

Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2021. № 4(53). С. 62–67
Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies). 2021; 4(53): 62–67

Научная статья

УДК 65.12

doi: 10.47598/2078-9025-2021-4-53-62-67

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Рушан Рахимзянович Галлямов¹, Юлия Александровна Кузнецова^{2✉}

¹Уфимский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Уфа, Россия, gal-rushan@yandex.ru

²Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, Новокузнецк, Россия, acanaria2005@yandex.ru✉

Аннотация. В статье раскрыты ключевые особенности методических подходов моделирования инновационных процессов социально-экономического развития в современных условиях. Показано, что большинство теоретиков и специалистов-практиков рассматривают инновационный процесс в рамках таких характеристик, как: высокий динамизм, неустойчивость, неопределенность, наличие комплекса взаимосвязанных элементов, имеющих в свою очередь, набор собственных уникальных характеристик, иерархичность, разнонаправленность. Определено, что любая модель чаще всего подвергается критике с позиции учета (недоучета) факторов, влияющих на инновационный процесс, а также ее излишнему упрощению (усложнению). Большое внимание в работе уделено сложным вопросам изменения состава и структуры элементов инновационного процесса в зависимости от выбранного инновационного объекта в системе социально-экономического развития.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, инновационный процесс, моделирование, подходы, динамические параметры, агентное моделирование, имитационный метод, риски, эффективность

Для цитирования: Галлямов Р. Р., Кузнецова Ю. А. Методические основы моделирования инновационных процессов социально-экономического развития на современном этапе // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2021. № 4 (53). С. 62–67. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2021-4-53-62-67>.

METHODOLOGICAL BASIS OF MODELING INNOVATIVE PROCESSES OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT AT THE PRESENT STAGE

Rushan Rakhimzyanovich Gallyamov¹, Yulia Aleksandrovna Kuznetsova^{2✉}

¹Financial University under the Government of the Russian Federation (Ufa branch), Ufa, Russia, gal-rushan@yandex.ru

²Gorbachev Kuzbass State Technical University, Novokuznetsk, Russia, acanaria2005@yandex.ru✉

Abstract. The article reveals the key features of methodological approaches to modeling innovative processes. It is shown that the majority of scientists and specialists consider the innovation process within the framework of such characteristics as high dynamism, instability, uncertainty, the presence of a complex of interrelated elements, which, in turn, have a set of their own unique characteristics, hierarchy, and multidirectionality. It was determined that any model is most often criticized from the standpoint of accounting (underestimation) of factors affecting the innovation process, as well as its excessive simplification (complication). Much attention is paid to the complex issues of changing the composition and structure of the elements of the innovation process, depending on the selected innovation object.

Keywords: innovation, innovation activity, innovation process, modeling, approaches, dynamic parameters, agent-based modeling, simulation method, risks, efficiency

For citation: Gallyamov R. R., Kuznetsova Yu. A. Methodological basis of modeling innovative processes of socio-economic development at the present stage // Bulletin of BIST (Bashkir Institute of Social Technologies). 2021; 4 (53): 62–67. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2021-4-53-62-67>.

На современном этапе социально-экономического развития российского общества, в ходе продолжающихся рыночных преобразований и возрастания внешнего геополитического влияния на развитие экономики, именно инновационные процессы становятся одним из важнейших факторов предполагаемого успеха в будущем. С одной стороны, инновации являются ресурсом для повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов, выхода на качественно иной уровень развития. Но, с другой стороны, они отходят на второй план, когда речь заходит о необходимости финансирования и поддержания базовых, традиционных потребностей общества. Ввиду того, что задача построения инновационной экономики поставлена руководством страны уже давно, а инновационные процессы до сих пор не отвечают характеристикам стабильности и устойчивости, на современном этапе еще более актуализируется необходимость разработки эффективной научно-методологической базы для внедрения в практику прикладных методов управления инновационными процессами. Исследование вопроса о том, какие параметры будут иметь инновационные процессы в текущем, будущем среднесрочном и долгосрочном периодах, представляет, на наш взгляд, одно из важнейших направлений современной науки.

В целом можно согласиться с мнением Л. В. Кириной и Л. А. Астаниной о том, что инновационный процесс — это совокупность нескольких подпроцессов и операций. К подпроцессам относится создание и тиражирование инноваций. Что касается операций, то они могут быть организационные, финансовые, информационные и иные [4].

Результаты теоретических и прикладных исследований в области управления инновационными процессами позволили авторам выявить существенный научный задел по искомой проблематике, что обусловлено, в том числе, различным восприятием значимости тех или иных его элементов. При этом существенно различ-

ся и комплекс проблем, который выявляется в ходе разработки методического обеспечения оценки инновационных процессов.

Компаративное исследование методических подходов построения моделей инновационных процессов позволило выявить следующие ключевые особенности:

1) моделированию подлежат, преимущественно, динамические параметры; менее часто рассматриваются статичные бизнес-процессы для фиксации определенных характеристик инновационной деятельности;

2) большинство специалистов современным методом исследования инновационных процессов признают агентное- (мультиагентное) моделирование;

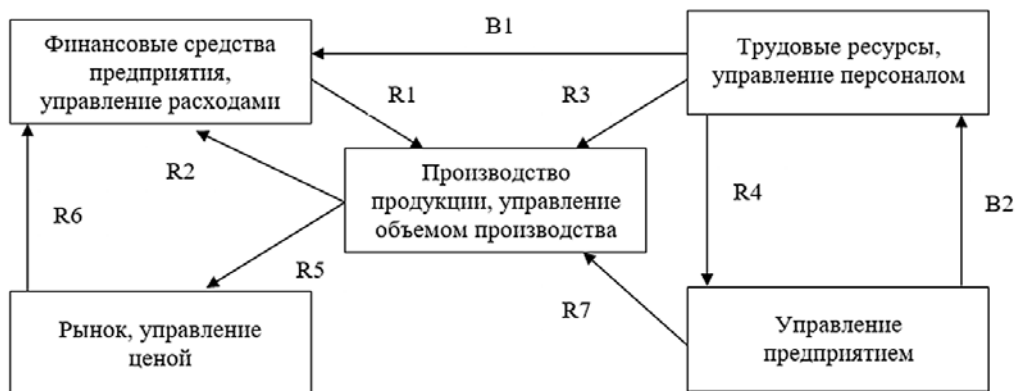
3) для обработки числовой информации чаще предлагается использовать вероятностные и имитационные методы;

4) основными элементами инновационной деятельности, которые наиболее часто становятся объектами моделирования, являются:

- принятие решений по разработке новых товаров;
- фиксация и прогнозирование рисков;
- финансовые результаты инновационных проектов;
- реализация производственного процесса;
- реинжиниринг бизнес-процессов;
- эффективность инновационных проектов.

Рассматривая особенности инновационного развития предприятия В. А. Путилов, А. В. Горохов выделяют три фазы его развития (рост на основе креативности, рост на основе развития направления, рост на основе делегирования) и раскрывают наиболее существенные факторы и управляющие параметры системно-динамической модели, приводя описания комплекса существенных положительных (R) и отрицательных (B1, B2) причинно-следственных связей модели (рис. 1).

Предложенная модель позволяет определить границы роста инновационного предприятия в каждой фазе его развития, а также про-



Примечание: R1 – «финансовые средства - производство», R2 – «производство - финансовые средства», R3 – «трудовые ресурсы – производство», R4 – «трудовые ресурсы - управление», R5 – «рынок - производство», R6 – «рынок – финансовые средства», R7 – «управление предприятием - производство»

Рисунок 1 — Структура системно-динамической модели инновационного предприятия по В. А. Путилову, А. В. Горохову [7, с. 7]

межутки времени для принятия эффективных управленческих решений.

Схожее понимание в выделении положительных и отрицательных связей между стейкхолдерами в процессе формирования системно-динамической модели предлагают В. Н. Трегубов, Л. В. Славнецкова. С точки зрения авторов, «положительная обратная связь определяет усиливающий эффект от воздействия на систему, а отрицательная — обеспечивает ее стабилизацию» [9, с. 29]. Направления действия усиливающих эффектов могут быть кардинально противоположными. При этом связи объединены в шесть следующих циклов: внедрение инноваций, административное регулирование, практическое приложение инновационных разработок, уменьшение административных барьеров, потребность в инновациях, получение прибыли в короткий срок, инвестиционная поддержка.

Акцент на важности и необходимости использования именно динамического моделирования делает и А. В. Маслобоев, выделяющий его следующие основные преимущества: возможность более простого решения проблемы моделирования в случаях с оценкой сложных, слабоформализованных ситуаций; возможность моделирования поведения систем в тех ситуациях, которые ранее не встречались; моделирование ситуаций, наблюдение которых осложнено большой длительностью их развития (или, наоборот) [5]. Предлагаемая системно-динамическая модель нацелена на по-

нимание процессов распространения инновации, отражает содержание наиболее важных факторов, которые представлены структурными элементами и отдельными компонентами (переменными, константами, уровнями, потоками). К этим факторам автор относит: внутреннюю структуру соответствующего сектора рынка; управленческие решения в отношении ценообразования, рекламной политики, управления качеством продукции, проведения НИОКР; общие закономерности развития инновационных рынков» [5, с. 36].

Принимая во внимание сложность инновационных процессов, наиболее эффективным подходом их исследования нам представляется имитационное моделирование. Создание модели инновационного процесса в рамках данного метода заключается в том, что подробному воссозданию подлежат все объектные и процессные составляющие системы, а все агенты образуют класс объектов [8]. С точки зрения М. В. Шермадини, агент — это «автономный объект, который имеет определенное восприятие окружающего пространства, информацию, которая у него есть» [10, с. 135]. Цели агентов могут быть у каждого свои либо взаимосвязаны, противоположные или одинаковые. Действия, выполняемые агентом, могут быть индивидуальные, независимые, или, напротив, коллективные, зависимые от действия других. У каждой из методик существуют свои достоинства и недостатки: мультиагентная

система может быть сведена к обычному моделированию, но технические возможности агентной модели существенно выше.

Анализ тех элементов инновационной деятельности, которые наиболее часто становятся объектами моделирования, позволяет говорить об их выделении в рамках двух относительно самостоятельных процессов: создание инноваций и их последующее использование [6]. По мнению А. Г. Паршина, ключевыми объектами моделирования являются следующие (табл. 1).

Нельзя не согласиться с мнением И. А. Александровой, А. М. Губернаторова в том, что наиболее целесообразным в процессе моделирования инновационных процессов является использование комплекса методических подходов, в основании которых лежат как статистические, так и экспертные данные [1, с. 451]. В этой связи авторы предлагают использовать указанные ранее методы при одновременном применении теории нечеткой логики. Как подчеркивают Л. В. Кирина и Л. А. Астанина, процесс реализации инноваций по своей сути связан с экономическим риском. Следовательно, управление нововведениями должно опираться на два основных условия: а) необходимо стимулировать с помощью предпроектных инвестиций выдвижение идей, связанных с инновациями продукта; б) осуществлять систематический контроль за инновационным процессом с точки зрения оценки шансов на достижение успеха инновации продукта [4, с. 104].

Риск, как наиболее важный элемент инновационной деятельности, выделяется также М. Б. Гузаировой, Е. В. Орловой. Вероятностно-статистические методы, методы теории нечетких множеств, методы теории конфликтов, имитационное моделирование и эконометрические модели — это тот неполный ряд подходов к анализу и оценке рисков, которые используются в настоящее время. Однако, наиболее широко применяются статистические и экспертные группы методов, которые, тем не менее, имеют ряд ограничений и недостатков для оценки рисков инновационной деятельности. Риск инновационной деятельности возникает в том случае, когда существует несколько путей ее развития, каждый из которых характеризуется своим индивидуальным набором параметров. Причем для каждого субъекта инновационной деятельности можно выделить свой набор рисков [3, с. 230] (рис. 2).

Помимо высокой вариативности видов рисков в зависимости от их потенциального носителя, состав рисков изменятся в зависимости от стадии жизненного цикла инновации. В еще большем диапазоне изменяется состав факторов риска — тех причин, которые привели к неудовлетворительному результату инновационной деятельности.

Рассуждая о рисках реализации инновационных проектов, А. С. Васин, А. Ю. Шахов обосновывают настоятельную необходимость использования для их оценки методов статистического моделирования, основанных на

Таблица 1 — Ключевые объекты моделирования инновационной деятельности

Наименование объекта	Краткая характеристика	
Разработка инноваций	Осуществляются экономики и организационно взаимосвязанным комплексом научно-исследовательских, проектно-конструкторских и иных организаций и учреждений	Характеризуют собственно инновационную деятельность
Производство (диффузия) инноваций	Осуществляется на промышленных предприятиях (за исключением организационно-управленческих инноваций)	
Внедрение инноваций	Осуществляется конкретными предприятиями и организациями, являющиеся потребителями инноваций	
Позитивные изменения	Явления и процессы, наблюдаемые в вещественных элементах, организационно-управленческих и социальных аспектах производства	Характеризуют конечные результаты инновационной деятельности

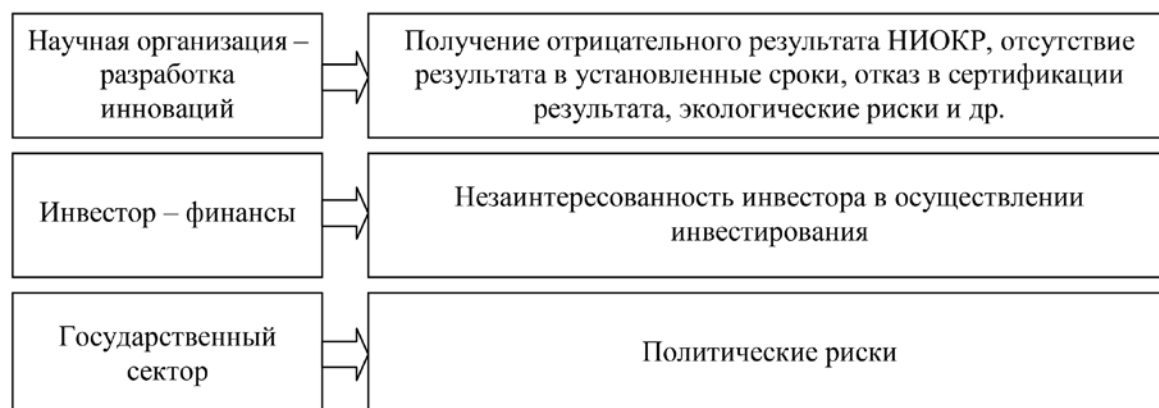


Рисунок 2 — Виды риска инновационной деятельности

реализации трех этапов. Первый этап — это разработка модели входящих параметров, второй — расчет их количественных значений, третий — построение вероятности их распределения на основе квазистатистических законов [2]. С точки зрения авторов, преимущество данного метода для моделирования инновационных процессов является то, что один алгоритм можно использовать для параметров с различным вероятностным распределением.

Таким образом, ввиду сложности, многоаспектности, разнонаправленности инновационных процессов, учитываемых факторов и условий в рамках даже одной рассматриваемой системы (например, город), любая модель имеет ограниченную полноту и точность, высокую вариабельность используемых параметров, что предопределяет актуальность дальнейших исследований в области моделирования инновационных процессов.

Список источников

- [1] *Александрова И. А., Губернаторов А. М.* Моделирование инновационных процессов в отраслях экономики на основе принципов нечеткой логики // *Современные проблемы науки и образования.* — 2015. — № 2–2. — С. 451.
- [2] *Васин А. С., Шахов А. Ю.* Моделирование финансовых результатов инновационных проектов на транспортных предприятиях // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность.* — 2009. — Т. 5. — № 24 (57). — С. 20–23.
- [3] *Гузайров М. Б., Орлова Е. В.* Моделирование инновационных процессов региональных систем в условиях риска // *Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета.* — 2012. — № 1. — С. 226–232.
- [4] *Кирина Л. В., Астанина Л. А.* Моделирование инновационных процессов // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки.* — 2008. — Т. 8. — Вып. 2. — С. 105.
- [5] *Маслобоев А. В.* Имитационное моделирование развития инновационных процессов на основе метода системной динамики и агентных технологий // *Качество. Инновации. Образование.* — 2009. — № 3 (46). — С. 34–43.
- [6] *Паршин А. Г.* Моделирование инновационных процессов в отраслях хозяйства региона // *Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС.* — 2013. — Т. 4. — № 1 (8). — С. 51–55.
- [7] *Путилов В. А., Горохов А. В.* Имитационное моделирование инновационных процессов: инновационного предприятия в области промышленного производства // *Информационные ресурсы России.* — 2007. — № 4 (98). — С. 7.
- [8] *Соломина О. А., Румянцев Е. К.* Мультиагентное моделирование инновационных процессов в экономике // *Сборники конференций НИЦ Социосфера.* — 2011. — № 24. — С. 13–14.
- [9] *Трегубов В. Н., Славнецкова Л. В.* Моделирование инновационных процессов на городском транспорте с использованием методов системной динамики // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право.* — 2020. — Т. 20. — № 1. — С. 29–37.
- [10] *Шермадини М. В.* Агентное моделирование как современный метод исследования инновационных экономических систем // *Экономика: вчера, сегодня, завтра.* — 2018. — Т. 8. — № 7А. — С. 135–142.

References

- [1] Aleksandrova I. A., Gubernatorov A. M. Modelirovanie innovacionny`x processov v otraslyax e`konomiki na osnove principov nechetkoj logiki [Modeling Innovation Processes in Sectors of the Economy Based on the Principles of fuzzy Logic] // *Sovremenny`e problemy` nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. — 2015. — No. 2–2. — P. 451.
- [2] Vasin A. S., Shaxov A. Yu. Modelirovanie finansovy`x rezul`tatov innovacionny`x proektov na transportny`x predpriyatiyax [Modeling the Financial Results of Innovative Projects at Transport Enterprises] // *Nacional`ny`e interesy` : priority` i bezopasnost`* [National Interests: Priorities and Security]. 2009. — Vol. 5. — No. 24 (57). — Pp. 20–23.
- [3] Guzairov M. B., Orlova E. V. Modelirovanie innovacionny`x processov regional`ny`x sistem v usloviyax riska [Modeling the Innovation PROCESSES of Regional Systems under Risk Conditions] // *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviacionnogo texnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Ufa State Aviation Technical University]. — 2012. — No. 1. — Pp. 226–232.
- [4] Kirina L. V., Astanina L. A. Modelirovanie innovacionny`x processov [Modeling innovation processes] // *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Social`no-e`konomicheskie nauki* [Bulletin of Novosibirsk State University. Series: Socio-economic sciences]. — 2008. — Vol. 8. — Iss. 2. — Pp. 105.
- [5] Masloboev A. V. Imitacionnoe modelirovanie razvitiya innovacionny`x processov na osnove metoda sistemnoj dinamiki i agentny`x texnologij [Simulation of the Development of Innovative Processes Based on the Method of System Dynamics and Agent Technologies] // *Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie* [Quality. Innovation. Education]. — 2009. — No. 3 (46). — Pp. 34–43.
- [6] Parshin A. G. Modelirovanie innovacionny`x processov v otraslyax xozyajstva regiona [Modeling Innovation Processes in the Sectors of the Regional Economy] // *Nauchny`e trudy` Severo-Zapadnogo instituta upravleniya RANXiGS* [Scientific works of the North-West Institute of Management RANEPa]. — 2013. — Vol. 4. — No. 1 (8). — Pp. 51–55.
- [7] Putilov V. A., Goroxov A. V. Imitacionnoe modelirovanie innovacionny`x processov: innovacionnogo predpriyatiya v oblasti promy`shlennogo proizvodstva [Simulation of Innovative Processes: an Innovative Enterprise in the Field of Industrial Production] // *Informacionny`e resursy` Rossii* [Information Resources of Russia]. — 2007. — No. 4 (98). — P. 7.
- [8] Solomina O. A., Rumyanov E. K. Mul`tiagentnoe modelirovanie innovacionny`x processov v e`konomike [Multi-Agent Modeling of Innovative Processes in the Economy] // *Sborniki konferencij NICz Sociosfera* [Proceedings of Conferences of the Scientific Research Center Sociosphere]. — 2011. — No. 24. — Pp. 13–14.
- [9] Tregubov V. N., Slavnechkova L. V. Modelirovanie innovacionny`x processov na gorodskom transporte s ispol`zovaniem metodov sistemnoj dinamiki [Modeling Innovation Processes in Urban Transport Using System Dynamics Methods] // *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: E`konomika. Upravlenie. Pravo* [Bulletin of the Saratov University. New episode. Series: Economics. Control. Right]. — 2020. — Vol. 20. — No. 1. — Pp. 29–37.
- [10] Shermadini M. V. Agentnoe modelirovanie kak sovremenny`j metod issledovaniya innovacionny`x e`konomicheskix sistem [Agent Modeling as a Modern Method for Researching Innovative Economic Systems] // *E`konomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economy: Yesterday, Today, Tomorrow]. — 2018. — T. 8. — No. 7A. — Pp. 135–142.

Информация об авторах

Р. Р. Галлямов — доктор социологических наук, профессор, заведующий кафедрой философии, истории и права;

Ю. А. Кузнецова — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник.

Information about authors

R. R. Gallyamov — Doctor of Science (Sociological), Professor, Head at the Department of Philosophy, History and Law;

Yu. A. Kuznetsova — Candidate of Science (Economic), Leading Researcher.

Статья поступила в редакцию 10.12.2021; одобрена после рецензирования 17.12.2021; принята к публикации 20.12.2021.

The article was submitted 10.12.2021; approved after reviewing 17.12.2021; accepted for publication 20.12.2021.