НАУЧНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

В.Г. Степченко

Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления

8 октября 2019 г.

Дата принятия к печати

10 декабря 2019 г.

Дата онлайн-размещения

20 декабря 2019 г.

Ключевые слова

Управление; инновации;
модель; инновационный
процесс; промышленность

Аннотация

В представленной статье предпринята попытка формализовать научную проблематику развития моделей управления инновационными процессами в промышленном секторе России в условиях неопределенности окружающей среды. Во всем мире научно-технический прогресс развивается циклично. Это происходит с разной периодичностью и наиболее полно исследовано Н.Д. Кондратьевым. Примерно каждые 40–50 лет происходит смена технологических укладов как основы очередных долгосрочных циклов. Наша задача состоит в определении формата решения проблемы трансфера технологий при отсутствии линейности в цепочке этапов инновационного процесса в условиях нового, шестого технологического уклада. Возросшая активность по «индустрии 4.0», Интернету и разным видам сетей, основанных на технологии блокчейн, в ближайшей перспективе будет востребована и определит стратегию развития не только государства, но и отдельных регионов, городов, компаний и отраслей промышленности.

SCIENTIFIC ANALYSIS OF THE MODELS DEVELOPMENT PROBLEMS IN THE ORGANIZATION OF THE INNOVATION PROCESS

Varvara G. Stepchenko

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk, the Russian Federation

Article info

Received

October 8, 2019

Accepted

December 10, 2019

Available online

December 20, 2019

Keywords

Management; innovation; model;
innovation process; industry

Abstract

The article is an attempt to formalize the scientific problems in the development of management models of the innovation process in the industrial sector of Russia in the conditions of environmental uncertainty. All over the world, as in Russia, scientific and technological progress is developing cyclically. This happens at different intervals and N.D. Kondratyev thoroughly studied it. Approximately every 40–50 years, a change in technological patterns occurs, it serves as a basis for the next long-term cycles. Our task is to determine the format for solving the problem of technology transfer in the absence of linearity in the chain of stages of the innovation process in the new sixth technological structure. The increased activity in «Industry 4.0», the Internet and various types of networks based on blockchain technologies will be in demand in the near future and will determine the development strategy not only of the state, but also that of separate regions, cities, companies and industries.

Ближайшие десятилетия характеризуются переходом многих стран к новой технологической парадигме, а именно к шестому технологическому укладу [1]. Это неизбежно приведет к пересмотру существующих теоретических и практических подходов к выбору методологии организации инновационных процессов. Мы находимся на этапе, когда традиционные межпредметные связи начинают стираться, и возникает ситуация

взаимного проникновения на уровне нано-, био-, когно- и информационных технологий (так называемая NBIC-конвергенция) [2]. Такие технологии могут применяться в различных секторах экономики, существенно меняя структуру затрат, тем самым формируя значительный мультипликативный эффект.

Глобальные вызовы требуют от нас максимально быстрой смены инновационной парадигмы развития промышленного сектора

экономики, да и всего государства, ориентированной на устойчивость и эффективность функционирования. Для этого необходимо развивать трансграничные связи, обуславливающие создание дополнительной добавленной стоимости, что, в свою очередь, стимулирует развитие платформенных технологий, которые станут триггером для развития целого класса «новых экономик» [3].

Мировая цифровизация подталкивает к созданию киберфизических систем, позволяющих существенно сокращать инновационный цикл, а соответственно, изменять инновационный процесс. М. Dodgson и R. Rothwell предложили схему, отражающую пять базовых фаз инновационного процесса (идея, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, производство, сбыт и диффузия (внедрение)) (рис. 1) [4].

На рис. 1 отражены этапы инновационного процесса, в рамках которого стоит сопоставить «фокус» и «диаметр», позволяющие определить эффективность данного процесса. Полученная разница и является точкой разрыва, которая свидетельствует о том, что необходимо обеспечивать по возможности максимальную скорость обработки инновационных идей и их отбор. Одним из решений было предложено установить критерии отбора для каждого из этапов инновационного процесса, однако впоследствии оно не нашло соответствующей научной поддержки.

Стоит отметить, что тренд, представленный на рис. 1, имеет ярко выраженный логарифмический вид и показывает, что инновационный разрыв возникает на этапе

производства. Особенно это характерно для промышленного сектора. Именно на этапе производства происходит основной отсев большинства инновационных идей и результатов НИОКР. В научной литературе это называется «трансфер технологий».

В России трансфер технологий в промышленном секторе характеризуется значительными инвестициями с низкой эффективностью, что можно рассматривать как научную гипотезу в обсуждении причин низкой инновационности. Главной проблемой становится производственное тиражирование. В этой связи задача автора найти организационно-экономические механизмы, позволяющие эффективно преобразовывать инновационные идеи в коммерческий продукт.

Для решения поставленной задачи автору необходимо рассмотреть эволюцию моделей инновационного процесса. В ретроспективе выделяли линейную, маркетинговую, интерактивную, интегрированную и сетевую модели [4].

Первая из моделей — линейная — сформировалась в период 1950–1965 гг. [5] и основывается на результатах НИОКР как движущего фактора появления новых технологий или продуктов (рис. 2).

В начале 1970-х гг. появилась новая парадигма развития экономики, а именно маркетинговая. На ее основе была предложена и новая модель управления инновационным процессом, которая пришла на смену линейной. Б. Твисс отмечает, что лишь четверть всех инновационных идей вырабатывается в подразделениях исследовательских лабора-

Рис. 1. Инновационный разрыв: 1 — академический тренд; 2 — этапы инновационного процесса; 3 — «диаметр» обрыва; 4 — «фокус» разрыва; 5 — наблюдаемый тренд обрыва

Рис. 2. Линейная модель инновационного процесса

торий, остальная часть обусловлена потребительским спросом, который выступает источником нововведений [6]. Сама концепция сохранила форму линейной модели (рис. 3).

Вначале инновационного процесса определялся потребительский спрос на конкретные виды товаров и услуг, который инициировал научно-исследовательские изыскания и соответствующие разработки. Это позволило значительно повысить эффективность организации инновационного процесса и получить экономический эффект. Общая отдача от инвестиций выросла.

Обе представленные модели имели одновекторное направление функционирования. Вместе с усложнением окружающей среды, усилением конкуренции возникли предпосылки к появлению двухвекторной модели (интерактивной или цепной). Так, в 1975–1995 гг. научными изысканиями в этой области занимались S.J. Kline [7] и N. Rosenberg [8]. Суть модели заключается в том, что результаты НИР тестируются на рынке, а покупательский спрос позволяет определить потенциал коммерциализации данного новшества (рис. 4).

Данную модель можно рассматривать как определенный компромисс, достигнутый в результате объединения первой (линейной) и второй (маркетинговой) моделей, т.е. как баланс между рыночными и производственными возможностями в отношении представленной идеи или новшества. На первый план выходит проблема обработки новых идей, их тестирования и определения коммерческого потенциала. Данная модель в отличие от линейной и маркетинговой, которые можно считать закрытыми, является открытой для внешней среды, что наглядно представлено через обратную взаимосвязь на каждом технологическом этапе инновационного процесса (см. рис. 4). По сути, на каждом технологическом этапе происходит маркетинговая оценка нововведения.

В настоящее время скорость внедрения инноваций постоянно растет, а средний срок жизни промышленных товаров в потребительском секторе сокращается. В отдельных странах начиная с 1990-х гг. он сократился в 10 раз [9]. Возникает необходимость в генерировании новых идей для поддержки конкурентоспособного состояния промышленного сектора [10]. Поскольку интерактивная модель предполагала неоднократную проверку новшества на каждом этапе инвестиционного процесса, это вело к замедлению темпов внедрения в производство и тиражирования новшества. Хотя и нельзя отрицать, что перепроверенные таким образом новшества чаще всего имели хороший коммерческий успех. Однако рост темпов смены продуктового ряда в промышленном секторе и сложившаяся общая экономическая ситуация в мировой экономике требовали поиска новых подходов к организации инновационного процесса. Непрерывный поток инноваций стал драйвером появления новой модели управления инновациями, и в середине 1980-х гг. японские ученые K. Imai, I. Nonaka и H. Takeuchi предложили так называемую интегрированную модель (рис. 5) [11].

Интегрированная модель представляет собой следующий шаг в развитии открытых моделей управления инновационным процессом. Главным ориентиром для нее стала возможность совместить фундаментальную науку и теоретические изыскания с прикладной научно-исследовательской деятельностью.

До начала 1980-х г. ученые-практики рассматривали фундаментальные исследования как далекие от реальных практических задач. Чтобы реализовать теоретические изыскания, иногда требовались десятилетия. Но благодаря K. Imai, I. Nonaka и H. Takeuchi фундаментальная наука стала восприниматься как источник инновационных идей. Скорость внедрения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ

Рис. 3. Маркетинговая модель инновационного процесса [7]

Источник: [7].

Рис. 4. Интерактивная модель инновационного процесса

Источник: [8].

Рис. 5. Интегрированная (японская, сопряженная, совмещенная) модель инновационного процесса: 1 — линейная последовательность инновационного процесса; 2 — влияние факторов внешней среды; 3 — интерактивное взаимодействие этапов процесса; 4 — прикладные исследования, инициирующие инновации; 5 — процесс формирования прикладных разработок; 6 — новые знания, развивающие фундаментальные представления об отрасли и продукте; 7 — открытия; 8 — знания и опыт инновационной деятельности; 9 — традиционные инновации

Источник: [11].

существенно уменьшилась. Академическая наука оказалась востребованной в условиях значительного роста конкуренции. Возник феномен, который получил название «экономика знаний» [2]. Интегрированная модель стала базой знаний, аккумулирующей в себе научные результаты, которые, в свою очередь, стимулировали появление отраслевых инноваций.

К ученым, внесшим значительный вклад в развитие интегрированной модели развития инновационного процесса, следует отнести и F. Kodama [12]. В 1995 г. он обосновал принцип параллелизма этапов инновационного процесса (рис. 6), а также доказал взаимосвязь фундаментальных знаний с потребителями. По сути, F. Kodama связал первый и последний этапы инновационного процесса,

что породило множество дискуссионных вопросов о целесообразности усложнения интегрированной модели. В конечном итоге научное сообщество поддержало F. Kodama и пришло к выводу о необходимости параллельной организации всех этапов инновационного процесса [13–15].

Именно непрерывность и параллелизм интегрированной модели стали определяющим научным результатом, приведшим к дальнейшему развитию моделей инновационного процесса.

В начале 2000-х гг. H. Chesbrough, C. Simard, W. Joel и G. Linden активно совершенствуют сетевую парадигму развития инновационного процесса [9], притом что впервые этот термин ввел еще в 1991 г. C. Freeman [16]. Под инновационной сетью

Рис. 6. Принцип параллелизма в интегрированной модели F. Kodama [12]
Источник: [12].

он понимал «ограниченное число явных связей с предпочтительными партнерами с целью снижения статической и динамической неуверенности» [16].

В современном мире интегрированные объединения начинают получать все большее распространение, например детали для одного устройства производятся не только на разных предприятиях, но и в разных странах в неодинаковых условиях. Однако возникает необходимость выбора наиболее ключевых компетенций и институтов, способных через менеджмент организовать

постоянное (непрерывное) взаимодействие институциональных участников. При этом инновационный процесс, который будет организован по такому принципу, ориентирован не на единичный инновационный проект, а на перманентный инновационный процесс в рамках стратегического партнерства. Такая структура будет обладать высоким уровнем устойчивости, поскольку функционирует как сеть, узлами которой выступают участники новшества (нововведения), а связями — функциональные отношения между этапами инновационного процесса (рис. 7).

Рис. 7. Общий вид сетевого инновационного процесса: узлы — участники (субъекты); взаимосвязи — этапы (функции)

Таким образом, модель сетевого инновационного процесса основывается на том, что субъекты этого процесса будут сами формировать принципы и правила взаимоотношений между собой. При этом каждый из участников сети будет полностью самостоятелен в выборе своей инновационной стратегии, ориентируясь на факторы внешнего и внутреннего влияния. Результат функционирования такой сети проявится в экономике знаний, а открытые инновации создадут инновационное поле, которое будет инициировать создание новшеств и привлечение созданных другими компаниями инноваций.

Подводя итог научного анализа проблематики развития моделей организации инновационного процесса, следует отметить, что в условиях России актуальными остаются все рассмотренные модели организации инновационного процесса, что обусловлено множеством как объективных, так и субъективных факторов. При этом с уверенностью можно говорить о том, что сетевая модель наиболее перспективна для применения в промышленном секторе российской экономики и решения проблемы трансфера технологий в наиболее эффективных сферах инновационной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грищенко А.И. Разработка методики управления инновационными процессами в рамках сетевой экономики / А.И. Грищенко, Н.В. Глушак, В.Е. Касаткин. — Брянск : Курсив, 2011. — 287 с.
2. Глушак Н.В. Разработка методов управления инновациями высокотехнологического сектора России / Н.В. Глушак, А.И. Грищенко, О.В. Глушак. — Брянск : Курсив, 2013. — 252 с.
3. Грищенко А.И. Развитие методов управления инновационным процессом промышленных предприятий на основе сетевого подхода / А.И. Грищенко, Н.В. Глушак, О.В. Глушак. — Брянск : Курсив, 2012. — 166 с.
4. The Handbook of Industrial Innovations / ed. M. Dodgson, R. Rothwell. — Aldershot : Brookfield, 1994. — 480 p.
5. Arrow K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention / K. Arrow // The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors / ed. R. Nelson. — Princeton : Princeton Univ. Press, 1962. — С. 609–629.
6. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями / Б. Твисс. — Москва : Экономика, 1989. — 271 с.
7. Методология управления инновационными сетями химической промышленности / Н.В. Глушак, А.И. Грищенко, А.Б. Титов [и др.]. — Санкт-Петербург : Изд-во СЗТУ, 2011. — 195 с.
8. Rosenberg N. Inside the Black Box: Technology and Economics / N. Rosenberg. — Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1982. — 304 p.
9. Михеенко О.В. Инновационное развитие Брянской области: проблемы и пути решения / О.В. Михеенко, Н.В. Глушак, О.В. Глушак. — Брянск : Изд-во БГУ, 2015. — 127 с.
10. Глушак Н.В. Анализ инновационных характеристик национальной промышленности / Н.В. Глушак, В.В. Силаева, М.А. Муравьева // Научное обозрение. — 2013. — № 3. — С. 70–76.
11. Imai K. Managing the New Product Development Game / K. Imai, I. Nonaka, H. Takeuchi // The Uneasy Alliance / ed. K. Clark, R. Hayes. — Boston : Harvard Business School Press, 1985. — P. 337–375.
12. Kodama F. Emerging Patterns of Innovation Sources of Japan's Technological Edge / F. Kodama. — Boston : Harvard Business School Press, 1995. — 336 p.
13. Парин С.И. К теории сетевой экономики / С.И. Парин. — Новосибирск : Изд-во Ин-та экономики и пром. пр-ва, 2002. — 168 с.
14. Барсукова С.Ю. Неформальная экономика и сетевая организация пространства в России / С.Ю. Барсукова // Мир России. — 2000. — № 1. — С. 52–68.
15. Глушак Н.В. Инновационные методы управления предприятием на принципах контроллинга / Н.В. Глушак, О.В. Глушак. — Брянск : Ладомир, 2009. — 186 с.
16. Freeman C. Networks of Innovators: a synthesis of research issues / C. Freeman // The Economics of Hope / ed. C. Freeman. — London : Pinter, 1992. — P. 191–195.

REFERENCES

1. Grishchenkov A.I., Glushak N.V., Kasatkin V.E. *Razrabotka metodiki upravleniya innovatsionnymi protsessami v ramkakh setevoy ekonomiki* [Development of Innovation Processes Management Methods in Networked Economy]. Bryansk, Kursiv Publ., 2011. 287 p.
2. Glushak N.V., Grishchenkov A.I., Glushak O.V. *Razrabotka metodov upravleniya innovatsiyami vysokotekhnologichnogo sektora Rossii* [Development of Innovation Management Methods in the Tech-Intensive Sector of Russia]. Bryansk, Kursiv Publ., 2013. 252 p.
3. Grishchenkov A.I., Glushak N.V., Glushak O.V. *Razvitie metodov upravleniya innovatsionnym protsessom promyshlennykh predpriyatii na osnove setevogo podkhoda* [Development of Methods of Innovation Process Management on the Basis of the Network Approach]. Bryansk, Kursiv Publ., 2012. 166 p.
4. Dodgson M., Rothwell R. (eds.). *The Handbook of Industrial Innovations*. Aldershot, Brookfield, 1994. 480 p.
5. Arrow K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In Nelson R. (ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, 1962, pp. 609–626.

6. Twiss B.C. *Managing Technological Innovation*. London, Longman Publishing Group, 1986. 238 p. (Russ. ed.: Twiss B.C. *Upravlenie nauchno-tekhnicheskimi novovvedeniyami*. Moscow, Ekonomika Publ., 1989. 271 p.).
7. Glushak N.V., Grishchenkov A.I., Titov A.B., Alekseev A.A., Alekseev A.I. *Metodologiya upravleniya innovatsionnymi setyami khimicheskoi promyshlennosti* [Methods of Innovation Networks Management in Chemical Industry]. Saint-Petersburg, Northwestern Polytechnical University Publ., 2011. 195 p.
8. Rosenberg N. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, 1982. 304 p.
9. Mikheenko O.V., Glushak N.V., Glushak O.V. *Innovatsionnoe razvitie Bryanskoi oblasti: problemy i puti resheniya* [Innovation Development of Bryansk Region: Problems and Solutions]. Bryansk State University Publ., 2015. 127 p.
10. Glushak N.V., Silaeva V.V., Muraveva M.A. Analysis of Innovative Characteristics of National Industry. *Nauchnoe obozrenie = Scientific Review*, 2013, no. 3, pp. 70–76. (In Russian).
11. Imai K., Nonaka I., Takeuchi H. Managing the New Product Development Game. In Clark K., Hayes R. (eds.). *The Uneasy Alliance*. Boston, Harvard Business School Press, 1985, pp. 337–375.
12. Kodama F. *Emerging Patterns of Innovation Sources of Japan's Technological Edge*. Boston, Harvard Business School Press, 1995. 336 p.
13. Parinov S.I. *K teorii setevoi ekonomiki* [On the Theory of Web Economy]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering Publ., 2002. 168 p.
14. Barsukova S.Yu. Informal Economy and Network Organization of Space in Russia. *Mir Rossii = Universe of Russia*, 2000, no. 1, pp. 52–68. (In Russian).
15. Glushak N.V., Glushak O.V. *Innovatsionnye metody upravleniya predpriyatiem na printsipakh kontrollinga* [Innovative Enterprise Management Methods on the Principles of Controlling]. Bryansk, Ladomir Publ., 2009. 186 p.
16. Freeman C. Networks of Innovators: a Synthesis of Research Issues. In Freeman C. (ed.). *The Economics of Hope*. London, Pinter, 1992, pp. 191–195.

Информация об авторе

Степченко Варвара Геннадьевна — начальник отдела организации научно-исследовательской работы студентов и молодых ученых, Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Российская Федерация, e-mail: fludex@ya.ru.

Author

Varvara G. Stepchenko — Head of the Department of Organization of Students' and Young Scientists' Research Work, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk, the Russian Federation, e-mail: fludex@ya.ru.

Для цитирования

Степченко В.Г. Научный анализ проблематики развития моделей организации инновационного процесса / В.Г. Степченко. — DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(4).653-659 // Известия Байкальского государственного университета. — 2019. — Т. 29, № 4. — С. 653–659.

For Citation

Stepchenko V.G. Scientific Analysis of the Models Development Problems in the Organization of the Innovation Process. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2019, vol. 29, no. 4, pp. 653–659. DOI: 10.17150/2500-2759.2019.29(4).653-659. (In Russian).