

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2020.91.49.030

## Организационно-управленческие механизмы диффузии технологических инноваций на промышленном предприятии

**Бережнов Вячеслав Петрович**

Кандида физико-математических наук,  
доцент,  
кафедра Высшей математики и естественно научных дисциплин,  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,  
125190, Российская Федерация, Москва, просп. Ленинградский, 80;  
e-mail: berezhnov.v@yandex.ru

### Аннотация

Практика управления развитием отдельных промышленных предприятий указывает на то, что поиск методологических подходов к управлению процессами внедрения высокотехнологичного оборудования на промышленном предприятии должен осуществляться в области разработки инструментов технологического прогнозирования, основанных на методологии форсайт-исследований. При этом поиск инструментов разработки методологии их применения должен основываться на концепции жизненного цикла технологий, определяющей сменность стадий использования технологий. В статье говорится о том, что применение такого подхода позволит существенным образом повысить результативность инновационной деятельности за счет снижения рисков при выборе технологических решений и одновременно сократить затраты на процесс технологического прогнозирования за счет сужения количества исследуемых гипотез. Показано, что инновационная деятельность современных российских предприятий характеризуется рядом существенных ограничений, связанных с необходимостью поиска наиболее результативных технологических решений. Это является причиной многократного превышения доли инновационной продукции в общем объеме импорта по сравнению с такими же показателями экспорта.

### Для цитирования в научных исследованиях

Бережнов В.П. Организационно-управленческие механизмы диффузии технологических инноваций на промышленном предприятии // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 11А. С. 293-298. DOI: 10.34670/AR.2020.91.49.030

### Ключевые слова

Организационно-управленческие механизмы, диффузия инноваций, технологические решения, технологическое прогнозирование, форсайт-технологии, промышленность.

## Введение

Наиболее важным представляется поиск решений относительно достижения наиболее результативного развития производства. Особенно данная проблема значима для осуществления наиболее значимой части затрат на имплементацию инновационных технологий – внедрения высокотехнологического оборудования. Современная практика управления инновациями в реальном секторе экономики указывает на то, что сами по себе показатели, характеризующие состояние инновационной деятельности, такие как затраты на инновации, количество патентов на инновационные технологии, не определяют результативность повышения эффективности структуры экономики и производства продукции с высокой прибавочной стоимостью и экспортным потенциалом.

Во всех отраслях промышленности развивается ряд технологий, основанных на различных технологических решениях. В данных условиях необходимо определять, какие из них будут наиболее эффективными. Поэтому управление процессами внедрения высокотехнологического оборудования в современной промышленности требует внедрения новых методологических подходов в условиях, когда технологическое развитие осуществляется в рамках внедрения различных технологических режимов.

И только имея представление о вероятном сценарии развития научно-технического прогресса в сфере производства определенного вида промышленного оборудования и смежных с ним отраслей данный выбор необходимо осуществлять данный выбор.

## Основное содержание

В отечественной экономике и заимствовании технологических решений за счет импорта технологий основные сценарии технологического развития базируются на исследовании возможностей создания инновационных технологий и соответствующего им материального обеспечения производства.

Разнообразие технологических решений порождает существенные риски выбора неверных решений в области наиболее существенных капитальных затрат. Поэтому новые методологические подходы внедрения высокотехнологического оборудования в современном промышленном производстве должны позволять осуществлять прогноз развития технологических решений, их воздействия на производство предыдущей и последовательных стадий промышленного передела. Современная практика управления инновационными процессами на производстве указывает на то, что обе альтернативы широко применяются во всех странах мира. Так, даже в развитых странах осуществляется импорт и диффузия технологий [Мешкова, Моисеичев, 2016].

Выбор технологического режима с более продолжительным сроком на основании внедрения методологии прогнозирования смены технологических решений является наиболее значимым направлением повышения инновационной деятельности отдельной сферы производства и национальной экономики в целом. При этом значимость исследования данной проблематики определяется доказанным в современных экономических исследованиях воздействием смены технологических решений на краткосрочную цикличность в мировой экономике.

Рассмотрим затраты организаций промышленного производства на технологические инновации для некоторых видов деятельности (производство химических веществ и химических продуктов, производство резиновых и пластмассовых изделий, металлургическое

производство, производство готовых металлических изделий, производство компьютеров, производство транспортных средств и оборудования) за последние годы.

Затраты на технологические инновации в различных отраслях промышленности имеют разнонаправленную динамику и в целом, по данным за последние годы, сокращаются фактически во всех сферах производства, кроме металлургического (по данным Росстата).

При этом рост затрат в металлургическом производстве можно объяснить относительно более высоким по сравнению с другими отраслями промышленности уровнем производства инновационной продукции.

В ряде случаев затраты на технологические инновации сокращаются вне зависимости от увеличения возможностей на их реализацию. Это можно видеть, сравнивая данную динамику с приростом объема прибыли в соответствующих отраслях. Можно сказать, что между данными показателями нет прямой зависимости.

В то же время доля предприятий, осуществляющих затраты на технологические инновации, постоянно увеличивается, однако в целом их уровень ниже по сравнению с развитыми странами, где технологические инновации осуществляются повсеместно на промышленных предприятиях.

Доля инновационной продукции в импорте составляет более 60% и постоянно увеличивается, а в экспорте за последние годы она увеличилась с 10,2% до 13,2% (рис. 4). Современные исследования инновационных решений, применяемых в России посредством закупки технологий, указывают на то, что только около 10% продукции промышленного производства можно в той или иной степени отнести к инновационной в рамках мировой экономики.

Неэффективность затрат на инновации, особенно в части таких капитальных затрат как внедрение промышленного оборудования показывает, что зачастую отечественными предприятиями осуществляется импорт технологий, который не является инновационным даже для российского промышленного комплекса.

Развития методологии управления процессами внедрения высокотехнологичного оборудования на промышленном предприятии, является развитие инструментов технологического прогнозирования в отдельных отраслях реального сектора экономики.

Применение инструментов технологического прогнозирования, основанного на методологии форсайт-исследований, является наиболее актуальным в современных условиях. Новым методологически подходом для внедрения инноваций являются инструменты форсайт-исследований для прогнозирования технологического цикла, позволяющего выявлять неочевидные закономерности развития процессов распространения технологий. Данные технологии широко применяются для определения направления эволюции различных социальных и экономических процессов. Концептуальные основы технологии форсайт-исследований основываются на формулировании видения ведущими экспертами возможных изменений в будущем. При этом результаты форсайт-исследований могут быть получены не только в форме ответа на вопрос посредством оценки некоторых количественных показателей. Данные результаты могут быть сформулированы шире, чем рамки исследования, что позволяет более объективно исследовать проблему. Первоначально данная технология использовалась только для исследования глобальных проблем современного общества, однако наибольшая результативность была получена в прикладных исследованиях по отношению к решению проблем отдельной сферы экономики.

Согласно современной практике проведения форсайт-исследований, применение таких методов является высокозатратным, при этом их результаты не могут гарантировать вероятность отсутствия ошибок при принятии управленческих решений при внедрении высокотехнологического оборудования. К основным технологическим решениям форсайт-исследования относятся следующие подходы: конкурентная разведка в области применяемых технологий, технологическое прогнозирование, определение направления развития технологий, определение возможностей возникновения новых технологий. В современных условиях, кроме экспертных мнений, применяются также инструменты многомерного статистического анализа, больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Данные методы являются широко разработанными в современных исследованиях, и при получении видения изменений используется их комбинация.

Применяя весь спектр методов, можно сформулировать подходы, позволяющие сокращать количество исследуемых гипотез и снижать трудоемкость интерпретации полученных результатов исследования. Однако, по мнению автора, весь спектр применяемых методов необходимо применять, основываясь на концептуальном базисе теории жизненного цикла технологий, определяющей все стадии их внедрения от создания и диффузии до замены новыми решениями.

### **Заключение**

Причиной многократного превышения доли инновационной продукции в общем объеме импорта по сравнению с такими же показателями экспорта является то, что инновационная деятельность современных российских предприятий характеризуется рядом существенных ограничений, связанных с необходимостью поиска наиболее результативных технологических решений.

Поиск инструментов разработки методологии их применения должен основываться на концепции жизненного цикла технологий, определяющей сменность стадий использования технологий. Применение такого подхода позволит существенным образом повысить результативность инновационной деятельности за счет снижения рисков при выборе технологических решений и одновременно сократить затраты на процесс технологического прогнозирования за счет сужения количества исследуемых гипотез. Практика управления развитием отдельных промышленных предприятий указывает на то, что поиск методологических подходов к управлению процессами внедрения высокотехнологичного оборудования на промышленном предприятии должен осуществляться в области разработки инструментов технологического прогнозирования, основанных на методологии форсайт-исследований.

### **Библиография**

1. Смирнова О.О. Структура рынков инновационных товаров: подходы к оценке влияния на эффективность // Вестник Московского института лингвистики. 2015. № 1. С. 76-79.
2. Елагина А.С. Стандарты управления инновационными процессами компании: поиск институциональной модели // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 1А. С. 696-704.
3. Мешкова Т., Моисеичев Е. Анализ глобальных цепочек создания стоимости: возможности Форсайт-исследований // Форсайт. 2016. Т. 10. № 1. С. 69-82.
4. Низамова Г. З., Мусина Д. Р. Стратегическое планирование инновационного развития компании методом Форсайт // Интернет-журнал «Науковедение». 2016. Т. 8. № 5 (36).

5. Пономарев А., Дежина И. Подходы к формированию приоритетов технологического развития России // Форсайт. 2016. Т. 10. № 1. С. 7-15.
6. Пригожин, А.И. Методы развития организаций. М.: МЦФЭР, 2003. 863 с.
7. Смирнова О.О. Инновационные механизмы политического регулирования рекреационного рыболовства: на примере стран Карибского бассейна // Теории и проблемы политических исследований. 2016. Том 5. № 5В. С. 350-357.
8. Смирнова О.О., Еркович Е.А. Международный опыт имплементации инноваций в концепции развития образовательного процесса в сельских школах // Педагогический журнал. 2016. Том 6. № 6В. С. 476-485.
9. Смирнова С.М., Елагина А.С. Генезис инновационных агропромышленных кластеров: российский и международный опыт // Крымский научный вестник. 2016. № 2 (8). С. 325-332.
10. Buehring J.H., Liedtka J. Embracing systematic futures thinking at the intersection of Strategic Planning, Foresight and Design // Journal of Innovation Management. 2018. Т. 6. № 3. С. 134-152.
11. Calof J., Richards G., Smith J. Foresight, competitive intelligence and business analytics—tools for making industrial programmes more efficient // Форсайт. 2015. Т. 9. № 1.
12. Ciarli T., Coad A., Rafols I. Quantitative analysis of technology futures: A review of techniques, uses and characteristics // Science and Public Policy. 2016. Т. 43. №. 5. С. 630-645.
13. Esmaelian M. et al. A multiple correspondence analysis model for evaluating technology foresight methods // Technological Forecasting and Social Change. 2017. Т. 125. С. 188-205.
14. Magruk A. et al. The process of selection of the main research methods in foresight from different perspectives // Business, Management and Education. 2015. Т. 13. №. 2. С. 234-248.
15. Zartha J. W. et al. Methods and techniques in studies related to the delphi method, innovation strategy, and innovation management models // International Journal of Applied Engineering Research. 2018. Т. 13. С. 9207-9214.

## **Organizational and managerial mechanisms of diffusion of technological innovations in an industrial enterprise**

**Vyacheslav P. Berezhnov**

PhD in Physics and Mathematics

Associate Professor of the Department of higher mathematics and natural sciences,  
Moscow University for Industry and Finance "Synergy",  
125190, 80 Leningradskii av., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: berezhnov.v@yandex.ru

### **Abstract**

The practice of managing the development of individual industrial enterprises indicates that the search for methodological approaches to managing the processes of introducing high-tech equipment at an industrial enterprise should be carried out in the field of developing technological forecasting tools based on the methodology of foresight research. At the same time, the search for tools for developing a methodology for their application should be based on the concept of the technology life cycle, which determines the changeability of the technology use stages. The article says that the application of this approach will significantly increase the effectiveness of innovation activities by reducing the risks in the choice of technological solutions and at the same time reduce the cost of the process of technological forecasting by narrowing the number of hypotheses under study. It is shown that the innovative activity of modern Russian enterprises is characterized by several significant limitations associated with the need to find the most effective technological solutions. This is the reason for the many-fold excess of the share of innovative products in the total volume of imports compared to the same indicators of exports.

### For citation

Berezhnov V. P. (2020) Organizational and managerial mechanisms of diffusion of technological innovations at an industrial enterprise [Organizational and managerial mechanisms of diffusion of technological innovations in an industrial enterprise]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (11A), pp. 293-298. DOI: 10.34670/AR.2020.91.49.030

### Keywords

Organizational and managerial mechanisms, diffusion of innovations, technological solutions, technological forecasting, foresight technologies, industry.

### References

1. Buehring J.H., Liedtka J. (2018) Embracing systematic futures thinking at the inter-section of Strategic Planning, Foresight and Design. *Journal of Innovation Management*, 6 (3), pp. 134-152.
2. Calof J., Richards G., Smith J. (2015) Foresight, competitive intelligence and busi-ness analytics – tools for making industrial programmes more efficient. *Forsait*, 9 (1).
3. Ciarli T., Coad A., Rafols I. (2016) Quantitative analysis of technology futures: A review of techniques, uses and characteristics. *Science and Public Policy*, 43 (5), pp. 630-645.
4. Elagina A.S. (2019) Standarty upravleniya innovatsionnymi protsessami kompanii: poisk institutsional'noy modeli [Standards for managing innovative processes of the company: finding an institutional model]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (1A), pp. 696-704.
5. Esmaelian M. et al. (2017) A multiple correspondence analysis model for evaluating technology foresight methods. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, pp. 188-205.
6. Magruk A. et al. (2015) The process of selection of the main research methods in foresight from different perspectives. *Business, Management and Education*, 13 (2), pp. 234-248.
7. Meshkova T., Moiseichev E. (2016) Analiz global'nykh tsepochek sozdaniya stoi-mosti: vozmozhnosti Forsait-issledovaniy [Analysis of global value chains: opportunities of foresight research]. *Forsait* [Foresight], 10 (1), 1, pp. 69-82.
8. Nizamova G. Z., Musina D. R. (2016) Strategicheskoe planirovanie innovatsionnogo razvitiya kompanii metodom Forsait [Strategic planning of innovation development of the company by the method of Foresight]. *Internet-zhurnal "Naukovedenie"* [Internet-journal "Naukovedenie "], 8 (5-36).
9. Ponomarev A., Dezhina I. (2016) Podkhody k formirovaniyu prioritetov tekhnologicheskogo razvitiya Rossii [Approaches to the formation of priorities of technological development of Russia]. *Forsait* [Foresight], 10 (1), pp. 7-15.
10. Prigozhin, A.I. (2003) *Metody razvitiya organizatsii* [Methods of development of organizations]. Moscow: MTsFER Publ.
11. Smirnova O. O. (2015) The structure of the markets of innovative goods: approaches to assessing the impact on efficiency. *Vestnik Moskovskogo instituta lingvistiki* [Bulletin of the Moscow Institute of Linguistics]. No. 1. S. 76-79.
12. Smirnova O.O. (2016) Innovatsionnye mekhanizmy politicheskogo regulirovaniya rekreatsionnogo rybolovstva: na primere stran Karibskogo basseina [Innovative mechanisms of the political regulation of recreational fisheries: the example of the Caribbean countries]. *Teorii i problemy politicheskikh issledovaniy* [Theories and Problems of Political Studies], 5 (5B), pp. 350-357.
13. Smirnova O.O., Erkovich E.A. (2016) Mezhdunarodnyi opyt implementatsii innovatsii v kontseptsii razvitiya obrazovatel'nogo protsessa v sel'skikh shkolakh [International experience of innovation implementation in the concept of development of the educational process in rural schools]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 6 (6B), pp. 476-485.
14. Smirnova S. M., Elagina A. S. (2016) Genesis of innovative agro-industrial clusters: Russian and international experience. No. 2 (8). pp. 325-332.
15. Zartha J. W. et al. (2018) Methods and techniques in studies related to the delphi method, innovation strategy, and innovation management models. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13, pp. 9207-9214.