

УДК 330.34
JEL: D20, O12, O31

DOI 10.33278/SAE-2020.book1.184-187

ECOSYSTEM APPROACH TO FORMING RELATIONS BETWEEN PARTICIPANTS OF THE INNOVATION PROCESS

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Yaroslava V. Danilina^{1,2}

ORCID 0000-0001-6010-1768

Ярослава Владимировна Данилина^{1,2}

Maxim A. Rybachuk^{1,3}

ORCID 0000-0003-0788-5350

Максим Александрович Рыбачук^{1,3}

¹ Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences

¹ Центральный экономико-математический институт РАН

² Russian Institute for Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences

² Всероссийский институт научной и технической информации РАН

³ Financial University under the Government of the Russian Federation

³ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

**The research was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research
(Project No. 19-010-00646)**

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований
(Проект № 19-010-00646)

Keywords: knowledge, innovation, triple helix model, quadruple helix model, national innovation system, system economic theory, tetrad, ecosystem

Ключевые слова: знания, инновации, модель тройной спирали, модель четверной спирали, национальная инновационная система, системная экономическая теория, тетрада, экосистема

In the economic papers of recent years, the concept of an ecosystem [1–4], originally borrowed from the natural sciences by representatives of the evolutionary direction in economics [5–6], is becoming more and more widespread. Subsequently, the principles of the formation and functioning of biological systems began to be applied, inter alia, to explain the development of socio-economic systems that reproduce knowledge [7–8]. Such systems are called innovation ecosystems (IES).

Today, IESs are network structures in which conditions favourable for the development of all participants in them are provided. The net-

В экономических работах последних лет все более широкое распространение получает понятие экосистемы [1–4], первоначально заимствованное из естественных наук представителями эволюционного направления в экономике [5–6]. В дальнейшем принципы формирования и функционирования биологических систем стали применяться, в том числе, и для объяснения развития социально-экономических систем, воспроизводящих знания [7–8]. Такого рода системы получили название инновационных экосистем (ИЭС).

На сегодняшний день ИЭС представляют собой сетевые структуры, в которых обеспечи-

work of information and financial flows, uniting participants, contributes to the intensive dissemination of knowledge (ideas, technologies) between them, and unhindered access to the public (partner) infrastructure gives them the opportunity to share intra-ecosystem factors of production.

By analogy with biological ecosystems, a necessary condition for the stable functioning of an IES is the variety of activities of its participants, their filling in all possible niches in the ecosystem, and the establishment of diverse and sustainable relationships [9].

The difference between IES and other innovative integrated structures is the intensity and tightness of interconnections between its elements, as well as the interdependence of their existence and effective functioning. Note that modern successful innovation systems, regardless of the level of the economy to which they belong, function, and develop in the form of self-regulating ecosystems [10].

This paper, carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-010-00646), relying on the key provisions of the theory of the triple helix [11] and the achievements of the systemic economic theory [12], describes the contours of a model of an integrated national innovation system operating on the basis of ecosystem principles.

Despite the fact that the triple helix model is one of the most widespread and generally recognized models for building national innovation systems (NIS), in our opinion, to be applied in Russian realities, its structure must be transformed. The scope of includes basic components of the model – state, education and business, and it is necessary to add the fourth component – science.

Such a modification will allow taking into account the institutional separation of science and education that has historically developed in Russia and, as a consequence, the country specificity of the processes of production and dissemination of knowledge.

According to the systemic economic theory, each component of the quadruple helix can be considered as an independent macro-subsystem

ваются условия, благоприятные для развития всех входящих в них участников. Сеть информационно-финансовых потоков, объединяющая участников, способствует интенсивному распространению знаний (идей, технологий) между ними, а беспрепятственный доступ к общественной (партнерской) инфраструктуре дает им возможность совместного использования внутриэкологических факторов производства. По аналогии с биологическими экосистемами, необходимым условием устойчивого функционирования ИЭС является разнообразие видов деятельности ее участников, заполнение ими всех возможных ниш в экосистеме, налаживание разнообразных и устойчивых связей [9]. Отличием ИЭС от других инновационных интегрированных структур являются интенсивность и теснота взаимосвязей между ее элементами, а также взаимообусловленность их существования и эффективного функционирования. Отметим, что современные успешные инновационные системы вне зависимости от уровня экономики, к которому они относятся, функционируют и развиваются в форме саморегулирующихся экосистем [10].

В данной работе, выполненной при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-010-00646), опираясь на базовые положения теории тройной спирали [11] и достижения системной экономической теории [12], мы описываем контуры модели интегрированной национальной инновационной системы, функционирующей на базе экосистемных принципов.

Несмотря на то, что модель тройной спирали является одной из самых распространенных и общепризнанных моделей построения национальных инновационных систем (НИС), по нашему мнению, для применения в российских реалиях ее структура должна быть преобразована. К числу базовых компонент модели: государству, образованию и бизнесу – необходимо добавить четвертый компонент – науку. Такая модификация позволит учесть исторически сложившееся в России институциональное разделение науки и образования и, как следствие, страновую специфику процессов производства и распространения знаний.

Согласно системной экономической теории, каждый компонент четверной спирали может быть рассмотрен как самостоятельная

of the NIS, which has certain spatio-temporal characteristics and belongs to a certain type of socio-economic systems. Science is an object-type system and performs the function of the production of knowledge.

The state as a system of the environmental type conducts an examination of the knowledge obtained by science. Education is a process-type system and carries out the function of disseminating knowledge “certified” by the state. Business as a project-type system uses the knowledge gained from education in various innovative and other projects.

Due to performance of their functions and the exchange of space and time resources, these macrosystems are linked into a stable configuration called a tetrad. Each tetrad is a result of self-organization of socio-economic systems. Note that macro-subsystems are multi-level complexes that combine agents operating at different levels of the economy.

So, science includes separate research centers, laboratories, academies of sciences, etc., the state has controlling and supervisory bodies; education – universities, colleges, schools, private educational institutions, mass media, seminars, master classes, etc.; business contains enterprises, corporations, etc.

In this case, the power of the NIS as a whole is measured by the number and intensity of connections between all agents: a) within the same level (horizontal connections); b) between different levels (vertical links); c) between the participants of various macro-subsystems (diagonal connections).

As is mentioned before, links here primarily mean information and financial flows connecting NIS participants. Interaction between all agents should be built on ecosystem principles, such as mutual responsibility, information openness, and equal access to public infrastructure. If NIS meets these criteria, it will ensure a full cycle of movement of an innovative product from an idea to the launch of serial production and will achieve high innovative results.

макроподсистема НИС, обладающая определенными пространственно-временными характеристиками и относящаяся к определенному типу социально-экономических систем. Наука представляет собой систему объектного типа и выполняет функцию производства знаний. Государство как система средового типа проводит экспертизу знаний, полученных наукой. Образование является системой процессного типа и осуществляет функцию распространения знаний, «сертифицированных» государством. Бизнес как система проектного типа использует знания, полученные от образования, в различных инновационных и других проектах. За счет выполнения своих функций и обмена ресурсами пространства и времени данные макроподсистемы связываются в устойчивую конфигурацию – тетраду, которая является результатом самоорганизации социально-экономических систем.

Отметим, что макроподсистемы представляют собой многоуровневые комплексы, объединяющие в себе агентов, функционирующих на различных уровнях экономики. Так, к науке относятся отдельные исследовательские центры, лаборатории, академии наук и т.д., государству – контролирующие и надзорные органы; образованию – университеты, колледжи, школы, частные образовательные учреждения, средства массовой информации, семинары, мастер-классы и др.; бизнесу – предприятия, корпорации и т.д. При этом мощность НИС в целом измеряется количеством и интенсивностью связей между всеми агентами: а) внутри одного уровня (горизонтальные связи); б) между уровнями (вертикальные связи); в) между участниками различных макроподсистем (диагональные связи). Как уже упоминалось ранее, под связями здесь в первую очередь понимаются информационно-финансовые потоки, соединяющие участников НИС. Взаимодействие между всеми агентами должно строиться на базе экосистемных принципов, таких как взаимная ответственность, информационная открытость, равный доступ к общественной инфраструктуре. Соответствие НИС данным критериям позволит обеспечить полный цикл движения инновационного продукта от идеи до запуска серийного производства и добиться высоких инновационных результатов.

References / Библиография

1. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017; 43(1): 39-58.
 2. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018; 39(8): 2255-2276.
 3. Kobylko A.A. Ecosystem Companies: The Stages of Development and Limits. *Economics of Contemporary Russia*. 2019; (4): 126-136.
 4. Kleiner G.B. Ecosystem economy: step into the future. *Economic Revival of Russia*. 2019; 1(59): 40-45.
 5. Mitleton-Kelly E. Ten principles of complexity and enabling infrastructures. In Mitleton-Kelly, E. (eds.) *Complex Systems and Evolutionary Perspectives on Organizations: The Application of Complexity Theory to Organizations*. Amsterdam, Pergamon, 2003. pp. 23-50.
 6. Moore J.F., *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York, Harper Business, 1997.
 7. Autio E., Thomas L. *Innovation ecosystems*. The Oxford handbook of innovation management. 2014: 204-288.
 8. Oh D. S., Phillips F., Park S., Lee E. *Innovation ecosystems: A critical examination*. Technovation. 2016; 54: 1-6.
 9. Yakovleva A.Yu. *Factors and models of formation and development of innovation ecosystems: abstract of thesis*. ... Cand. of econom. sciences. Moscow: Publishing house of the National Research University "Higher School of Economics", 2012. 27 p.
 10. Fuller J., Jacobides M.G., Reeves M. The myths and realities of business ecosystems. *MIT Sloan Management Review*. 2019; 60(3): 1-9.
 11. Etzkowitz H. *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. London, Routledge, 2008. 164 p.
 12. Kleiner G.B., Rybachuk M.A. *System balance of the economy*. Moscow, Publishing house "Scientific library", 2017. 320 p.
1. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 2017, vol. 43, no. 1, pp. 39-58.
 2. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 2018, vol. 39, no. 8, pp. 2255-2276.
 3. Кобылко А.А. Экосистемные компании: границы и этапы развития // *Экономическая наука современной России*. 2019. № 4 (87). С. 126–136.
 4. Клейнер Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // *Экономическое возрождение России*. 2019. № 1 (59). С. 40–45.
 5. Mitleton-Kelly E. Ten principles of complexity and enabling infrastructures. In Mitleton-Kelly, E. (eds.) *Complex Systems and Evolutionary Perspectives on Organizations: The Application of Complexity Theory to Organizations*. Amsterdam, Pergamon, 2003. P. 23–50
 6. Moore J.F., *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York, Harper Business, 1997.
 7. Autio E., Thomas L. *Innovation ecosystems* // *The Oxford handbook of innovation management*, 2014, pp. 204-288.
 8. Oh D. S., Phillips F., Park S., Lee E. *Innovation ecosystems: A critical examination*. Technovation, 2016, vol. 54, pp. 1-6.
 9. Яковлева А.Ю. Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М.: изд-во НИУ «Высшая школа экономики», 2012. 27 с.
 10. Fuller J., Jacobides M.G., Reeves M. The myths and realities of business ecosystems // *MIT Sloan Management Review*, 2019, vol. 60, no. 3, pp. 1-9.
 11. Etzkowitz H. *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. London: Routledge, 2008. 164 p.
 12. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. *Системная сбалансированность экономики*. М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. 320 с.