

УДК 338.242
ББК 65.05

DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.331

Krasnyanskaya Olga Vladimirovna,
Candidate of Economics, Associate Professor,
Senior Lecturer of the Department
of Modern Management Technologies,
MIREA — Russian Technological University,
Russian Federation, Moscow,
e-mail: kep2006@mail.ru

Краснянская Ольга Владимировна,
канд. экон. наук, доцент,
доцент кафедры
современных технологий управления,
МИРЭА — Российский технологический университет,
Российская Федерация, г. Москва,
e-mail: kep2006@mail.ru

МЕТОДЫ ИНЖИНИРИНГА В ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ENGINEERING METHODS IN THE ORGANIZATION OF THE SYSTEM OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF INDUSTRY

08.00.05 — Экономика и управление народным хозяйством (2. Управление инновациями)

08.00.05 — Economics and management of national economy (2. Innovation management)

В статье раскрываются возможности применения методов инжиниринга при решении современных задач организации научно-технологического развития промышленности. Анализ тенденций организации развития науки и техники в российской промышленности выявил существенное противоречие между целями и задачами академической и отраслевой науки с позиции формирования основы для инноваций. Если в первом случае исследования и разработки нацелены на получение новых знаний, в принципе не претендующих на освоение в практической деятельности и имеющих самостоятельную ценность для общественного прогресса, то задачи отраслевой науки ориентированы на поиск ответов о наилучших способах удовлетворения общественных потребностей в продукции промышленного производства. Понимание подобной дихотомии процесса научно-технической деятельности дает основание предложить концепцию организации встречного потока спроса на результаты НИОКР, в основу которой положен исследовательский цикл отраслевой науки при одновременной концентрации участия академических институтов на решении задач, выдвигаемых перед ними участниками рынка научно-технической продукции уровня основного звена с учетом приоритета задач, генерируемых заводской наукой. Реализация подобной «индустриальной» модели организации научно-технологического развития в промышленности с широким применением принципов и методов промышленного инжиниринга позволяет решить основные проблемы, препятствующие инновационной деятельности, а также снизить остроту негативных обстоятельств, дестабилизирующих ее поступательное развитие. В основу рекомендаций исследования положены принципы и методы промышленного инжиниринга, позволяющие реализовать современные требования к результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, которые вытекают из ценностного подхода к пониманию потребностей их заказчиков.

The article reveals the possibilities of using engineering methods in solving modern problems of organizing the scientific and technological development of industry. An analysis of trends in the organization of the development of science and technology in the Russian industry revealed a significant contradiction between the goals and objectives of academic and sectoral science from the point of view of forming the basis for innovation.

If, in the first case, research and development is aimed at obtaining new knowledge that, in principle, does not claim to be mastered in practical activities and has independent value for social progress, then the tasks of sectoral science are focused on finding answers about the best ways to meet the social needs of industrial products. Understanding such a dichotomy of the process of scientific and technical activity provides the basis for proposing a concept of organizing a counter-flow of demand for R & D results, which is based on the research cycle of branch science while simultaneously concentrating the participation of academic institutions on solving the problems put forward by participants in the market for scientific and technical products at the level of the main link, taking into account the priority of tasks generated by factory science. The implementation of such an “industrial” model of organizing scientific and technological development in industry with the wide application of the principles and methods of industrial engineering allows us to solve the main problems that impede innovation, as well as reduce the severity of negative circumstances that destabilize its progressive development. The research recommendations are based on the principles and methods of industrial engineering, which make it possible to realize modern requirements for the results of research and development work, which stem from a value approach to understanding the needs of their customers.

Ключевые слова: научно-технологическое развитие, заводская наука, промышленность, инжиниринг, принципы, методы, создание и доставка ценности, организация, потребитель, диффузия, инновации.

Keywords: scientific and technological development, factory science, industry, engineering, principles, methods, creation and delivery of value, organization, consumer, diffusion, innovation.

Введение

Актуальность. Сравнительный анализ практики организации научно-технологического развития в зарубежных странах [1, 2] и в России свидетельствует о наличии принципиального отличия в методах формирования спроса на инновационную продукцию. Если за рубежом основной массив НИОКР выполняется по заказу корпоративного сектора, тем самым обеспечивая беспрепятственное прохождение инновационного цикла от науки к производству,

то в России тематика исследований и разработок преимущественно формируется на уровне федеральных органов исполнительной власти и затем их результаты предлагаются промышленности для освоения. При этом, по имеющимся оценкам, 70...80 % исследований и разработок финансируются за счет средств федерального и региональных бюджетов [3]. Сохранение подобного подхода к организации спроса на результаты исследований и разработок является одной из ключевых причин низкой инновационной активности предприятий промышленности, которые оказываются исключенными из процесса определения номенклатуры, параметров и объемов новой техники, технологий, организационных и маркетинговых решений. В этой связи исследование, связанное с поиском путей изменения статуса промышленного предприятия в системе организации научно-технологического развития и методов его реализации, представляется актуальным.

Изученность проблемы. Основной массив научной литературы по проблематике исследования не подвергает сомнению ту систему организации научно-технологического развития, которая сложилась еще во времена СССР и в несколько видоизмененном виде сохраняется до настоящего времени. В этих работах рассматриваются проблемы формирования национальной инновационной системы [4], различные способы преодоления препятствий ускоренному инновационному развитию [5], вопросы стимулирования создания новаций [6]. При этом о необходимости принципиального пересмотра порядка создания и освоения новой техники путем формирования спроса на нее на уровне производителя, непосредственно контактирующего с потребителем, пишет не так много авторов. Среди них можно назвать Е. Н. Кузнецова [7], И. Э. Фролова [8] и О. Б. Кошовец [9]. Тем более мало кто из исследователей задумывается о методах взаимодействия научных организаций и предприятий в рамках этой системы.

Целесообразность разработки темы продиктована безусловной необходимостью поиска современных методических решений по организации научно-технологического развития на принципах, принятых в инновационно развитых странах, включая развитие практики инжиниринга как универсального инструмента решения сложных многопозиционных задач, которые характерны для данной сферы деятельности.

Научная новизна исследования заключается в раскрытии методов организации системы научно-технологического развития промышленности, предусматривающей примат производственных предприятий в определении направлений исследований и разработок новой техники, технологий, маркетинговых и организационных решений на основе принципов промышленного инжиниринга.

Цель исследования состоит в том, чтобы раскрыть возможности применения методов инжиниринга при решении современных задач организации научно-технологического развития промышленности.

Теоретическая и практическая значимость. Использование научно-методического аппарата инжиниринга в теоретическом обосновании и практической реализации рекомендаций по организации научно-технологического развития промышленности до настоящего времени не рассматривалось в научной литературе, что определяет теоретическую и практическую значимость статьи.

Основная часть

Методология. В ходе проведения исследования использован методический аппарат, базирующийся на принципах и методах промышленного инжиниринга, применение которых целесообразно при решении вопросов организации системы научно-технологического развития, удовлетворяющей современным требованиям. В частности, это принципы: максимально полного решения проблемы заказчика за счет построения гибкой производственной системы (в отличие от традиционной задачи выпустить продукт); сохранение ключевых компетенций в области своей специализации за инжиниринговой компанией; состязательный отбор наиболее квалифицированных партнеров, работающих в минимальном ценовом диапазоне; обеспечение качества услуг, оказываемых партнерами, не связанными между собой отношениями административного подчинения; сокращение затрат на решение проблемы заказчика по сравнению с самостоятельной реализацией проекта [10, с. 77].

Результаты. С освоением производства нового продукта инновационный воспроизводственный цикл, под которым понимается непрерывный постоянно возобновляющийся процесс создания, внедрения, производства и распространения (диффузии) новаций в промышленности, не заканчивается. Согласно современным представлениям, роль предприятия как инициатора и поставщика инноваций на рынок не ограничивается только выпуском новой продукции. Потребитель ожидает от него комплексного решения своей проблемы, а значит, и оказания услуг на таких стадиях жизненного цикла продукта, как гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание в процессе его эксплуатации, утилизация продукта, исчерпавшего свой ресурс, а также замена на новый с аналогичными или превосходящими прошлый уровень потребительскими свойствами.

Как отмечает О. И. Юдин, современный маркетинг выделяет «три направления развития, которые будут способствовать удержанию компаниями своих рыночных позиций: 1. Предлагать потребителю не продукт, а потребительскую ценность, в которой продукт является лишь одним и часто не самым важным элементом. Так, помимо продукта, многие потребители ценят сервис, бренд, отношения, впечатления (потребительский опыт) и тому подобное. Фактически речь идет о реализации ценностного подхода к формированию идеи рыночного предложения поставщика. 2. Реализация клиентоориентированного подхода как важнейшего фактора, обеспечивающего долгосрочную устойчивость компании в высоко конкурентной рыночной среде. 3. Вовлечение в процесс разработки и реализации потребительской ценности партнеров, обладающих уникальными конкурентными преимуществами, и создание цепочки ценности, в которой каждый процесс реализуется наиболее компетентным партнером. Это позволяет создавать максимально привлекательную для потребителя ценность» [11].

С точки зрения технологии организации решения этих задач рассмотрим особенности применения методов промышленного инжиниринга, которые позволяют реализовать данные идеи, учитывая, что в этой работе ведущая роль принадлежит подразделениям заводской науки, выступающим в качестве инжинирингового центра предприятия. Тем не менее нужно заметить, что данное мнение пока не особо разделяется на уровне государственного управления научно-технологическим развитием. Например, в постановлении Правительства РФ от 01.08.2020 г. № 1156

в числе хозяйствующих структур, на базе которых приветствуется создание инжиниринговых центров, указаны только вузы и научные организации [12].

На практике понятие инжиниринга наиболее широко распространено применительно к комплексу работ, связанных со строительством какого-либо объекта, вводом в эксплуатацию сложного высокотехнологичного оборудования и другими вопросами инвестиционного характера. Вместе с тем успешность применяемых в рамках этой технологии методов способствовала распространению инжиниринга и за пределы строительной сферы. В зависимости от объекта применения различают такие его подвиды, как экологический, производственный, социальный инжиниринг, инжиниринг бизнес-процессов, инжиниринг инноваций и т. д. Как отмечает С. Зайцев, «рынок инжиниринговых услуг в развитых странах сформировался и функционирует как самостоятельная отрасль. В США, по данным различных источников, работают более 25 000 подобных организаций различного профиля и масштаба деятельности, оборот рынка промышленного инжиниринга достигает 47 млрд долларов, или 1 % от ВВП. В целом мировой рынок инжиниринговых услуг оценивается экспертами в объеме до 750 млрд долларов в год» [13]. Учитывая широту распространения данной практики, ГОСТ Р ИСО 15704-2008 с целью не ограничивать рамки ее использования предлагает понимать под инжинирингом «дисциплину, применяемую для выполнения любых работ по созданию, изменению или реорганизации предприятия» [14, п. 3.7].

Несмотря на многообразие областей применения инжиниринга, существует несколько особенностей данного вида

деятельности, позволяющих квалифицировать его в качестве универсальной технологии решения сложных задач создания, организации и оптимизации производственного и иных видов бизнеса.

Во-первых, основной акцент при инжиниринге делается на организацию решения поставленной задачи сторонними компетентными участниками в противоположность традиционному производству, которое концентрируется на получении результата собственными силами.

Во-вторых, инжиниринговые компании не стеснены рамками имеющегося производственного аппарата и компетенций, привлекая к работе те разнообразные структуры из самых различных сфер деятельности, участие которых необходимо в проекте.

В-третьих, услуги инжиниринга обеспечивают максимально полный охват стадий жизненного цикла реализуемого проекта, как правило обеспечивая решение проблемы заказчика «под ключ».

В-четвертых, как это становится понятным из приведенного перечня особенностей данного бизнеса, работа инжиниринговых компаний строится на проектной основе [15—18], что на сегодня признается наиболее совершенным способом решения сложных комплексных производственных, инновационных и инвестиционных задач (рис. 1). При этом, несмотря на участие в проекте самостоятельных юридических лиц, которые по мере необходимости привлекаются к работе, и возникающее за счет этого кажущееся удорожание совокупного результата, общая стоимость услуг инжиниринговой компании в силу рыночной специфики данного бизнеса оказывается ниже, нежели самостоятельная реализация аналогичного проекта заказчиком.



Рис. 1. Современные принципы управления проектом [19]

Согласно Государственной информационной системе промышленности Минпромторга России, структуру хозяйствующих субъектов, в учредительных документах которых заявлен класс ОКВЭД 71 — «Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа», включающий в себя инжиниринговые услуги, можно представить в виде диаграммы (рис. 2).

Анализ исходных данных, на основе которых построена диаграмма, позволяет сделать следующие основные выводы, полезные для целей настоящего исследования. Так, 23 % из 1866 предприятий и организаций, заявивших о том, что в числе видов своей деятельности они реализуют функцию инжи-

ринга, действительно в той или иной мере представляют себе содержание этого бизнеса и с его помощью или осуществляют продвижение своей продукции на рынок (предприятия, ГНЦ, НИО и институты РАН, вузы и созданные на их базе инжиниринговые центры), или оказывают полноценный комплекс инжиниринговых услуг, ориентируясь на отрасль, вид технологии (оборудования) или регион (инжиниринговые компании и региональные центры инжиниринга).

Однако основная масса потенциальных участников данного рынка (77 %), интуитивно понимая преимущества инжиниринга в качестве специального организационного инструмента продвижения продукции или самостоятельного бизнеса, практически бездействует. Причем эта группа

представлена субъектами всех отраслей промышленности и других сфер деятельности, всех возможных организационно-правовых форм и видов бизнеса (промышленные предприятия, НИИ, КБ, проектные организации, фонды, исправительные учреждения и др.). Причин этому может быть множество: начиная от отсутствия необходимых компетенций и заканчивая дефицитом ресурсов для организации данного сложного вида деятельности. Вместе с тем, как

представляется, в условиях существующей организации системы научно-технологического развития большинство потенциальных участников рынка инжиниринговых услуг в принципе не располагают методической основой для реализации этой целесообразной функции. В целях компенсации данной проблемы обозначим некоторые принципиальные положения, способные заполнить вакуум рекомендаций в этом отношении.

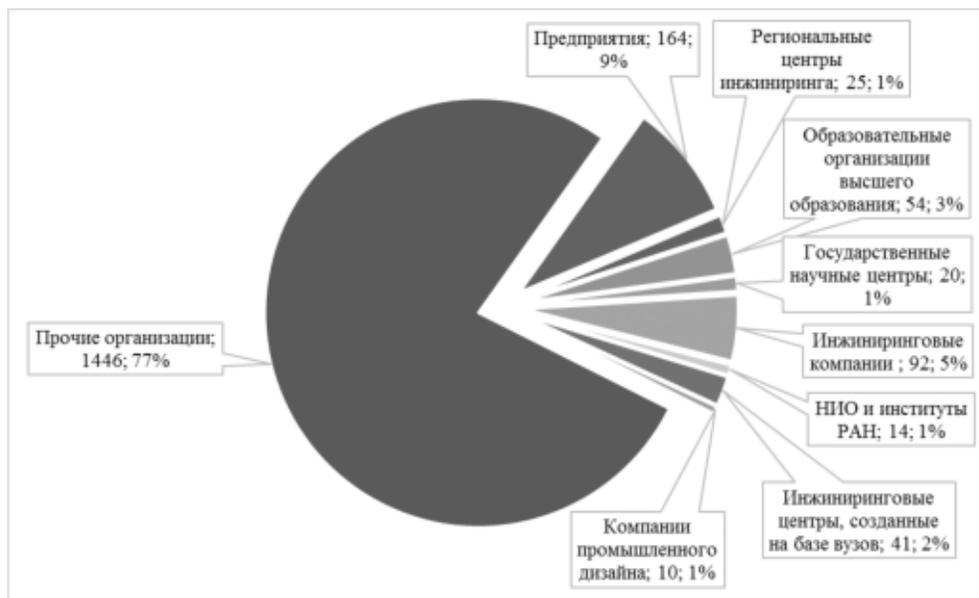


Рис. 2. Структура организаций, оказывающих инжиниринговые услуги в промышленности, единиц, % [20]

Согласно концепции настоящего исследования, промышленные предприятия в лице групп внедрения (подразделений заводской науки) на этапе создания и освоения новой техники, технологии, организационных и маркетинговых решений выступают в роли инициатора спроса на новации и основного действующего лица, осуществляющего их приемку и превращение в инновации для данного конкретного предприятия. Однако это только начало инновационного воспроизводственного цикла. В его продолжение и развитие должны быть решены еще две задачи, для того чтобы инновационный процесс стал определяющим в деятельности промышленных предприятий и обеспечил их конкурентоспособность и устойчивость.

Первая задача заключается в необходимости обеспечить сопровождение нового продукта у конечного потребителя, что должно гарантировать ему полноценное восприятие потребительской ценности, на получение которой он рассчитывает в соответствии с современными представлениями о роли фирмы на рынке. И вторая — осуществить диффузию инноваций — их распространение на возможно более широкий круг партнеров предприятия, которое выступало заказчиком создания новшества, и далее — на конечных пользователей.

Если решение первой задачи достаточно очевидно, то диффузия инноваций в рыночных условиях ставит ряд вопросов коммерческого порядка. В случае разработки новой техники и технологии по госзаказу на средства государственного или регионального бюджета сложностей не возникает. В государственном контракте на эту разработку должны быть предусмотрены условия и адресаты распространения (передачи) лицензий на продукт, технологию, организационное или маркетинговое решение конкретному

кругу пользователей. Тем самым обеспечивается диффузия инноваций. Учитывая преобладающую долю государственного финансирования НИОКР в нашей стране, подобная практика будет иметь наиболее широкое распространение. В первую очередь это касается новаций в оборонной продукции, а также продукции социального и медицинского назначения. В случае же если разработка была реализована за счет собственных средств предприятия или иных частных источников финансирования, проблема также решается, но уже с использованием механизмов франчайзинга, контрактного производства, собственной торговой марки (СТМ) и/или корпоративного строительства. Применение этих механизмов позволяет расширить распространение новаций с соблюдением коммерческих интересов их правообладателя.

Согласно сложившейся практике при отношениях производственного (промышленного) франчайзинга франчайзи получает право на производство и реализацию продукции под фирменным знаком (брендом) франчайзера, технологию ее изготовления и, при необходимости, ключевое сырье. Передаваемые последним регламент организации деятельности и правила построения фирменного стиля (бренд-бук) содержат требования к технологии производства, объему и качеству продукции, квалификации персонала, рекламе [21]. В рассматриваемом нами случае ценность продукта, производство которого может быть передано франчайзи, состоит в его принципиальной новизне и потенциале роста рынка нового, пока отсутствующего на нем товара. В качестве компенсации франчайзер получает роялти.

Диффузия инноваций путем передачи прав и технологии изготовления изделия партнерам на основании договора

о контрактном производстве также является эффективным способом масштабирования новой техники и технологий, в частности широко применяемым в отечественной радиоэлектронике. В данном случае контрактному производителю передаются права и риски на изготовление продукта, однако его реализация, как правило, осуществляется через торговую сеть, контролируемую инициатором контрактных отношений, что гарантирует соблюдение его бизнес-интересов. Данному способу взаимоотношений также близок метод производства продукта под собственной торговой маркой.

Учитывая достаточно высокую степень монополизации в отечественной промышленности и высокие барьеры выхода на рынок, популярным способом поддержки и развития бизнеса является вхождение рядовых предприятий в состав авторитетных отраслевых холдингов и корпораций на условиях полной или частичной утраты хозяйственной самостоятельности через продажу (или уступку иным способом) контрольного пакета акций. При этом освоение производства новой техники, технологий и иной продукции, разработанной по заказу или силами головной компании, органично происходит на ее дочерних предприятиях при сохранении контроля холдинга или корпорации над финансовыми потоками. Выдающиеся результаты демонстрирует в этой части ПАО «Группа Черкизов», с одной стороны, за период с начала реформ по настоящее время путем слияний и поглощений превратившееся из отдельного мясоперерабатывающего предприятия в один из крупнейших в стране агропромышленных холдингов, а с другой, — постоянно обновляющее ассортимент выпускаемой продукции, применяемые технологии, производственный аппарат и совершенствующие методы ведения бизнеса на всех своих дочерних и зависимых обществах [22].

И задача сопровождения нового продукта у конечного потребителя, и диффузия инноваций требуют для своей реализации применения методов инжиниринга, которые, как показано выше, в значительной мере отличны от методов осуществления традиционной производственной деятельности. Рассмотрим эти методы применительно к решению указанных задач.

Для того чтобы обеспечить сопровождение нового продукта у конечного потребителя, предприятию-изготовителю необходимо располагать следующими основными компетенциями. Во-первых, физически иметь несколько или сеть собственных сервисных подразделений (филиалов) или подконтрольных ему специализированных организаций, которые будут обеспечивать послепродажное обслуживание поставленной потребителю техники (пуско-наладочные работы, периодическое техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, обновление программного обеспечения, а также утилизация и замена техники, выработавшей свой ресурс). Во-вторых, осуществлять периодическое обновление базы знаний и регламентов этих сервисных служб в соответствии с изменением собственных методов работы и модернизацией изделий. В-третьих, обеспечивать снабжение сервиса запасными частями и агрегатами для замены выбывающих из строя элементов техники. В-четвертых, вести контроль и учет статистики отказов в целях совершенствования конструкции изделий, а также изменения пользовательских предпочтений в рамках автоматизированной системы организации взаимоотношений с клиентами (англ. *Customer Relationship Management* (CRM)). В-пятых, готовить персонал

сервисных служб и организаций, раскрывая перед ним содержание и особенности конструкции, а также технологию обслуживания и ремонта новой техники.

В зависимости от вида поставляемой техники в задачи сервиса может также входить оказание логистических услуг, услуг по обучению персонала самого потребителя, финансовому сопровождению сделок купли-продажи (кредит, лизинг, страхование); получению необходимых согласований в разрешительных органах; выполнению строительно-монтажных работ и других услуг, явно выходящих за пределы традиционной специализации предприятия. Вместе с тем сегодня игнорировать контроль этих видов работ невозможно, не рискуя потерять занимаемую компанией долю рынка. Как становится очевидным, выполнение достаточно творческой и многодельной функции сопровождения нового продукта у потребителя требует вовлечения в этот процесс разнопрофильных участников, концентрация которых в рамках штатной структуры промышленного предприятия или невозможна (за исключением, например, промышленных гигантов типа АО «Концерн „Уралвагонзавод“» и ОК «Русал»), или нецелесообразна по экономическим соображениям. В таких условиях как раз и оказывается востребованным механизм инжиниринга как инструмента объединения усилий различных специализированных компаний для решения сложных производственных задач.

Учитывая достаточно высокий уровень наукоемкости данного вида деятельности, возложение этой функции на подразделение заводской науки в качестве инжинирингового центра предприятия выглядит естественным и оправданным. Принципиальную схему его работы можно представить в виде графа, приведенного на рис. 3.

Реализация рекомендованной схемы позволяет замкнуть воспроизводственный инновационный цикл, обеспечив его полноту и завершенность за счет решения главной задачи построения бизнес-модели современного промышленного предприятия — определения методов, состава, путей и средств создания и доставки ценности потребителю [23, 24].

Тем самым решается и более глобальная задача придания нового качества роста отечественной экономике на основе интенсификации инновационного развития промышленности (рис. 4).

Под диффузией инноваций в общем случае понимается распространение новых продуктов, технологий, организационных и маркетинговых решений. Э. М. Роджерс, наиболее известный исследователь данного процесса, в своей книге с одноименным названием акцентирует внимание на основных факторах, определяющих скорость распространения новых идей, среди которых он выделяет: относительную выгоду, совместимость, сложность восприятия, возможность пробной проверки и заметность инновации.

Этому же автору принадлежит и наиболее широко признаваемое определение данного термина: «диффузия инновации есть процесс, посредством которого инновация проходит по коммуникационным каналам во времени и в пространстве среди участников социальной системы» [26]. Вместе с тем в его исследованиях преимущественно речь идет о поведенческих аспектах психологии человека при восприятии инноваций, о существовании и пропорциях различных групп потребителей, скорости освоения новшеств и т. д. (рис. 5).



Рис. 3. Принципиальная схема работы инженерингового центра предприятия при выполнении функций сопровождения новой продукции у потребителя

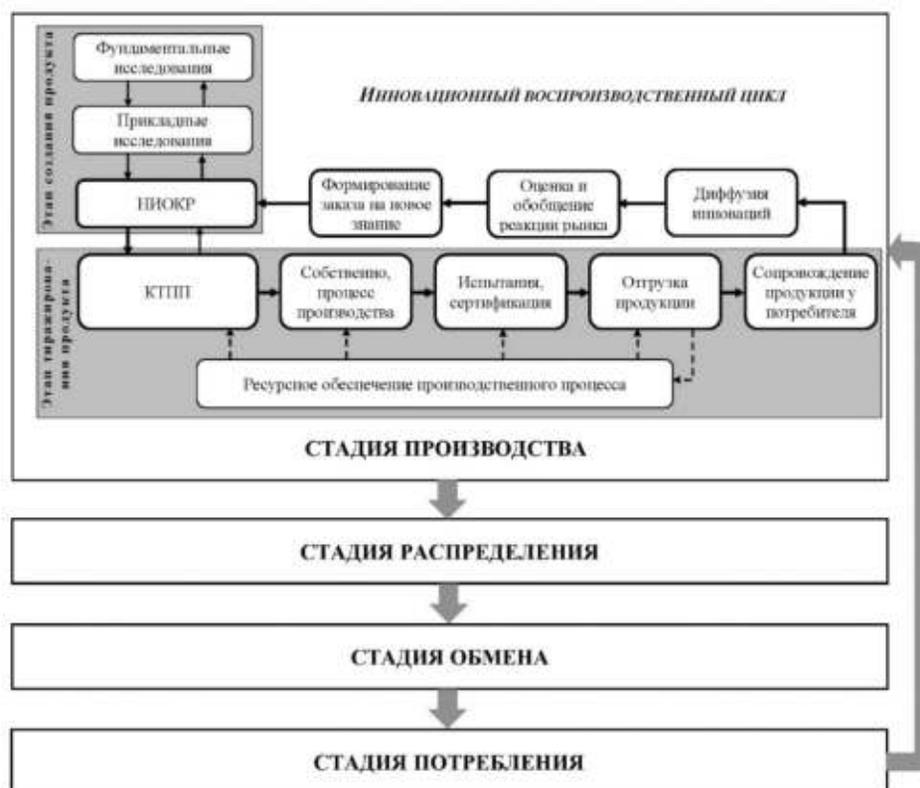


Рис. 4. Схема воспроизводственного цикла в промышленности (составлена по материалам [25])



Рис. 5. Эмпирическое распределение потребителей инноваций на рынке ТНП [26]

Результаты исследований потребительского аспекта диффузии инноваций дают в руки маркетологов ряд действенных инструментов, позволяющих им оптимизировать инновационную политику предприятий. В то же время в настоящем исследовании под диффузией инноваций понимается несколько иной процесс, а именно распространение новой техники, технологий, организационных и маркетинговых решений внутри самой отрасли промышленности.

В этом случае потребителями распространяемых новаций выступают не конечные пользователи, а промышленные предприятия, осваивающие новые для них продукты и решения для последующего внутреннего использования (технологии, организационные и маркетинговые решения)

или воспроизведения собственными силами и реализации конечным пользователям (промышленная продукция конечного потребления). Рассмотренные выше механизмы реализации этой идеи (франчайзинга, контрактного производства, СТМ и/или корпоративного строительства) для своего применения, в отличие от потребительской диффузии ТНП, требуют значительных усилий в области передачи производственного ноу-хау. В данном случае также оказываются востребованными возможности, предоставляемые промышленным инжинирингом. На рис. 6 показана принципиальная схема работы инжинирингового центра компании в ходе решения задач диффузии производственных инноваций среди промышленных предприятий.



Рис. 6. Функции инжинирингового центра предприятия в ходе диффузии производственных инноваций

Причем рекомендации схемы равным образом касаются как взаимоотношений в рамках реализации государственных контрактов, так и в части разработок, выполненных за счет собственных и привлеченных средств частных предприятий. Как это следует из рис. 6, в данной ситуации

инжиниринговый центр в значительно больших масштабах опирается на возможности подразделений собственного предприятия, лишь в отдельных случаях привлекая сторонних исполнителей работ. Между тем это ни в коей мере не умаляет его значимости в качестве координатора

сложного организационно-производственного процесса, реализующего проектный подход и действующего в условиях многозадачности.

Несмотря на убедительную, по нашему мнению, аргументацию в пользу целесообразности глубокого пересмотра статуса и функций подразделений заводской науки в реформируемой системе организации научно-технологического развития в промышленности, эта работа может быть сопряжена с определенными трудностями, связанными с ограниченностью возможностей средних и малых производственных предприятий в части послепродажного сопровождения новой продукции и диффузии инноваций. Данная ограниченность может быть следствием дефицита специалистов в этих областях, необходимости нести дополнительные расходы, притом что экономика этих предприятий часто далека от совершенства и работает с напряжением, отсутствия в местах расположения предприятий субъектов инфраструктуры, услуги которых необходимы для решения задач сопровождения заключительных этапов жизненного цикла инноваций.

Практика предлагает достаточно широкий спектр решений в частичном и пока фрагментарном удовлетворении запросов потребителей на стадии внедрения, эксплуатации новаций и их диффузии. Во-первых, это деятельность научно-внедренческих предприятий. Согласно словарю, «внедренческая фирма — это предприятие межотраслевого характера, созданное с целью реализации заключительной стадии научно-производственного цикла освоения новой продукции или внедрения современной технологии» [27], т. е. вроде бы именно то, что нужно для решения исследуемых задач. Однако анализ практической деятельности таких предприятий свидетельствует о том, что она отличается от заявленной. В своем большинстве научно-внедренческие предприятия представляют собой компании, расширительно, в соответствии с современным пониманием, трактующие понятие создания и доставки ценности потребителю. То есть акцент и в их названии, и в практике хозяйственной деятельности делается не столько на изготовлении продукции, как правило, промежуточного потребления, сколько, главным образом, на внедрении ее в практику работы потребителя. И это следует приветствовать, однако подобный подход не обеспечивает оказание услуг по продвижению инноваций других предприятий отрасли или подотрасли.

Во-вторых, это деятельность инжиниринговых компаний, действующих в научно-технической сфере. В-третьих, это центры трансфера технологий (технологические брокеры). В-четвертых, это специализированные ремонтные организации (сервисные центры), величина которых и широта решаемых задач которых может варьироваться от часовой мастерской и центра по ремонту бытовой техники до авиаремонтного завода. В-пятых, это центры утилизации техники и оборудования. Здесь пока еще широкое поле совершенствования деятельности. Несмотря на то, что металлолом широко используется в металлургии в качестве вторичного сырья, проблемы с утилизацией производственного оборудования далеки от своего полного решения. Особая их острота проявляется в отдаленных от мест его переработки труднодоступных районах (Амурская область, Якутия, Север и т. п.). В-шестых, это многочисленные консалтинговые

компании, оказывающие услуги по внедрению организационных и маркетинговых новаций. К сожалению, деятельность перечисленных структур лишь опосредованно ориентирована на реализацию задач инновационного развития и не нацелена на комплексное решение проблем предприятий конкретной отрасли (подотрасли) промышленности. Их общая проблема состоит в разобщенности и специализации на выполнении какого-то одного из видов работ, связанных с послепродажным сопровождением инноваций, от чего страдает потребитель, вынужденный обращаться к множеству специализированных организаций, вместо того чтобы сделать это в одном месте и в одно время, сохраняя преемственность и действуя в едином информационном пространстве.

Для комплексного решения этой проблемы целесообразно использовать набирающую популярность конструкцию отраслевых центров компетенций, но ориентированную не на решение межотраслевых и междисциплинарных задач создания новой техники, технологий и организационных решений, как это практикуется сегодня, а на активность в сопровождении заключительных этапов инновационного воспроизводственного цикла. Подобные центры совсем не обязательно должны состоять из одного юридического лица. Возможна и приветствуется сетевая организация доказавших свою состоятельность организаций, специализированных на выполнении отдельных функций послепродажного сопровождения новой техники и технологий. При этом какая-то одна организация берет на себя роль координатора сети, а остальные, оставаясь юридически независимыми и работая на неограниченном рынке, действуют в рамках рабочего взаимодействия, выполняя задачи консорциума в приоритетном порядке. Подобная практика в большей мере реализована в деятельности автодилеров, которые выступают координаторами работы страховых компаний, финансовых институтов (банки и лизинговые компании), компаний по установке сигнализации и систем спутникового слежения, предприятий, занимающихся торговлей подержанными автомобилями и специализированными сервисными компаниями. Кроме этого, автодилеры оказывают услуги по государственной регистрации автомашин и решению логистических вопросов.

Выводы

Согласно современным представлениям, роль предприятия как инициатора и поставщика инноваций на рынок не ограничивается только выпуском новой продукции. Потребитель ожидает от него комплексного решения своей проблемы, а значит, и оказания услуг на таких стадиях жизненного цикла продукта, как гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание в процессе его эксплуатации, утилизация продукта, исчерпавшего свой ресурс, а также замена на новый с аналогичными или превосходящими прошлый уровень потребительскими свойствами. Исследование вариантов организации выполнения данной функции показало наилучшее соответствие этим целям технологии (методов) промышленного инжиниринга, что позволило предложить рекомендации по обоснованию массивного создания на промышленных предприятиях инжиниринговых центров для выполнения функций сопровождения новой продукции у потребителя и практическому содействию диффузии инноваций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попова А. О. Организация НИОКР в американских корпорациях: основные структурные формы и новые модели // США и Канада: экономика, политика, культура. 2015. № 5. С. 82—100.
2. Шпак А. С., Беляков С. А. Зарубежный опыт государственного управления исследованиями и разработками // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9. С. 124—130.
3. Глава РАН: доля внебюджетных средств может стать показателем успехов нацпроекта «Наука». URL: <https://indicator.ru/engineering-science/vnebyudzhetye-rashody-nacproekt-nauka-14-11-2018.htm>.
4. Golichenko O. G., Malkova A. A. The analysis of progress of new knowledge production in key world regions and Russia // Journal of the knowledge economy. 2017. Vol. 8. No. 4. Pp. 1133—1145.
5. Комков Н. И., Кулакин Г. К. Технологические инновации: создание, применение, результаты // Проблемы прогнозирования. 2018. № 5(170). С. 137—155.
6. Стоцкий Е. В. Проблемы стимулирования инновационного развития России // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 4. С. 1083—1096.
7. Кузнецов Е. Н. Идея — деньги — товар, или Что продается и покупается у науки на рынке. URL: <https://polit.ru/article/2009/06/04/tovar>.
8. Фролов И. Э. Проблемы капитализации российской науки: продуктивность, результативность, эффективность // Проблемы прогнозирования. 2015. № 3. С. 3—20.
9. Кошовец О. Б., Фролов И. Э. «Прекрасный новый мир»: о трансформации науки в технонауку // Эпистемология и философия науки. 2020. Т. 57. № 1. С. 20—31.
10. Вихрова А. С. Промышленный инжиниринг в решении задач реформирования производственных подсистем оборонных предприятий // Научный вестник ОПК России. 2021. № 1. С. 68—77.
11. Юдин О. И. Ценностный подход к формированию клиентоориентированной бизнес-модели компании : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. СПб., 2014. 158 с.
12. Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций : постановление Правительства РФ от 01.08.2020 г. № 1156.
13. Зайцев С. Мостик между наукой и производством. Что такое инжиниринг? // АиФ. 2020. 6 нояб.
14. ГОСТ Р ИСО 15704-2008. Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200076802>.
15. A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute. 6th ed. Newtown Square, PA : Project Management Institute, 2017.
16. Jacob D., Bergland S., Cox J. Velocity Combining Lean, Six Sigma and the Theory of Constraints to Achieve Breakthrough Performance. New York — London — Toronto — Sydney : Free Press, 2010.
17. Leach L. P. Critical Chain Project Management. Boston — London : Artech House, 2005.
18. Голдратт Э. М., Кокс Дж. Цель: процесс непрерывного улучшения / Пер. с англ. М. : Попурри, 2020. 400 с.
19. О выходе Седьмой редакции РМВОК. URL: <https://pm.expert/media/articles/pro-pmbok-7>.
20. Инжиниринговые компании. URL: <https://gisp.gov.ru/ing/service-market/org>.
21. Франчайзинг. URL: <https://www.audit-it.ru/terms/agreements/franchayzing.html>.
22. Сайт ПАО «Группа Черкизово». URL: <https://www.cherkizovo.ru>.
23. Бизнес-модели в управлении устойчивым развитием предприятий : учеб. / А. Д. Бобрышев, В. М. Тумин, К. М. Тарабрин и др. М. : Инфра-М, 2020. 289 с.
24. Бобрышев А. Д., Пирогов Н. Л., Хайдуков В. П. Методический подход к оценке потенциала бизнес-модели предприятия // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. № 1. С. 25—39.
25. Чекаданова М. В. Исследование путей обеспечения инновационного развития высокотехнологичных производств радиоэлектронной промышленности. М. : Медпрактика-М, 2018. 308 с.
26. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. 4th ed. New York : The Free Press, 2003.
27. Внедренческая фирма: основные понятия и термины. URL: <https://www.finam.ru/Dictionary/WordF00D2D>.

REFERENCES

1. Popova A. O. Organization of R & D in American corporations: basic structural forms and new models. *USA and Canada: economics, politics, culture*, 2015, no. 5, pp. 82—100. (In Russ.)
2. Shpak A. S., Belyakov S. A. Foreign experience of state management of research and development. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 2019, no. 9, pp. 124—130. (In Russ.)
3. *Head of the Russian Academy of Sciences: the share of extra-budgetary funds can become an indicator of the success of the national project "Science"*. (In Russ.) URL: <https://indicator.ru/engineering-science/vnebyudzhetye-rashody-nacproekt-nauka-14-11-2018.htm>.
4. Golichenko O. G., Malkova A. A. The analysis of progress of new knowledge production in key world regions and Russia. *Journal of the knowledge economy*, 2017, vol. 8, no. 4, pp. 1133—1145.
5. Komkov N. I., Kulakin G. K. Technological innovations: creation, application, results. *Studies on Russian Economic Development*, 2018, no. 5(170), pp. 137—155. (In Russ.)
6. Stotsky E. V. Problems of stimulating innovative development of Russia. *Creative Economy*, 2021, vol. 15, no. 4, pp. 1083—1096. (In Russ.)

7. Kuznetsov E. N. *Idea-money-a commodity, or What is sold and bought from science on the market*. (In Russ.) URL: <https://polit.ru/article/2009/06/04/tovar>.
8. Frolov I. E. Problems of capitalization of Russian science: productivity, efficiency, effectiveness. *Studies on Russian Economic Development*, 2015, no. 3, pp. 3—20. (In Russ.)
9. Koshovets O. B., Frolov I. E. “A beautiful new world”: on the transformation of science into technoscience. *Epistemology and philosophy of science*, 2020, vol. 57, no. 1, pp. 20—31. (In Russ.)
10. Vikhrova A. S. Industrial engineering in solving the problems of reforming the production subsystems of defense enterprises. *Scientific Bulletin of the Military-Industrial Complex of Russia*, 2021, no. 1, pp. 68—77. (In Russ.)
11. Yudin O. I. *Value approach to the formation of a client-oriented business model of the company*. Diss. of the Cand. of Economics. Saint Petersburg, 2014. 158 p. (In Russ.)
12. *On approval of the Rules for the provision of grants in the form of subsidies from the federal budget for the implementation of projects for the creation and development of engineering centers on the basis of educational organizations of higher education and scientific organizations*. Decree of the Government of the Russian Federation of 01.08.2020 No. 1156. (In Russ.)
13. Zaytsev S. Bridge between science and production. What is engineering? *Argumenty i fakty*, 2020, Nov. 6. (In Russ.)
14. *GOST R ISO 15704-2008. Industrial automated systems. Requirements for standard enterprise architectures and methodologies*. (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200076802>.
15. *A guide to the project management body of knowledge*. Project Management Institute. 6th ed. Newtown Square, PA, Project Management Institute, 2017.
16. Jacob D., Bergland S., Cox J. *Velocity Combining Lean, Six Sigma and the Theory of Constraints to Achieve Breakthrough Performance*. New York, London, Toronto, Sydney, Free Press, 2010.
17. Leach L. P. *Critical Chain Project Management*. Boston, London, Artech House, 2005.
18. Goldratt E. M., Cox J. *Goal: continuous improvement process*. Moscow, Popurri, 2020. 400 p. (In Russ.)
19. *On the release of the Seventh edition of PMBOK*. (In Russ.) URL: <https://pm.expert/media/articles/pro-pmbok-7>.
20. *Engineering Company*. URL: <https://gisp.gov.ru/ing/service-market/org>. (In Russ.)
21. *Franchising*. (In Russ.) URL: <https://www.audit-it.ru/terms/agreements/franchayzing.html>.
22. *The site of Cherkizovo Group PJSC*. (In Russ.) URL: <https://www.cherkizovo.ru>.
23. Bobryshev A. D., Tumin V. M., Tarabrin K. M., et al. *Business models in the management of sustainable development of enterprises*. Textbook. Moscow, INFRA-M, 2020. 289 p. (In Russ.)
24. Bobryshev A. D., Pirogov N. L., Gaydukov V. P. Methodological approach to assessing the potential of an enterprise’s business model. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 2018, vol. 9, no. 1, pp. 25—39. (In Russ.)
25. Chekadanova M. V. *Research on ways to ensure innovative development of high-tech production of the electronic industry*. Moscow, Medpraktika-M, 2018. 308 p. (In Russ.)
26. Rogers E. M. *Diffusion of Innovations*. 4th ed. New York, The Free Press, 2003.
27. *Implementation firm: basic concepts and terms*. (In Russ.) URL: <https://www.finam.ru/Dictionary/WordF00D2D>.

Как цитировать статью: Краснянская О. В. Методы инжиниринга в организации системы научно-технологического развития промышленности // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 3 (56). С. 175—184. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.331.

For citation: Krasnyanskaya O. V. Engineering methods in the organization of the system of scientific and technological development of industry. *Business. Education. Law*, 2021, no. 3, pp. 175—184. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.331.