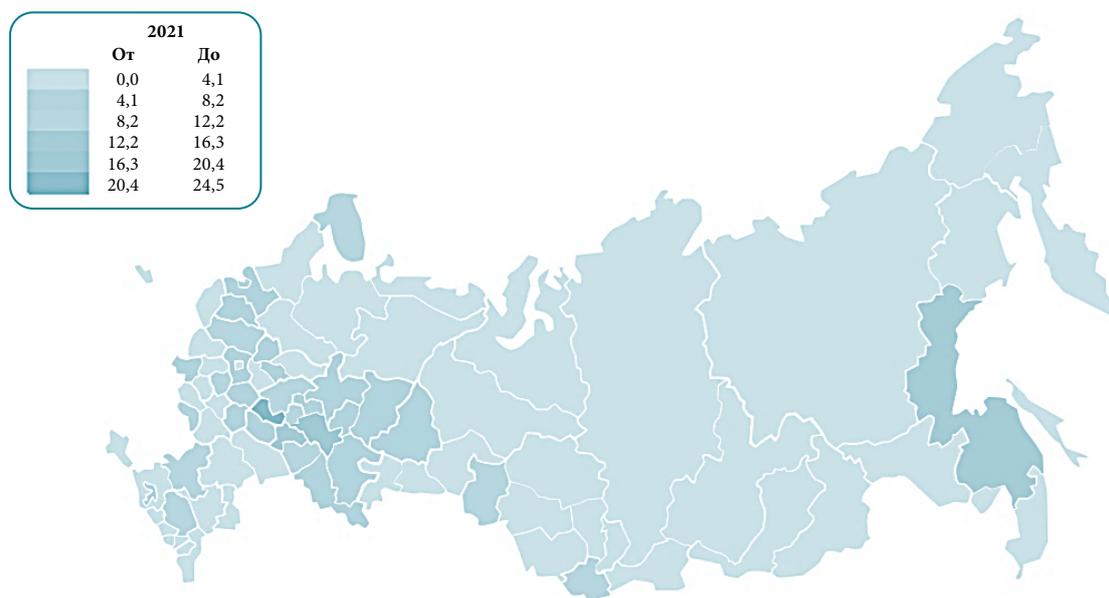
### Анализ инновационной деятельности регионов России

Большинство исследователей сходятся во мнении, что инновации являются одним из важнейших факторов экономического развития как отдельных организаций, так и целых стран. Проблемой развития региональных инновационных систем занимаются отечественные и зарубежные исследователи [25; 26]. В целом по Российской Федерации объем инновационных товаров, работ, услуг в период с 2000 по 2021 г. в номинальном выражении вырос в 38,8 раза. Однако этот рост был неоднороден. Так, в Вологодской области он составил лишь 1,9 раза (что говорит о снижении в сопоставимых ценах), в то время как в Белгородской области был зафиксирован рост в 557 раз, а в Омской – в 795. При этом, несмотря на столь внушительные значения, удельный вес инновационной продукции в России неуклонно снижается на протяжении последнего десятилетия (с 9,2% в 2013 г. до 5,0% в 2021 г.). Дифференциация регионов страны по данному показателю в 2021 г. представлена на рис. 1. Кроме того, обращают на себя внимание не только достаточно существенные изменения значений показателей во времени по регионам России (например, динамика доли инновационной продукции в Сахалинской области), но и то, что, являясь лидером по од-

ному из показателей, характеризующих инновационную деятельность, регион может существенно уступать по другому показателю из данной группы [27].

Другим значимым результатом инновационной деятельности является количество поданных заявок на патенты и число выданных патентов. Анализ графиков на рис. 2 показывает, что начиная с 2014–2015 гг. наблюдается негативная динамика по данным показателям как в отношении патентных заявок на изобретения, так и в отношении заявок на полезные

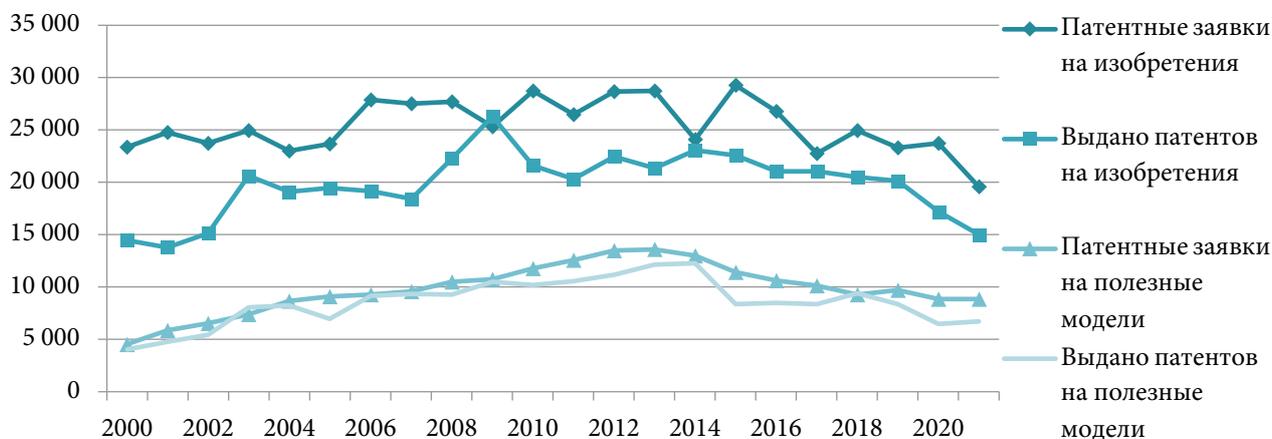
модели. Схожая ситуация прослеживается в разрезе федеральных округов и регионов. Наиболее заметное снижение числа патентных заявок на изобретения, как это ни странно, отмечено в Центральном федеральном округе. Так, если в 2015 г. подано 16,9 тыс. таких заявок (что составляло порядка 57,7% от их совокупного количества по стране), то в 2021 г. их число снизилось до 8,7 тыс. заявок (то есть до 44,4% от общего числа). При этом снижение числа выданных патентов на изобретения не всегда происходило в аналогичном объеме.



Источник: разработано авторами по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с. (далее – данные Росстата).

Рис. 1. Доля инновационной продукции в совокупном объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %

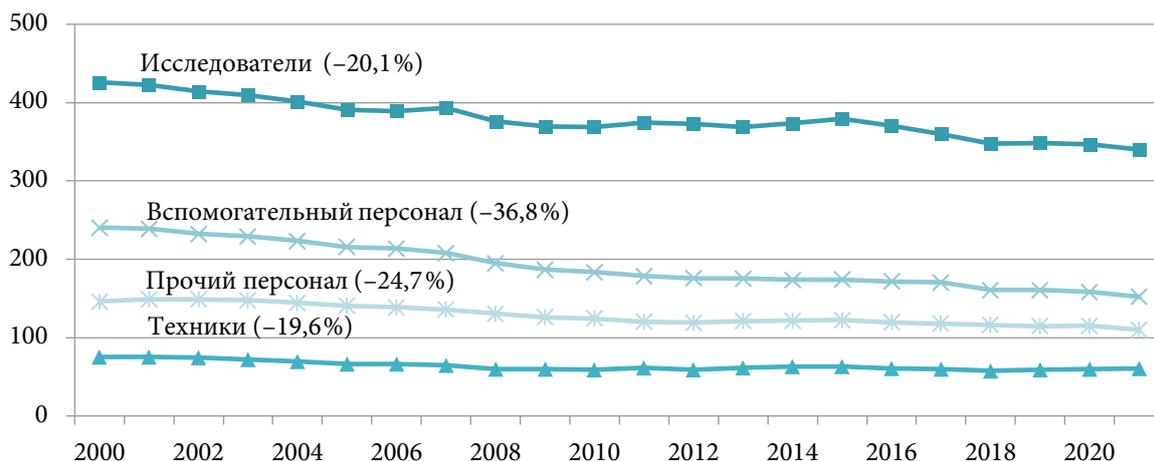
Fig. 1. Share of innovative products in the total volume of shipped goods, works and services, %



Источник: разработано авторами по данным Росстата.

Рис. 2. Динамика патентных заявок и выдачи патентов в Российской Федерации, ед.

Fig. 2. Dynamics in patent applications and issuance in the Russian Federation, units.



Источник: разработано авторами по данным Росстата.

Рис. 3. Динамика численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, тыс. чел.

Fig. 3. Dynamics in the number of personnel engaged in research and development, thousand people

Одним из важнейших факторов обеспечения инновационного развития Российской Федерации и ее регионов является наличие соответствующих кадровых ресурсов научно-исследовательской сферы. На начало 2022 г. численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, составила 662,7 тыс. чел., что на 25,3% ниже уровня 2000 г. Анализируя структуру изменений, следует отметить, что за это время количество непосредственно исследователей снизилось на 85,8 тыс. чел., то есть на 20,1% (рис. 3). На 14,7 тыс. чел. уменьшилось количество техников (соответственно 19,6%). Существенное снижение зафиксировано в отношении вспомогательного персонала – на 88,4 тыс. чел., то есть более чем на треть. Прочий персонал сократился на 36,1 тыс. чел. (24,7%). Однако и здесь наблюдается существенная неоднородность в региональном разрезе.

Более того, наблюдается ситуация, при которой в субъектах Российской Федерации формируются различные соотношения между ресурсными и результирующими показателями инновационной деятельности. Выявление данных особенностей может быть осуществлено с применением методов кластерного анализа. Необходимые расчеты произведены в программном продукте *Statistica 6.0*. Было отобрано четыре удельных показателя, характе-

ризующих инновационную деятельность региона (по два ресурсных и результирующих):

- доля персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в общей численности занятых в экономике;
- отношение величины внутренних затрат на НИР к общему объему ВРП региона;
- число выданных патентов на одного исследователя;
- доля инновационных товаров, работ, услуг в совокупном объеме отгруженной продукции.

Выбор данных показателей обусловливается следующими причинами. В число показателей, на наш взгляд, необходимо включить показатели, характеризующие как ресурсную базу инновационной деятельности, так и ее результат, в то же время они должны характеризовать как этап разработок, так и этап коммерческого освоения. Это позволит в дальнейшем описать распределение регионов с позиции эффективности использования имеющихся ресурсов и одновременно с этим учесть реализацию собственной исследовательской базы. В связи с этим и в соответствии с принципом минимальной и существенной достаточности были отобраны четыре указанных показателя: персонал и внутренние затраты как ресурсы исследовательского и внедренческого этапов и число патентов, доля инно-

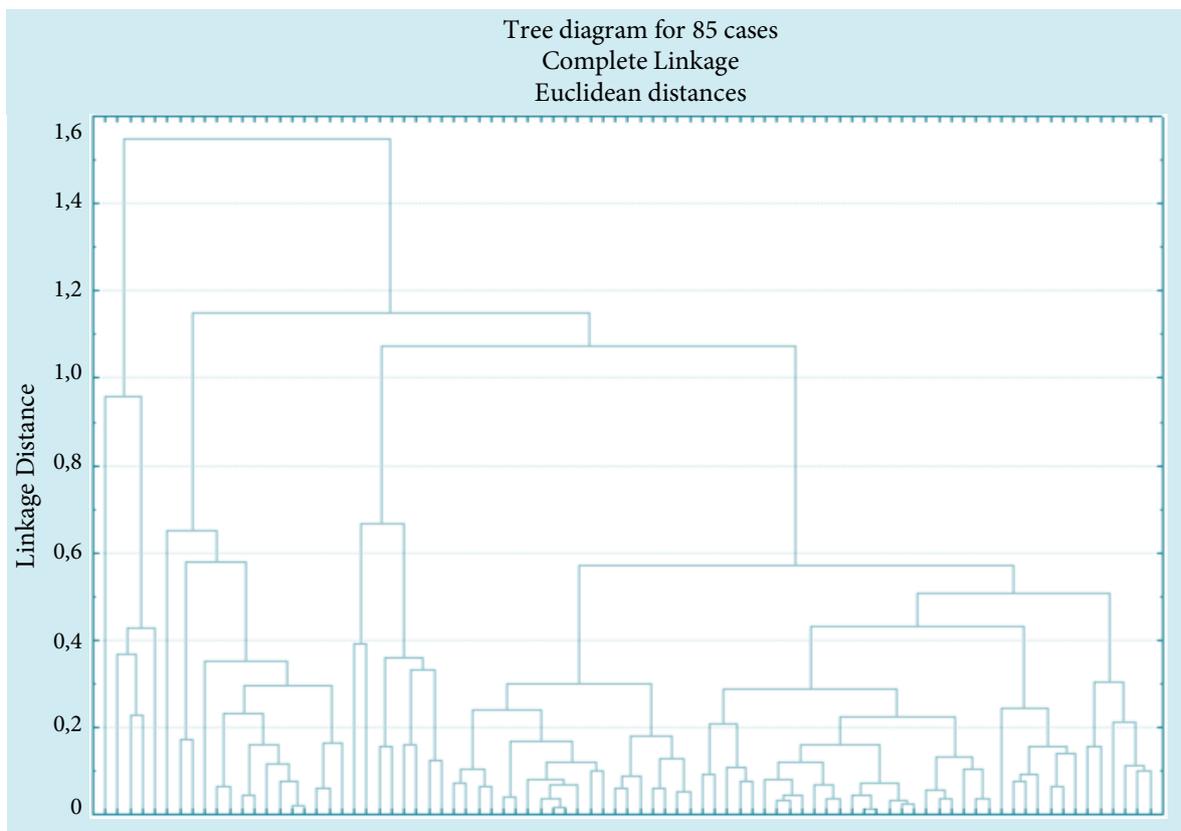
вационной продукции как результаты этих этапов соответственно.

Отметим, что из анализа исключены Еврейская автономная область и Чукотский автономный округ в связи с отсутствием данных по ряду показателей. Кроме того, для снижения степени влияния случайных отклонений, вызванных высоким уровнем изменчивости показателей, рассмотрены усредненные значения за три последних доступных периода.

Построенная дендрограмма представлена на рис. 4. При этом в качестве правила объединения был использован метод полной связи (*Complete Linkage*), в качестве меры близости – евклидово расстояние (*Euclidean Distance*). С учетом разноразмерности значений показателей предварительно было осуществлено их нормирование и приведение значений в диапазон от 0 до 1, где 0 соответствовал минимальному значению показателя по регионам России, а 1 – максимальному.

Как видно из рис. 4, при выборе порогового значения дистанции от центра кластера, равного 1, целесообразно выделить 4 кластера. В случае дальнейшей детализации один из кластеров будет содержать единственный регион. Анализ, проведенный с применением метода *k*-средних (для четырех кластеров), позволил сформировать следующие кластеры (табл. 1).

Регионы первого кластера занимают лидирующие позиции практически по всем выделенным показателям. При этом отрыв от остальных регионов России по доле персонала, занятого исследованиями и разработками, а также по величине внутренних затрат на НИР в ВРП является колоссальным (в среднем в 2–3 раза). Однако получаемые результаты в части доли инновационной продукции в суммарном объеме отгруженной продукции не только сопоставимы со значениями по регионам второго кластера, но и уступают регионам третьего кластера (табл. 2).



Источник: разработано авторами по данным Росстата.

Рис. 4. Вертикальная дендрограмма по регионам РФ

Fig. 4. Vertical dendrogram by the Russian regions

**Табл. 1.** Распределение регионов России по кластерам  
**Table 1.** Distribution of the Russian regions by clusters

Кластер	Регион
1	Московская, Нижегородская, Ульяновская, Новосибирская, Томская области, г. Москва, г. Санкт-Петербург
2	Владимирская, Воронежская, Калужская, Курская, Тверская, Тульская, Ярославская, Ленинградская, Ростовская, Кировская, Пензенская, Самарская, Свердловская, Тюменская, Челябинская, Омская области, Республика Башкортостан, Пермский, Красноярский, Приморский края, г. Севастополь
3	Белгородская, Брянская, Рязанская, Архангельская, Мурманская области, Ставропольский, Хабаровский края, Республики Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртия, Чувашия
4	Ивановская, Костромская, Липецкая, Орловская, Смоленская, Тамбовская, Вологодская, Калининградская, Новгородская, Псковская, Астраханская, Волгоградская, Оренбургская, Саратовская, Курганская, Иркутская, Кемеровская, Амурская, Магаданская, Сахалинская области, Республики Карелия, Коми, Адыгея, Калмыкия, Крым, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия, Чечня, Алтай, Тыва, Хакасия, Бурятия, Саха (Якутия), Краснодарский, Алтайский, Забайкальский, Камчатский края, Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий автономные округа

*Источник:* разработано авторами по данным Росстата.

**Табл. 2.** Средние значения показателей по кластерам  
**Table 2.** Average values of indicators by clusters

Показатель	Номер кластера			
	1	2	3	4
Доля персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в общей численности занятых в экономике, %	20,25	7,31	2,94	2,29
Величина внутренних затрат на НИР в общем объеме ВРП региона, промилле	28,59	9,69	3,56	2,46
Число выданных патентов на одного исследователя, ед.	0,58	0,30	0,26	0,14
Доля инновационных товаров, работ, услуг в совокупном объеме отгруженной продукции, %	7,56	6,60	11,23	1,91

*Источник:* разработано авторами по данным Росстата.

Следует отметить, что в Новосибирской и Томской областях доля инновационной продукции ниже уровня, характерного для кластера в целом. Регионы, вошедшие во второй кластер, преимущественно отличаются показателями выше среднего уровня, однако существенно уступают лидерам. Несколько отличается положение Ленинградской области, где число выданных патентов на одного исследователя и доля инновационной продукции значительно ниже среднего по кластеру. Последнее относится и к Калужской области. Регионы третьего кластера уступают по всем показателям, за исключением доли инновационных товаров, работ и услуг. Особенно это заметно в отношении Республики Мордовия

и Республики Татарстан, где соответствующий показатель составил 23,0 и 18,2 % соответственно. Наиболее многочисленным является четвертый кластер, характеризующийся низкими значениями всех рассмотренных показателей. Полученные результаты в целом являются ожидаемыми и согласуются с исследованиями других авторов, что говорит о корректности полученных нами результатов. Однако, в отличие от экспертной оценки, кластерный анализ позволяет количественно оценить отдаленность конкретного региона от типового представителя каждой группы. Это, в свою очередь, в дальнейшем дает возможность перейти от простого описания к расчетным моделям и более точной оценке эффек-

тов принимаемых мер. В частности, анализ полученных результатов позволяет оценить соотношение между показателями: доля персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в 3 и 4 кластерах различается на 28 %, а число выданных патентов на одного исследователя – почти на 86 %. Эти и другие особенности кластеров могут быть учтены при решении задач управления инновационным развитием регионов.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время регионы России существенно различаются по параметрам инновационной деятельности. В связи с этим модель инновационной деятельности региона должна, с одной стороны, включать в себя ресурсные и результирующие характеристики, а с другой – учитывать особенности, отраженные в принадлежности региона к выделенным кластерам. Для описания взаимосвязи между различными элементами инновационной системы требуется разработка логической модели инновационной деятельности региона.

### Разработка структурно-логической модели инновационной деятельности региона

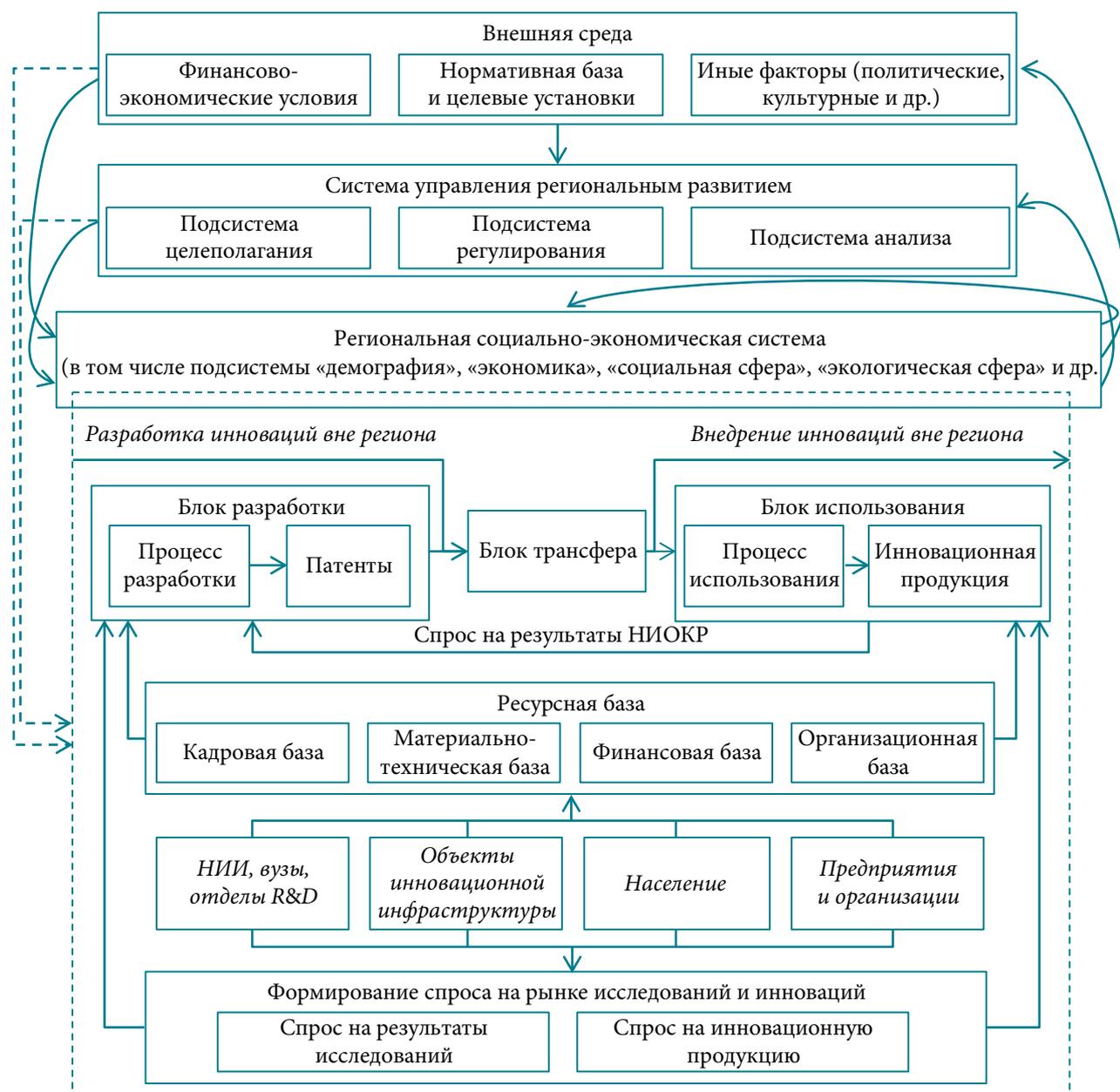
Модель инновационной деятельности является составляющим элементом более масштабной модели социально-экономического развития региона. Параметры инновационной деятельности в существенной степени определяются уровнем развития экономики региона [28], наличием соответствующего человеческого капитала, финансовых ресурсов и т.д. Более того, цели в рамках инновационной деятельности являются производными от целей и приоритетов развития экономики в целом. Вместе с тем следует отметить, что в рамках региональной системы должны рассматриваться и различные экономические агенты, обладающие противоречивыми интересами, а также должно быть учтено влияние внешней среды.

В рамках исследования разработана модель инновационной деятельности региона (рис. 5).

Как было отмечено, подсистема инновационной деятельности является частью региональной системы. Управление инновационной

деятельностью региона осуществляется на различных уровнях. Так, решения принимаются отдельными людьми (в том числе в части потребительского выбора в пользу инновационной продукции, выбора образовательной и карьерной траекторий в научно-исследовательской сфере, выбора того или иного варианта постановки и решения исследовательской задачи), на уровне организаций (решения о финансировании исследований в той или иной области, переход на выпуск инновационной продукции, осуществление маркетинговых инноваций), органами публичной власти (разработка стратегических документов и мероприятий, направленных на стимулирование инновационной деятельности, включая установление особых налоговых режимов, грантовая поддержка).

Несмотря на то что система управления региональным развитием является частью социально-экономической системы, на схеме, представленной на рис. 5, она вынесена в отдельный блок с целью иллюстрации особого положения с точки зрения рассматриваемой проблемы. Фактически разрабатываемая модель, на наш взгляд, может стать инструментом управления и использоваться именно органами публичной власти для принятия управленческих решений. В связи с этим в ней выделено три подсистемы: целеполагания, регулирования и анализа. Подсистема целеполагания определяет ориентиры развития и значения индикаторов на перспективу. Подсистема регулирования призвана ответить на вопрос о способе достижения поставленных целей. При этом рассматриваются особенности организации, координации и стимулирования деятельности. Подсистема анализа призвана обеспечить сопоставление целевых ориентиров и фактически достигнутых результатов. Выявление различий становится отправной точкой для разработки мероприятий и (или) изменения целевых параметров развития системы. В то же время принимается во внимание не только состояние параметров регионального развития (включая параметры инновационной деятельности), но и условия, определяемые внешней средой.



Источник: разработано авторами.

Рис. 5. Структурно-логическая модель инновационной деятельности региона

Fig. 5. Structural and logical model of a region's innovation activity

В рамках непосредственно подсистемы инновационной деятельности региона можно выделить две крупные составляющие: «Блок разработки» (описывает вопросы создания новшеств) и «Блок использования» (ориентирован на внедрение в хозяйственный оборот). Кроме того, исследователи в данной области выделяют «Блок трансфера», который в ряде случаев называют блоком коммерциализации. В его рамках осуществляется переход с одного этапа (например, исследовательского)

на другой (предположим, производственный). Несмотря на важность данного блока, его рассмотрение в рамках проводимого нами исследования не осуществляется, поскольку трансфер инноваций (как и ряд других вопросов, таких как диффузия инноваций) является самостоятельной научной проблемой, требующей всестороннего анализа. Отметим лишь тот факт, что данный трансфер охватывает не только внутрирегиональные процессы. Так, патенты на изобретения и полезные

модели, разработанные в регионе, могут использоваться за его пределами. Одновременно с этим предприятия региона могут применять разработки, созданные в других регионах и странах. Однако более подробно в рамках данного исследования будем рассматривать только две указанные составляющие.

Результатом функционирования блока разработки являются объекты интеллектуальной деятельности, такие как патенты на изобретения и полезные модели. Результатом второго блока (блок использования) будут выступать инновационные товары, работы и услуги. Данные показатели в дальнейшем будут рассматриваться нами в качестве результирующих. Для их моделирования и прогнозирования требуется определить факторы, оказывающие наиболее существенное влияние. На наш взгляд, в этом аспекте требуется выделить две составляющие: ресурсы каждого из блоков и спрос на результаты их деятельности. Ресурсная обеспеченность включает в себя кадровую, материально-техническую, финансовую и организационную компоненты. Как было показано в рамках кластерного анализа, в России сформировались группы регионов по соотношению показателей ресурсного обеспечения и результатов инновационной деятельности. Полученные выводы объясняют необходимость не только выделения в обобщенной структурно-логической модели блоков разработки и использования инноваций, но и формирования в последующем персональных оценок для выделенных групп регионов. Однако это, на наш взгляд, является отдельной научной задачей, требующей проведения дополнительного исследования по математической формализации зависимостей на основе данных конкретного региона или группы регионов. В рамках данной статьи лишь отметим, что представленная модель логически согласуется с наблюдаемыми на практике особенностями инновационного развития регионов и именно для их последующего учета во многом и выделяются соответствующие блоки модели. В частности, различные компоненты

ресурсного обеспечения распределены по территории страны неравномерно. При этом практическое воплощение они находят в реализации функций субъектов инновационной деятельности, каждому из которых присущи свои особенности, определяемые как их внутренним содержанием, так и положением в инновационном процессе. Так, непосредственно исследовательская деятельность реализуется в рамках научно-исследовательских институтов, вузов [29], а также специализированных подразделений крупных предприятий (отделы *R&D*). Существенное влияние на динамику процессов оказывает наличие и качество объектов инновационной инфраструктуры региона, таких как бизнес-инкубаторы, технопарки [30] и т.д. В первую очередь они решают вопросы обеспечения эффективного организационного взаимодействия участников инновационного процесса. Предприятия рассматриваются как производственный комплекс региона в части деятельности производителей инновационной продукции и одновременно с этим как потребители результатов интеллектуальной деятельности, формирующие спрос на результаты исследований. Исследовательская составляющая их деятельности учтена в рамках указанных отделов *R&D*. Население региона выступает одновременно в нескольких ролях: конечные потребители инновационной продукции, участники трудовых отношений как на предприятиях производственной сферы, так и в научно-исследовательской области. Двойственное положение участников инновационного процесса определяет их с позиции формирования ресурсов инновационной деятельности и спроса на результаты этой деятельности.

Представленная структурно-логическая модель инновационной деятельности региона иллюстрирует существенные взаимосвязи между элементами данной системы. На ее основе может быть в дальнейшем разработана параметрическая модель, предназначенная для формирования количественного прогноза параметров инновационной деятельности региона.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На динамике производства инновационных товаров, работ, услуг в регионах страны сказываются не только ресурсные ограничения, но и сложная внешнеэкономическая и политическая обстановка, усугубившаяся в 2022 г. Необходимость учета данного и многих других факторов при формировании прогноза развития ситуации обуславливает целесообразность разработки и внедрения информационных систем, построенных на базе методов моделирования. Последовательная формализация как структурно-логических взаимосвязей, так и количественных отношений между параметрами системы позволит перейти от интуитивных методов управления к научно обоснованным. Очевидные с точки зрения мероприятия, направленные на активизацию собственного потенциала регионов России, внедрение венчурной системы финансирования, повышение инвестиционной привлекательности данной сферы, требуют проведения глубокого анализа, разработки экономико-математической модели

и построения на ее базе сценарного прогноза. При этом построенные на основе единого методического подхода модели для конкретных регионов страны должны учитывать различия и особенности инновационной деятельности, которые, в частности, были выявлены в рамках кластерного анализа. Именно единая методическая база дает возможность проводить сравнения траекторий регионального развития в условиях наличия количественных и качественных различий между ними. Внедрение подобного подхода дает возможность органам государственной и муниципальной власти разрабатывать более эффективные действия по поддержке экономики и населения. В частности, разработанная на основе предложенного подхода экономико-математическая модель позволит оценить эффективность реализации мер поддержки инновационной деятельности еще до их практической реализации, таким образом решая задачи повышения точности прогнозно-плановых оценок. Разработанная в рамках представленного исследования структурно-логическая модель является важным элементом решения данной задачи.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Веретенникова О. Б., Шеина Е. Г. Сущность и классификация инноваций и инновационной деятельности // Известия Уральского государственного экономического университета. 2011. № 5 (37). С. 148–153. EDN OZIYDP.
2. Andrew J. P., DeRocco E. S., Taylor A. *The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge*. Boston: BCG, 2009. 32 p.
3. Нурдавлятова А. И. Понятийный аппарат проблематики инновационной деятельности // Ученые записки Тамбовского отделения РoSMU. 2020. № 18. С. 54–62. EDN NGSADT.
4. Landabaso M. The promotion of innovation in regional policy: Proposals for a regional innovation strategy // *Entrepreneurship & Regional Development*. 1997. Vol. 9, iss. 1. P. 1–24. DOI 10.1080/08985629700000001.
5. Pidorycheva I., Shevtsova H., Antonyuk V., Shvets N., Pchelynska H. A Conceptual Framework for Developing of Regional Innovation Ecosystems // *European Journal of Sustainable Development*. 2020. Vol. 9, no. 3. Article 626. DOI 10.14207/ejsd.2020.v9n3p626.

## REFERENCES

1. Veretennikova O. B., Sheina E. G. Essence and classification of innovations and innovation activities. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* = *Izvestiya of Urals State University of Economics*, 2011, no. 5 (37), pp. 148–153. (In Russian). EDN OZIYDP.
2. Andrew J. P., DeRocco E. S., Taylor A. *The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge*. Boston, BCG, 2009. 32 p.
3. Nurdavlyatova A. I. Conceptual device of the problem of innovative activity. *Uchenye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU* = *Academic Notes of Tambov Office of RoSMU*, 2020, no. 18, pp. 54–62. (In Russian). EDN NGSADT.
4. Landabaso M. The promotion of innovation in regional policy: Proposals for a regional innovation strategy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 1997, vol. 9, iss.1, pp. 1–24. DOI 10.1080/08985629700000001.
5. Pidorycheva I., Shevtsova H., Antonyuk V., Shvets N., Pchelynska H. A conceptual framework for developing of regional innovation ecosystems. *European Journal of Sustainable Development*, 2020, vol. 9, no. 3, Article 626. DOI 10.14207/ejsd.2020.v9n3p626.

6. Московкин В. М., Билаль Н. Е. Сулейман, Кондратенко Н. Д. Математическое моделирование инновационных и научно-образовательных систем уравнениями популяционной динамики // Исследовано в России. 2010. Т. 13. С. 724–761.

7. Иванова И. А. Моделирование и прогнозирование основных индикаторов инновационной деятельности регионов Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 27 (354). С. 9–13. EDN SGGXDN.

8. Литвинцева Г. П., Шчеколдин В. Ю., Шиц Е. А. Прогнозирование результатов инновационной деятельности с учетом значимых факторов в российских регионах // Проблемы прогнозирования. 2017. № 5 (164). С. 88–98. EDN YKXITL.

9. Ахметова М. И., Дубровская Ю. В. Исследование региональных социально-экономических систем: инновационный аспект. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016. 187 с.

10. Низхегородцев Р. М., Ратнер С. В., Швец Ю. Ю., Петухов Н. А. Управление инновациями в современной экономике: стратегии, институты, механизмы // Экономический вестник ИПУ РАН. 2021. Т. 2, № 1. С. 3–17. DOI 10.25728/econbull.2021.1.1-nizhegorodtsev. EDN KJOXGQ.

11. Маннапова Д. Ф. Моделирование инновационной деятельности в условиях трансформационной экономики: на примере предприятий нефтехимического комплекса Республики Татарстан: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Казань, 2009. 23 с.

12. Алферьев Д. А. Систематизация подходов к математическому моделированию инновационной деятельности промышленных предприятий // Социальное пространство. 2019. № 5 (22). С. 6–15. DOI 10.15838/sa.2019.5.22.6. EDN ARGDCL.

13. Васяйчева В. А. Моделирование процесса управления инновационной деятельностью предприятий промышленной сферы // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2020. № 4. С. 74–82. DOI 10.17308/econ.2020.4/3195. EDN MDZVPF.

14. Дедов С. В., Харченко Е. В. Моделирование управления инновационной деятельностью социально-экономических систем с учетом внешних факторов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 5 (74). С. 30–38. DOI 10.37493/2307-907X-2019-74-5-30-38. EDN CMUWKW.

15. Белов А. В. Моделирование инновационной деятельности на региональном уровне // Инновации и инвестиции. 2018. № 5. С. 10–12. EDN FVBGXW.

6. Moskovkin V. M., Bilal' N. E. Suleiman, Kondratenko N. D. Matematicheskoe modelirovanie innovatsionnykh i nauchno-obrazovatel'nykh sistem uravneniyami populyatsionnoi dinamiki. *Issledovano v Rossii* = Investigated in Russia, 2010, vol. 13, pp. 724–761. (In Russian).

7. Ivanova I. A. Modeling and forecasting of main indicators of innovative activity of the regions of the Russian Federation. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = Regional Economics: Theory and Practice, 2014, no. 27 (354), pp. 9–13. (In Russian). EDN SGGXDN.

8. Litvintseva G. P., Shchekoldin V. Yu., Shits E. A. Prognozirovaniye rezul'tatov innovatsionnoi deyatelnosti s uchetom znachimykh faktorov v rossiiskikh regionakh. *Problemy prognozirovaniya* = Problems of Forecasting, 2017, no. 5 (164), pp. 88–98. (In Russian). EDN YKXITL.

9. Akhmetova M. I., Dubrovskaya Yu. V. *Issledovanie regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: innovatsionnyi aspekt*. Perm, PNIPU, 2016. 187 p. (In Russian).

10. Nizhegorodtsev R. M., Ratner S. V., Shvets Yu. Yu., Petukhov N. A. Control for innovations in modern economy: Strategies, institutions, mechanisms. *Ekonomicheskii vestnik IPU RAN* = Economic Bulletin of ICS RAS, 2021, vol. 2, no. 1, pp. 3–17. (In Russian). DOI 10.25728/econbull.2021.1.1-nizhegorodtsev. EDN KJOXGQ.

11. Mannapova D. F. *Modelirovanie innovatsionnoi deyatelnosti v usloviyakh transformatsionnoi ekonomiki: na primere predpriyatii neftekhimicheskogo kompleksa Respubliki Tatarstan*. Kazan, 2009. 23 p. (In Russian).

12. Alfer'ev D. A. Systematization of approaches to mathematical modeling of industrial enterprises' innovative activity. *Sotsial'noe prostranstvo* = Social Area, 2019, no. 5 (22), pp. 6–15. (In Russian). DOI 10.15838/sa.2019.5.22.6. EDN ARGDCL.

13. Vasyaycheva V. A. Modeling the process of industrial enterprises innovative activity managing. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie* = Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management, 2020, no. 4, pp. 74–82. (In Russian). DOI 10.17308/econ.2020.4/3195. EDN MDZVPF.

14. Dedov S. V., Kharchenko E. V. Modeling of innovation management of socio-economic systems taking into account external factors. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta* = Newsletter of North-Caucasian federal University, 2019, no. 5 (74), pp. 30–38. (In Russian). DOI 10.37493/2307-907X-2019-74-5-30-38. EDN CMUWKW.

15. Belov A. V. Modeling of innovative activities at the regional level. *Innovatsii i investitsii* = Innovations and Investments, 2018, no. 5, pp. 10–12. (In Russian). EDN FVBGXW.

16. Тюкавкин Н. М. Моделирование инновационной деятельности в региональном промышленном комплексе // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1, № 6. С. 111–118. DOI 10.34684/ek.up.p.r.2020.06.01.016. EDN PCSKQS.
17. Валинурова Л. С., Тлявлин Т. Р. Кластерный анализ инновационной активности регионов Российской Федерации // Экономика строительства. 2022. № 6. С. 55–61. EDN JYYLRE.
18. Валинурова Л. С., Тлявлин Т. Р. Прогнозирование инновационной активности в Республике Башкортостан на основе моделирования панельных данных // Инновации и инвестиции. 2022. № 6. С. 217–220. EDN IXBDBV.
19. Гайнанов Д. А., Климентьева А. Ю. Развитие региональной инновационной подсистемы на основе модели дисбалансов // Теоретическая и прикладная экономика. 2018. № 2. С. 91–99. DOI 10.25136/2409-8647.2017.2.25867. EDN VAJGQC.
20. Худякова О. Ю. Моделирование структуры взаимосвязей показателей инновационной деятельности // Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета. 2022. № 4. С. 34–43. DOI 10.28995/2782-2222-2022-4-34-43. EDN LSUCYU.
21. Митяков С. Н., Митякова О. И., Мурашова Н. А. Инновационное развитие регионов России: ранжирование регионов // Инновации. 2018. № 1 (231). С. 36–42. EDN VXGLYT.
22. Вольчик В. В., Маслюкова Е. В., Пантеева С. А. Показатели инновационной деятельности в контексте нарративной экономики // Journal of New Economy. 2021. Т. 22, № 4. С. 24–44. DOI 10.29141/2658-5081-2021-22-4-2. EDN RKYCLL.
23. Соловьев Д. Б., Кузора С. С. Применение математического моделирования в инновационной деятельности // Креативная экономика. 2019. № 4. С. 32–38. DOI 10.18334/ce.13.4.40529. EDN: MBRQBR.
24. Кисуркин А. А. Факторы, влияющие на инновационное развитие региона и их классификация по уровням управления // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. Ст. 294. EDN OXCODX.
25. Asheim B., Grillitsch M., Trippel M. Regional innovation systems: past – present – future // Handbook on the Geographies of Innovation. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publ., 2016. P. 45–62. DOI 10.4337/9781784710774.00010.
16. Tyukavkin N. M. Modeling of innovative activity in the regional industrial complex. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* = Economics and Management: Problems, Solutions, 2020, vol. 1, no. 6, pp. 111–118. DOI 10.34684/ek.up.p.r.2020.06.01.016. EDN PCSKQS.
17. Valinurova L. S., Tlyavlin T. R. Cluster analysis of innovative activity in the regions of the Russian Federation. *Ekonomika stroitel'stva* = Construction Economy, 2022, no. 6, pp. 55–61. (In Russian). EDN JYYLRE.
18. Valinurova L. S., Tlyavlin T. R. Forecasting of innovation activity in the Republic of Bashkortostan based on panel data modeling. *Innovatsii i investitsii* = Innovations and Investments, 2022, no. 6, pp. 217–220. (In Russian). EDN IXBDBV.
19. Gainanov D. A., Klimenteva A. Yu. The development of regional innovative subsystem based on the imbalance model. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika* = Theoretical and Applied Economics, 2018, no. 2, pp. 91–99. (In Russian). DOI 10.25136/2409-8647.2017.2.25867. EDN VAJGQC.
20. Khudyakova O. Yu. Modeling the structure of interrelations of innovative activity indicators. *Nauka i iskusstvo upravleniya* = Science and Art of Management, 2022, no. 4, pp. 34–43. (In Russian). DOI 10.28995/2782-2222-2022-4-34-43. EDN LSUCYU.
21. Mityakov S. N., Mityakova O. I., Murashova N. A. Innovative development of the regions of Russia: regionalization of regions. *Innovatsii* = Innovations, 2018, no. 1 (231), pp. 36–42. (In Russian). EDN VXGLYT.
22. Volchik V. V., Maslyukova E. V., Panteeva S. A. Innovation indicators in the context of narrative economics. *Journal of New Economy*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 24–44. (In Russian). DOI 10.29141/2658-5081-2021-22-4-2. EDN RKYCLL.
23. Solovev D. B., Kuzora S. S. Application of mathematical modeling in innovative activity. *Kreativnaya ekonomika* = Creative Economy, 2019, no. 4, pp. 32–38. (In Russian). DOI 10.18334/ce.13.4.40529. EDN: MBRQBR.
24. Kisurkin A. A. Factors affecting the development of regional innovation and classification of control levels. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2012, no. 2, Article 294. (In Russian). EDN OXCODX.
25. Asheim B., Grillitsch M., Trippel M. Regional innovation systems: past – present – future. *Handbook on the Geographies of Innovation*, 2016, pp. 45–62. DOI 10.4337/9781784710774.00010.

26. McCann Ph., Ortega-Argilés R. Modern regional innovation policy // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2013. Vol. 6, iss. 2. P. 187–216. DOI 10.1093/cjres/rst007.

27. Орешников В. В. Инновационное развитие регионов Приволжского федерального округа // *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2021. № 12-2 (82). С. 183–185. DOI 10.24412/2411-0450-2021-12-2-183-185. EDN RNJLJU.

28. Harmaakorpi V. Regional Development Platform Method (RDPM) as a tool for regional innovation policy // *European Planning Studies*. 2006. Vol. 14, iss. 8. P. 1085–1104. DOI 10.1080/09654310600852399.

29. Gunasekara C. Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems // *The Journal of Technology Transfer*. 2006. Vol. 31. P. 101–113. DOI 10.1007/s10961-005-5016-4.

30. Chung S. Building a national innovation system through regional innovation systems // *Technovation*. 2002. Vol. 22, iss. 8. P. 485–491. DOI 10.1016/S0166-4972(01)00035-9.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лилия Сабиховна Валинурова – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой инновационной экономики, Уфимский университет науки и технологий (Россия, 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32); ✉ valinurovalilia@mail.ru

Владимир Владимирович Орешников – кандидат экономических наук, Уфимский университет науки и технологий (Россия, 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32); старший научный сотрудник Сектора экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (Россия, 450054, г. Уфа, просп. Октября, 71); voresh@mail.ru

26. McCann Ph., Ortega-Argilés R. Modern regional innovation policy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2013, vol. 6, iss. 2, pp. 187–216. DOI 10.1093/cjres/rst007.

27. Oreshnikov V. V. Innovative development of the regions of the Volga federal district. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* = Journal of Economy and Business, 2021, no. 12-2 (82), pp. 183–185. (In Russian). DOI 10.24412/2411-0450-2021-12-2-183-185. EDN RNJLJU.

28. Harmaakorpi V. Regional Development Platform Method (RDPM) as a tool for regional innovation policy. *European Planning Studies*, 2006, vol. 14, iss. 8, pp. 1085–1104. DOI 10.1080/09654310600852399.

29. Gunasekara C. Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. *The Journal of Technology Transfer*, 2006, vol. 31, pp. 101–113. DOI 10.1007/s10961-005-5016-4.

30. Chung S. Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation*, 2002, vol. 22, iss. 8, pp. 485–491. DOI 10.1016/S0166-4972(01)00035-9.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Liliya S. Valinurova – Doctor of Economics, professor, Head at the Department of Innovative Economics, Ufa University of Science and Technology (32, Zaki Validi st., Ufa, 450076, Russia); valinurovalilia@mail.ru

Vladimir V. Oreshnikov – Candidate of Economic Sciences, Ufa University of Science and Technology (32, Zaki Validi st., Ufa, 450076, Russia); Senior research Fellow at the Economic Mathematical Modeling Sector, Institute for Social and Economic Research at Ufa Federal Scientific Centre, Russian Academy of Sciences (71, Oktyabr ave., Ufa, 450054, Russia); voresh@mail.ru