

УДК 330.322.2:621.003.1:678.227

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ ЗНАНИЙ С КОМПОНЕНТАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**О.В. АВДЕЙЧИК**

*(Гродненский государственный университет им. Янки Купалы)*

*Исследован и уточнен жизненный цикл инновации. Исследована результативность инноваций в связи с сокращением технологических разрывов. Разработана концепция повышения результативности внедрения инноваций на промышленных предприятиях. Установлены функциональные связи знаний с компонентами инновационной деятельности предприятия, на основании которых предложен новый подход к обеспечению различных стадий жизненного цикла продукции инновациями адекватного уровня. Использование концептуальных инноваций для разработки блока локальных инноваций, объединенных единой материальной или технологической идеей позволяет сократить продолжительность технологических разрывов и снизить затраты на разработку и промышленное освоение инноваций.*

В рамках концепции устойчивого развития формирование хозяйственного комплекса, ориентированного на решение социальных и экологических проблем, базируется на инновационных процессах в сфере производства и потребления [1, 2]. Такой подход находится в соответствии с ноосферной тенденцией функционирования социумов, согласно которой развитие общества ориентировано на «господство сферы разума, интеллекта, регулирования планетарной деятельности на основе сохранения биологического и культурного разнообразия с ценностью и самоценностью человека и обеспечения приоритетного развития нематериальной сферы общественного воспроизводства, особенно науки, образования, культуры и здравоохранения» [3, 4].

Инновационная стратегия развития промышленного производства является безальтернативным направлением совершенствования деятельности субъектов хозяйствования различной формы собственности и функционального назначения [4]. Современный подход к инновационной деятельности промышленных субъектов хозяйствования рассматривает инновационные процессы как творческий процесс создания и преобразования научных знаний в новую продукцию, признаваемую потребителем [5].

В связи с этим особое значение приобретает организация процесса обеспечения инновационной деятельности интеллектуальным ресурсом в виде новых материалов, конструкторских решений, технологий производства, реализации и рециклинга. Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности промышленного предприятия – важнейшая составляющая стратегии его устойчивого прогрессивного развития [5].

Проблемам интеллектуального обеспечения инновационной деятельности субъектов хозяйствования посвящен ряд исследований [2, 5 – 7]. Вместе с тем в настоящее время не существует единого мнения о методологии организации этого процесса на различных уровнях функционирования: субъектном, региональном, государственном и межгосударственном. Разработана иерархия инноваций в зависимости от их содержания, уровня новизны, сферы применения и других классификационных признаков [7]. На региональном и межрегиональном (государственном) уровнях разрабатывается кластерный подход к обеспечению инновационной деятельности различных производителей [8, 9]. Однако на уровне отдельного субъекта хозяйствования существуют определенные трудности адекватного восприятия инноваций различного уровня и содержания всеми участниками производственного процесса, обусловленные отсутствием специализированной структуры в хозяйственном механизме.

**Цель настоящей работы** состоит в анализе методологических подходов к организации интеллектуального обеспечения инновационной деятельности предприятия машиностроения. Для исследования были выбраны промышленные предприятия с различным уровнем инновационной активности, осуществляющие производство автомобильных агрегатов различного назначения: ОАО «Белкард» и ОАО «Гродненский завод автомобильных агрегатов».

**Результаты и обсуждение.** Ключевыми категориями инновационной деятельности являются категории «инновации», «интеллект», «знание», «инновационный процесс», которые формируют сферу функциональных взаимодействий между отдельными участниками процесса производства, эксплуатации и рециклинга промышленной продукции.

Сложившееся представление о «знании как проверенном практикой результате познания действительности, верное ее отражение в промышленности, в мышлении человека» [10] в инновационной деятельности понимается как «селективная», упорядоченная, определенным способом полученная, в соответствии с какими-либо критериями оформленная информация, имеющая социальное значение и признаваемая в качестве знания именно социальными субъектами и обществом в целом [11]. Роль знаний в со-

временном обществе непрерывно возрастает, так как «чем ограниченнее ресурсы и сложнее условия воспроизводства, тем выше нагрузка на разум, научные знания, интеллект человека в общественно необходимых затратах труда» [4]. Социальная направленность знаний определяет содержание категории «знание» и определяет ее место в триаде «данные – информация – знания». Знания в виде материальных и нематериальных объектов (материалов, технологий, конструкций, технологических процессов, инструкций, бизнес-планов, квалификации персонала, интеллекта и т.п.) не только обеспечивают эффективное функционирование всех этапов жизненного цикла продукции, но и формируют интеллектуальный потенциал субъекта хозяйствования, обуславливающий новый уровень мышления (рис. 1).

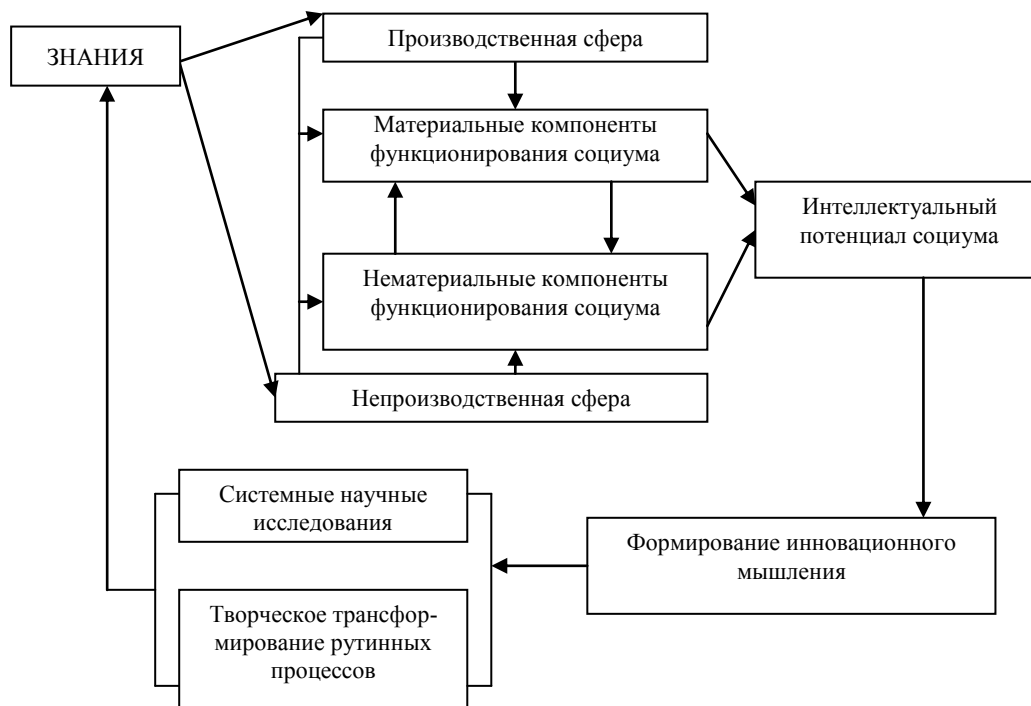


Рис. 1. Функциональная связь знаний с компонентами инновационной деятельности

Таким образом, знания рассматриваются не только как результат деятельности специализированных учреждений (институтов академии наук, высшей школы, отраслевых институтов и т.п.), но и производственных и непроизводственных организаций.

Знания в различной форме являются как результатом деятельности субъекта хозяйствования, так и основой формирования, развития и совершенствования интеллекта членов социума, создающего предпосылки для творчества в виде инноваций и трансформаций рутинных хозяйственных и социальных процессов.

Системные исследования и рутинная производственная деятельность при инновационном характере мышления исследователей имеют общий творческий базис, обуславливающий формирование нового объема знаний более высокого уровня. Творческий подход, основанный на знаниях различного вида, содержания и формы, развивает процесс инновационного мышления от уровня «know how» («знаю как») до уровня «know why» («знаю, почему так») с обоснованным интуитивным компонентом творчества. Это приводит к изменению качественного содержания понятия инновационный процесс «как действий по преобразованию знаний в инновацию или нововведение» [2]. В связи с функцией знаний как компонента инновационной деятельности, инновационный процесс можно представить как процесс преобразования научных знаний в материальные и нематериальные компоненты системы прогрессивного функционирования социума, создающий предпосылки для генерирования новых знаний более высокого уровня посредством развития его интеллектуального потенциала. В этом аспекте «инновация» представляется не просто внедренным новшеством [12], или «продуктами творческого труда, имеющим заверченный вид товара, реализуемого на рынке» [2], а как разработанный или приобретенный продукт интеллектуальной собственности, локально или системно используемый на различных стадиях жизненного цикла продукции, обладающий новизной и потенциалом для совершенствования.

Такое понимание инновации, на наш взгляд, позволяет уточнить фазы жизненного цикла продукции (услуги), который согласно Ф. Котлеру [13] включает этапы выведения новшества на рынок, роста, зрелости и замедления роста и упадка.

Сопоставление функциональных зависимостей объема прибыли  $\Pi$  от реализации инновации и объема продаж  $V$  во времени позволяет установить характерные фазы этих процессов (рис. 2). На стадии разработки инновации (этап  $II$ ) происходит увеличение затрат потребителя инновации (производителя продукции), связанных с проведением НИР, ОКР разработкой технологии и других компонентов производственного процесса (рис. 2, кривая 2).

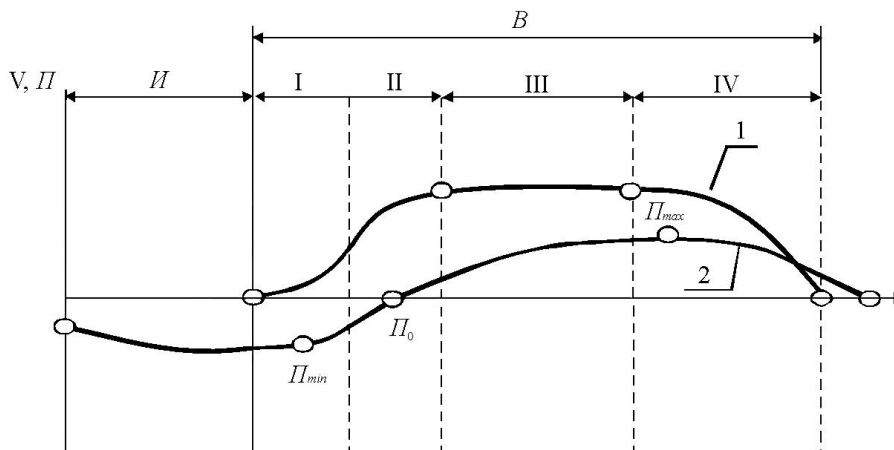


Рис. 2. Жизненный цикл продукта (услуги)

На стадии применения инновации  $B$ , включающей этапы освоения (I), увеличения выпуска (V) до оптимальной величины, обоснованной бизнес-планом проекта (II), стабильного выпуска (III) и уменьшения объемов производства (IV) (рис. 2, кривая 1) происходит адекватное изменение объема прибыли  $\Pi$  (рис. 2, кривая 2). При этом наблюдается запаздывание кинетической зависимости  $\Pi = f(t)$  от  $V = f(t)$ . Максимум затрат на разработку инновации  $\Pi_{min}$  приходится на стадию освоения (I). В точке  $\Pi_0$  наступит момент возврата инвестиций, а максимальный объем прибыли  $\Pi_{max}$  наблюдается по истечении некоторого времени стадии стабильного выпуска или даже после некоторого снижения объема производства инновационного продукта. Это обусловлено минимизацией затрат производственного и маркетингового характера в связи с достижением оптимальной квалификации всех участников производственного процесса и формированием устойчивых связей с поставщиками материалов и комплектующих и потребителями инновационной продукции. После прекращения выпуска инновационной продукции некоторое время обеспечивается поступление прибыли от реализации ранее произведенной продукции.

Независимо от формы кинетической зависимости  $V = f(t)$ , профиль которой может иметь вид экстремальных и гладких кривых с разной продолжительностью этапов I – IV [2], общей тенденцией является колебание экономической эффективности и наличие предпосылок для так называемых «технологических разрывов» – резкого снижения результативности производства при последовательном переходе от одной инновации к другой [2].

Традиционные S-кривые зависимости результативности  $P$  от величины затрат на инновацию (рис. 3, а) очевидно должны иметь участки, характеризующие снижение эффективности производства (участок 4 – 5, рис. 3, б). Сближение этапов разработки инновации  $A$  и  $B$  (участки 1 – 2 и 1' – 2' соответственно) позволяет достичь этапа роста результативности инновации  $B$  при небольшом снижении результативности инновации  $A$ . В результате технологический разрыв (ТР) сокращается. При совмещении этапов разработки инновации  $A$  и  $B$  (рис. 3, в) технологический разрыв минимизируется.

Одновременная разработка нескольких инноваций позволяет снизить суммарные затраты и достичь большей результативности от их внедрения. Очевидно, такие инновации должны быть связаны концептуально и иметь общую идеологию разработки. Этот подход позволяет сформировать группу взаимосвязанных инноваций, дополняющих и развивающих друг друга, так называемый «кластер инноваций». Воспользовавшись классификацией инноваций, применяемых на промышленных субъектах хозяйствования [6], можно показать, что иерархия инноваций различного уровня формирует дендрит инноваций, обуславливающий развитие различных этапов процесса производства, реализации, эксплуатации и рециклинга промышленной продукции. Дендрит инноваций промышленного предприятия формируется из совокупности инноваций функционирования (I), сопровождения (II), локальных (III) и концептуальных (IV). Дендритная структура инноваций позволяет осуществлять одновременное развитие и совершенствование технологических операций, инструмента, оснастки, конструкции, применяемых материалов, упаковки и

других производственных элементов при совершенствовании маркетинговых связей, создании центров предпродажной подготовки, гарантийного обслуживания и рециклинга.

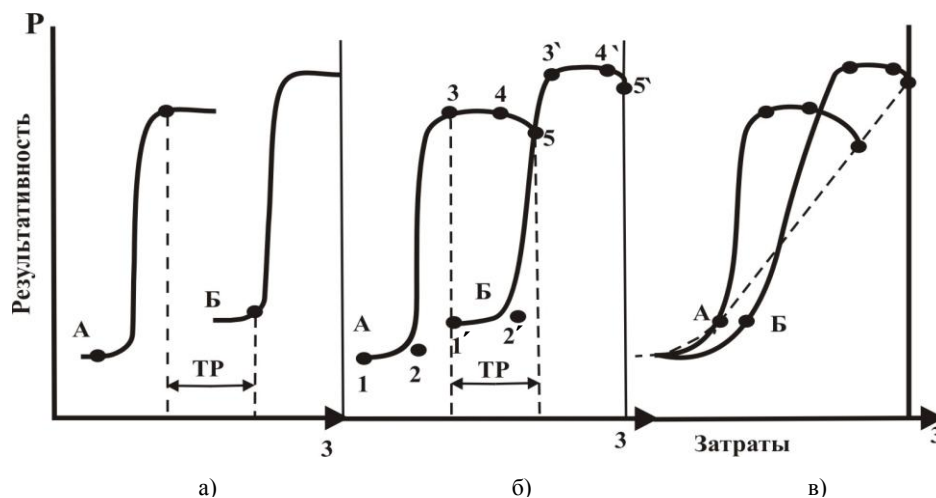


Рис. 3. Этапы развития инновационных технологий

Каждая инновация более высокого уровня включает несколько вариантов инноваций более низкого уровня. Это позволяет минимизировать экономические затраты при замене компонентов инновационного процесса, например, материалов, конструкции, технологии изготовления или сборки изделия и т.п. При этом возможно формирование альтернативного варианта развития производственного цикла, в результате чего технологический разрыв при смене инноваций на различных этапах становится менее затратным.

Разработанные подходы к инновационной деятельности промышленного субъекта хозяйствования апробированы на ОАО «Белкард», специализирующемся на производстве автомобильных агрегатов.

Концептуальные инновации, заложенные в конструкции карданных валов нового поколения серии «Белкард-2000», формируют общий подход производителя, состоящий в гарантированном ресурсе агрегата не менее 500 тыс. км пробега транспортного средства. Принятая концепция конструктивного исполнения обусловила новые подходы при выборе конструкционных материалов, технологий термической обработки, методов повышения износостойкости деталей узлов трения, обеспечения точности изготовления и т.п. Созданное семейство локальных инноваций в виде сталей повышенной или регламентированной прокаливаемости, триботехнических покрытий шлицевых соединений, технологии создания градиентных упрочняющих структур в шарнирах, разгруженной конструкции фланцевого соединения, подшипников, шарниров повышенной точности, уплотнений подвижных соединений с повышенным ресурсом [14] обусловило реализацию концептуальных подходов к разработке новой серии и повышение качества карданных валов в соответствии с тенденциями развивающегося рынка. Промышленное освоение совокупности локальных инноваций обусловило необходимость совершенствования инструмента, технологической оснастки, методики испытаний, балансировки, подготовки полуфабрикатов, окрашивания и других операций сопровождения и функционирования.

Характерной особенностью применяемых при производстве карданных валов инноваций является их структурная взаимосвязанность. Например, стали пониженной прокаливаемости 55ПП, 60ПП, используемые для изготовления универсальных шарниров, рекомендованы для изготовления игольчатых подшипников шарниров. Это позволяет использовать технологические наработки по созданию градиентных структур повышенной прочности и износоустойчивости шипов универсальных шарниров в технологии термической обработки подшипников и снизить затраты на освоение инновации. Применение данных сталей и технологии термообработки для изготовления других элементов конструкции (соединительных фланцев, шлицевых втулок и др.) позволяет унифицировать технологический процесс термической обработки и создать технологическое оборудование с возможностью быстрой переналадки при смене детали или заготовки.

Применение в рамках новых концептуальных подходов высокоточного оборудования для формирования шлицевого соединения методом накатки вместо фрезерования и протяжки обусловило разработку серии инновационных решений на уровне сопровождения и функционирования. В результате на ОАО «Белкард» сложилась дендритная структура инноваций различного уровня функционального назначения, защищенная более чем 100 патентами на изобретение, промышленные образцы и полезные модели.

Семейство конструкций карданных валов, выпускаемых ОАО «Белкард», обеспечивает практически всю номенклатуру комплектующих агрегатов для автомобильной, автотракторной, сельскохозяйственной техники, городского и железнодорожного транспорта [14].

**Заключение.** Установлены функциональные связи знаний с компонентами инновационной деятельности предприятия, на основании которых предложен новый подход к обеспечению различных стадий жизненного цикла продукции инновациями адекватного уровня. Использование концептуальных инноваций для разработки блока локальных инноваций, объединенных единой материальной или технологической идеей позволяет сократить продолжительность технологических разрывов и снизить затраты на разработку и промышленное освоение инноваций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коптюг, В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.): информационный обзор / В.А. Коптюг. – Новосибирск: СО РАН, 1993.
2. Бовин, А.А. Управление инновациями в организации / А.А. Бовин, Л.Е. Чередникова, В.А. Якимович. – М.: Омега, 2006. – 415 с.
3. Никитенко, П.Г. Формирование ноосферного мышления – требование XXI века / П.Г. Никитенко // Доклады НАН Беларуси. – 2004. – Т. 48, № 1. – С. 114 – 119.
4. Никитенко, П.Г. Ноосферная экономика и специальная политика. Стратегия инновационного развития / П.Г. Никитенко. – Минск: Белорусская наука. – 2006. – 497 с.
5. Авдейчик, О.В. Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности промышленных предприятий / О.В. Авдейчик, В.И. Кравченко, Г.А. Костюкович // Научно-инновационная политика в регионах Беларуси: Материалы респ. научн.-практич. конф. / под ред. В.М. Анищика. – Минск: ГУ «БелИСА», 2005. – С. 76 – 78.
6. Методологические аспекты инновационной деятельности машиностроительных предприятий / О.В. Авдейчик [и др.] // Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы (сер. 2). – 2005. – № 1(31). – С. 106 – 112.
7. Степаненко, Д.М. Инновационная политика Республики Беларусь / Д.М. Степаненко. – Минск: Право и экономика, 2005. – 283 с.
8. Кластерные структуры интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий / О.В. Авдейчик [и др.] // Эффективность реализации научного, ресурсного и промышленного потенциала в современных условиях: материалы VI пром. конф. – Киев: УИЦ «Наука. Техника. Технология», 2006. – С. 4 – 7.
9. Четырбок, Н.П. Кластерная политика как метод активации инновационных процессов в регионах / Н.П. Четырбок // Инновационная политика в регионах Беларуси. – Минск: ГУ «БелИСА», 2005. – С. 87 – 89.
10. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1984. – 1600 с.
11. Новейший философский словарь. – 3-е изд., исправл. – Минск: Книжный Дом, 2003. – 450 с.
12. Шумпетер, Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М., 1982. – 458 с.
13. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – СПб.: Коруна: Литера плюс, 1994. – 280 с.
14. Кравченко, В.И. Карданные передачи: конструкции, материалы, применение / В.И. Кравченко, Г.А. Костюкович, В.А. Струк. – Минск: Технология, 2006. – 409 с.

*Поступила 28.11.06*