

4. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.

5. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: ИПУ РАН, 2005. – 472 с.

6. Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы функционирования организационных систем с распределенным контролем. – М.: ИПУ РАН, 2001. – 118 с.

7. Усова Ю.П., Чинарева О.И. Проблемы в управлении проектами и способы их решения // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.

8. Masters P., Sardina S. Expecting the unexpected: Goal recognition for rational and irrational agents // Artificial Intelligence. – 2021. – Vol. 297.

9. Paluch S., Antons D., Brettel M., Hopp C., Salge T.-O., Piller F., Wentzel D. Stage-gate and agile development in the digital age: Promises, perils, and boundary conditions // Journal of Business Research. – 2020. – Vol. 110. – Pp. 495–501.

10. Wissenburg R.J.L., Kusters R.J., Martin H.H., Evers-Wagemakers J. IT project portfolio assessment criteria: development and validation of a reference model // 2022 IEEE 24th Conference on Business Informatics (CBI), 15–17 June 2022, Amsterdam, The Netherlands – 2022. – Pp. 136–145. – DOI: 10.1109/cbi54897.2022.00022.

УДК 519.86

doi:10.18720/SPBPU/2/id24-71

*Федяевская Дарья Эдуардовна,*

лаборант,

Лаборатория «Цифровое моделирование индустриальных систем»

Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг»

## **МОДЕЛЬ КООПЕРАЦИЙ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, [darya.fedyaevskaya@spbpu.com](mailto:darya.fedyaevskaya@spbpu.com)

**Аннотация.** В целях развития инноваций как драйвера улучшения благосостояния страны необходимо проведение комплексных фундаментальных исследований, которые позволят строить обоснованные управленческие стратегии. Одним из подходов к улучшению инновационного потенциала является кооперативная деятельность, которая несет множество преимуществ. Целью данного исследования поставлена разработка модели коопераций элементов инновационной системы. В ходе работы был проведен литературный и аналитический обзор исследований, направленных на моделирование инновационной системы. Результатами является разработанная структура инновационной системы, которая включает сектора генерации знаний, бизнеса, а также государственные органы власти и инфраструктуру; выделенные преимущества кооперативной деятельности; обозначены цели и формы коопераций.

**Ключевые слова:** инновационная система, промышленная кооперация, научная кооперация, партнерство, межорганизационное взаимодействие, моделирование, модель коопераций.

*Darya E. Fedyaevskaya,*  
Laboratory Assistant,  
Laboratory “Digital modeling of industrial systems”  
of the “Digital Engineering” Advanced Engineering School, SPbPU

## **MODEL OF COOPERATION BETWEEN THE ELEMENTS OF THE INNOVATION SYSTEM**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia,  
darya.fedyaevskaya@spbpu.com

**Abstract.** In order to develop innovations as a driver of improving the welfare of the country, it is necessary to conduct comprehensive fundamental research that will allow building sound management strategies. One of the approaches to improving innovation potential is cooperative activity, which has many advantages. The purpose of this study is to develop a model of cooperation of elements of the innovation system. In the course of the work, a literary and analytical review of studies aimed at modeling the innovation system was carried out. The results are the developed structure of the innovation system, which includes the sectors of knowledge generation, business, as well as public authorities and infrastructure; highlighted advantages.

**Keywords:** innovation system, industrial cooperation, scientific cooperation, partnership, inter-organizational interaction, modeling, model of cooperation.

### **Введение**

Рассматривая инновационную систему Российской Федерации, исследователи и специалисты отмечают следующий ряд проблем: (1) неоднородное развитие регионов в различных отраслях [1]; (2) низкая инновационная активность компаний, недостаточный спрос на результаты науки (фундаментальные и прикладные) [2]; (3) недостаточное использование потенциала регионов [2]; (4) функциональная разобщенность структур генерации знаний [2]; (5) фрагментарность и противоречивость нормативной правовой базы [2]; (6) отраслевые и региональные дисбалансы и др. [2]. Наличие данных особенностей тормозит инновационные процессы, что оказывает несомненное влияние на экономическое развитие.

В целях развития инноваций как на уровне регионов, так и страны, необходимо проведение фундаментальных исследований, направленных на комплексное рассмотрение системы, на основе которых будет возможно строить обоснованные управленческие стратегии. Наибольший интерес для исследователей вызывает тема взаимодействия между организациями генерации знаний (университеты, исследовательские организации, офисы трансфера технологий), обеспечивающими инновационную активность и средой, поддерживающей инновации [3–6]. Партнерские взаимоотношения, возникающие между институциональными секторами — государством, бизнесом, наукой и университетами — играют особо важную роль в развитии инноваций.

В России, несмотря на активные усилия государства, устойчивые схемы взаимодействия науки и бизнеса пока не укоренились [7]. Развитию практики многоплановых сетевых контактов препятствует целый ряд внутренних ограничений и проблем общеэкономического, технологического и институционального характера [7]. При рассмотрении коопераций выделяют две формы: кластеры и региональные инновационные системы. Однако останавливать рассмотрение на двух видах сформированных кооперативных структур становится недостаточным для целей исследования мотивации и возможных управленческих воздействий на систему для формирования взаимодействия организаций. В условиях недостаточной активности организаций исследование образования коалиций является первым этапом к разработке стратегий управления инновационным процессом.

Целью данного исследования является разработка модели коопераций между элементами инновационной системы. Задачами являются определение структуры инновационной системы и анализ форм взаимодействия ее элементов.

## **1. Материалы и методы**

Исследование выполнено на базе литературного обзора исследований инновационных систем, моделей и форм кооперации элементов системы, а также исследований, направленных на исследование кооперации в общем случае. Литературный обзор проводился по базам научных публикаций РИНЦ, RSCI, ВАК по ключевым словам «модель инновационной системы», «кооперации в инновационной системе», «межорганизационное взаимодействие».

## **2. Результаты**

### **2.1. Структура инновационной системы**

Элементы инновационной системы представляют собой различные компоненты, обеспечивающие осуществление инновационной деятельности. Специалисты выделяют следующие виды инновационной деятельности [8]: (1) исследования и разработки; (2) инструментальная подготовка; (3) производственное проектирование и др.; (4) приобретение осуществленных технологий; (5) приобретение неосуществленных технологий; (6) обучение, подготовка и переподготовка кадров; (7) маркетинговые исследования. На основе данной классификации разработана структура элементов инновационного процесса (рис. 1).

Сектор генерации знаний, в котором выполняются функции подготовки и переподготовки кадров, производство фундаментальных и прикладных исследований. Сектор генерации знаний создает новые знания и информацию, которые являются основой для инновационного процесса.

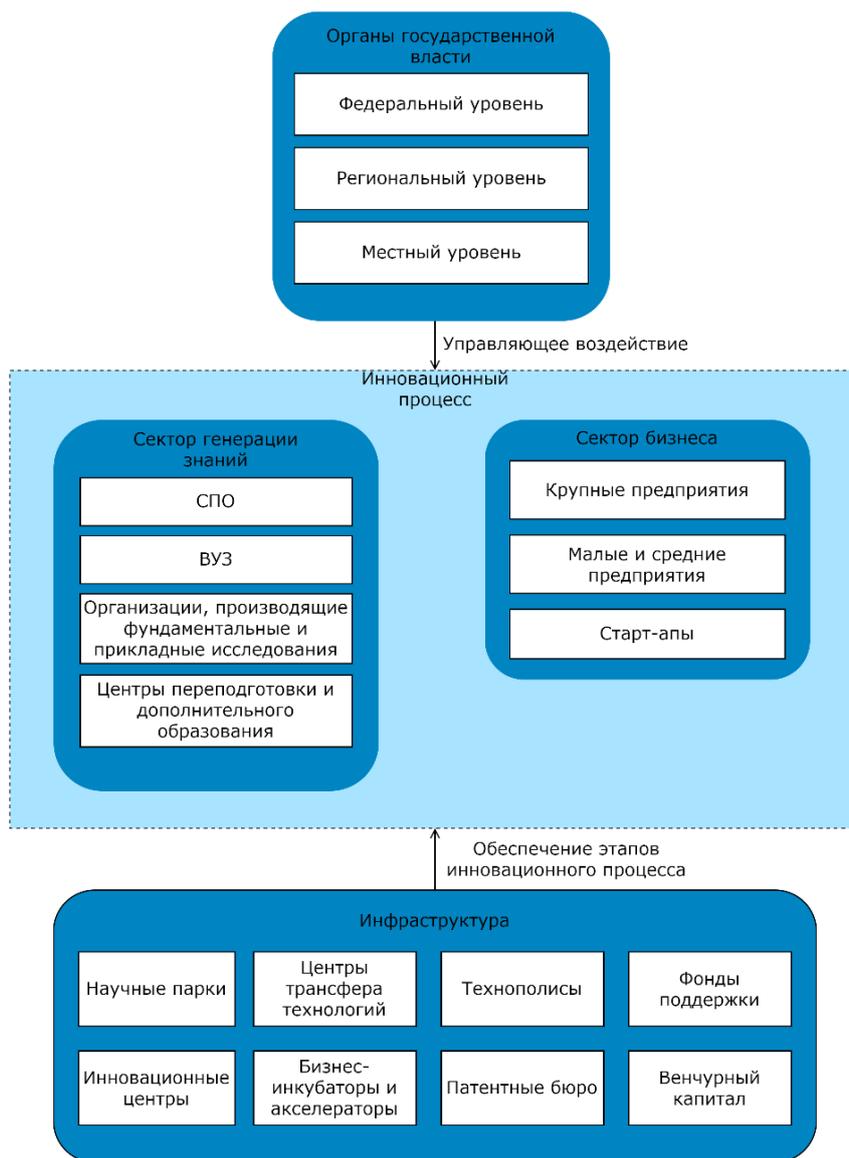


Рис. 1. Модель инновационной системы

Сектор бизнеса, который коммерциализирует инновации.

Роль государства заключается в создании стимулов и необходимой инфраструктуры, консолидации интересов заинтересованных сторон, координации их взаимодействия, обеспечении нормативной правовой базы [9]. Кроме того, в управляющие функции органов государственной власти входит определение программ и стратегий развития.

Также в модель инновационной системы включена инфраструктура, которая представляет собой совокупность субъектов инновационной деятельности, обеспечивающей условия, необходимые для осуществления инновационной деятельности и функционирования инновационных процессов [10]. Инфраструктура инновационной системы играет ключевую роль в развитии инноваций и создании благоприятных условий для ин-

новационной деятельности. Она включает в себя различные организации, учреждения и инструменты, которые способствуют разработке, переносу и коммерциализации новых технологий и инновационных продуктов.

## 2.2. Кооперации элементов инновационной системы

В современных условиях в качестве одного из подходов к повышению экономического благосостояния специалисты выделяют стимулирование кооперационной деятельности большого количества экономических агентов из секторов бизнеса и генерации знаний [11]. Авторы [12] сравнивают кооперации в инновационной системе с ферментами «которые ускоряют процесс перехода фундаментальных исследований в практически применимый результат».

При рассмотрении коопераций стоит обратить внимание на явные преимущества нахождения организаций в кооперации:

- членство в кластере облегчает доступ к новым технологиям;
- в инновационный процесс включаются поставщики, потребители, предприятия других отраслей;
- в результате межфирменной кооперации уменьшаются издержки на осуществление НИОКР;
- фирмы в кластере находятся под интенсивным конкурентным давлением [13].

Кооперации классифицируются на вертикальные и горизонтальные. Вертикальные кооперации происходят между организациями разных секторов, а горизонтальные – одного сектора (рис. 2). Данное разделение играет важную роль при рассмотрении влияния взаимодействия на показатели инновационного процесса.

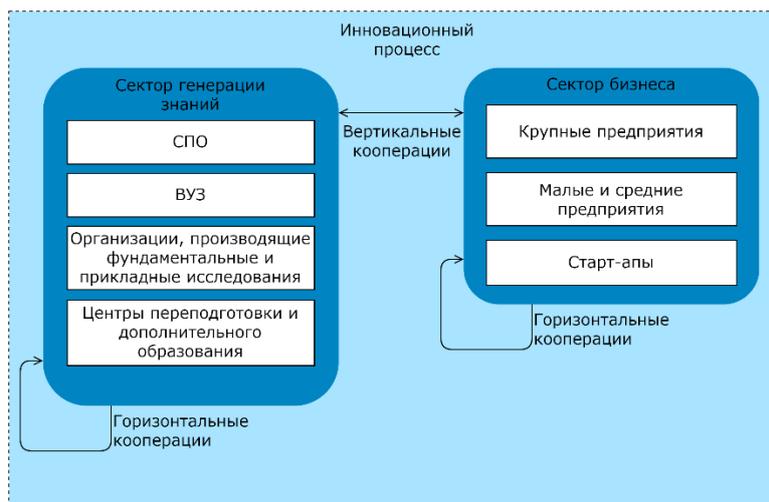


Рис. 2. Кооперации между элементами инновационной системы

### 3. Обсуждение

При рассмотрении кооперативной деятельности организаций необходимо обращать внимание на несколько важных моментов. Во-первых, в целях стимулирования создания коопераций становится необходимо рассмотрение мотивационных и целевых функций агентов. Таким образом, рассматривая функцию принятия решения агентом (1), лицо, принимающее решения, может принять обоснованный выбор между стратегиями. При этом, управляющие воздействия могут быть направлены на мотивации, ресурсы, неопределенность, информацию в данной функции.

$$\Psi = \{A, A_0, \Theta, v(\bullet), w(\bullet), I\}, \quad (1)$$

где  $A$  — множество допустимых действий,

$A_0$  — множество допустимых результатов,

$\Theta$  — множество возможных значения обстановок (неопределенность),

$v(\bullet)$  — функция полезности,

$w(\bullet)$  — функция «технологии»,

$I$  — информация.

Во-вторых, после создания кооперации необходимо оценить результаты коалиционного взаимодействия. При оценке научного потенциала организаций исследователи зачастую акцентируют свое внимание на количестве публикаций, выступлений на конференциях и патентов. Однако данный подход рассматривает не все атрибуты инновационного процесса. При разработке подхода к оценке результативности кооперационного взаимодействия (горизонтального и вертикального) предлагается обратиться к рейтингам научно-технического развития регионов страны.

### Заключение

Данное исследование было проведено в целях комплексного рассмотрения инновационной системы для разработки стратегий по стимулированию кооперативной деятельности ее элементов. Структура инновационной системы была выделена следующим образом: сектор генерации знаний, сектор бизнеса, органы государственной власти, инфраструктура. Выделены формы коопераций элементов: горизонтальные и вертикальные. Горизонтальные кооперации возникают между элементами одного сектора, а вертикальные-между несколькими. При анализе форм взаимодействия были рассмотрены мотивации участников к образованию коалиций. Среди них выделены: облегчение доступа к инновациям, ускорение процесса коммерциализации фундаментальных и прикладных исследований, конкуренция между участниками горизонтальных коопераций как фактор увеличения показателей.

Также были обозначены направления будущих потенциальных исследований. Для принятия обоснованных управленческих решений в ча-

сти стимулирования организаций к взаимодействию, необходимо рассмотреть функции принятия решений агентов и возможностей управляющих воздействий на нее. Вторым направлением является рассмотрение подходов к оценке выгоды от объединения организаций.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (государственное задание № 075-03-2023-004 от 13.01.2023).

### **Список литературы**

1. Галазова С. С., Моргоев Б. Т. Выравнивание экономического развития регионов России // Вестник Владикавказского научного центра. – 2006. – Т. 6. №. 1. – С. 41–45.
2. Gokhberg L., Kuznetsova T. 13. Russian federation // UNESCO science report: towards 2030. – 2015. – С. 343.
3. Суханова П. А. Модель региональной инновационной системы: отечественные и зарубежные подходы к изучению региональных инновационных систем // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2015. – №. 4 (27). – С. 92–102.
4. Ицковиц Г. Модель тройной спирали // Инновации. – 2011. – № 4. – С. 5–10.
5. Parto S., Doloreux D. Regional innovation systems: a critical synthesis // UNU-INTECH Discussion Paper Series. – 2004. – Vol. 17. – United Nations University, 2004.
6. Lundvall B.-Å. National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning. – Wimbledon Publishing Company, 2010.
7. Взаимодействие науки и бизнеса в процессе коммерциализации исследований и разработок (на основе эмпирического анализа): информационно-аналитический материал [Электронный ресурс] // Высшая школа экономики. – URL: <https://www.hse.ru/data/2018/01/11/1160579103/Взаимодействие%20науки%20и%20бизнеса%20в%20процессе%20коммерциализации%20разработок.pdf> (дата обращения: 20.10.23).
8. Rudskaya I. et al. Regional open innovation systems in a transition economy: a two-stage DEA model to estimate effectiveness // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2022. – Vol. 8. – No. 1. – P. 41.
9. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации: направления реализации программ развития / Под. ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-7598-1277-7.
10. Комлев А.С. Инновационная инфраструктура России // Вестник волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2013. – № 4 (22). – С. 19–28.
11. Александрова Е.В. и др. Промышленная кооперация в современных условиях // Транспортное дело России. – 2020. – № 1. – С. 49–52.
12. Ицковиц Г. Модель тройной спирали // Инновации. – 2011. – № 4.
13. Гинцяк А.М., Редько С.Г. Моделирование участия научного коллектива в конкурсе на реализацию научно-исследовательского проекта // Информатизация образования и науки. – 2023. – № 4 (60). – С. 117–131.