

УДК 332.1

## ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО И СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛН ИННОВАЦИЙ

В. М. Аврамчиков, А. Н. Антамошкин

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660014, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: opk-11@yandex.ru

*Рассматриваются проблемы, связанные с недостаточностью эффективных механизмов продвижения инноваций в социально-экономической системе. Отмечается высокая практическая значимость развития в центрах инновационного развития функции управления продвижением инноваций на стадии их роста и экспансии, что позволит обеспечить инновационное содержание экономики и реализацию ключевых конкурентных преимуществ. Систематизированы направления взаимодействия волн инноваций, позволившие разработать систему показателей оценки мультипликативного и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций, учитывающую степень взаимодополняемости инноваций, что способствует повышению эффективности деятельности центров инновационного развития по продвижению инноваций в социально-экономической системе.*

*Ключевые слова: инновации, распространение инноваций, взаимодействие волн инноваций, мультипликативный и синергетический эффекты.*

## TOOLS OF THE ASSESSMENT OF MULTIPLICATIVE AND SYNERGETIC EFFECTS OF INTERACTION OF INNOVATIONS WAVES

V. M. Avramchikov, A. N. Antamoshkin

Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev  
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660014, Russian Federation  
E-mail: opk-11@yandex.ru

*In this article the problems connected with insufficiency of effective mechanisms of innovations promotion in social and economic system are considered. The high practical importance of development in the centers of innovative development of function of management by innovations promotion at the stage of their growth and expansion that will allow to provide the innovative maintenance of economy and realization of key competitive advantages is noted. The author has systematized the directions of interaction of innovations waves, allowed to develop the system of indicators of an assessment of multiplicative and synergetic effects of interaction of innovations waves, considering the degree of innovations complementarity that promotes the increase of the efficiency of the centers of innovative development activity on advance of innovations in social and economic system.*

*Keywords: innovations, distribution of innovations, interaction of waves of innovations, multiplicative and synergetic effects.*

Основной целью государственной политики в области науки и технологий является переход к инновационному развитию. Для социально-экономических систем развитие инновационной деятельности и формирование экономики, основанной на знаниях, имеет особое значение, поскольку в любой экономической системе конкурентоспособными могут быть только высокотехнологичные и наукоемкие производства и предприятия.

В ходе исследования автором были выявлены и систематизированы основные факторы, оказывающие влияние на уровень инновационности региональной социально-экономической системы [1]:

– степень разработанности законодательной базы, обеспечивающей инновационное развитие социально-экономической системы и продвижение инноваций;

– состояние инновационного климата, способствующего развитию инновационных предприятий, в том числе и в сфере малого и среднего бизнеса;

– полнота использования имеющегося инновационного потенциала социально-экономической системы, определяющая степень вовлечения в сферу инновационной деятельности природных ресурсов;

– степень развитости рыночной инновационной инфраструктуры в экономике, создающей условия для активизации инновационных процессов;

– степень обновления продукции и ее технико-эксплуатационного состояния, определяющая повышение конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках;

– активность международного научно-технического сотрудничества и выход на мировой рынок;

– скорость освоения и массового распространения результатов научных исследований и технических разработок.

В ходе исследования выделены основные проблемы инновационного развития социально-экономической системы (на примере развития экономики Красноярского края в 2011 г.) [2]:

– высокий удельный вес отраслей с низким технологическим укладом в структуре экономики с преобладанием (78 %) отраслей 4-го технологического уклада: добыча нефти и газа, цветная металлургия;

– монопрофильность экономики, высокая зависимость от конъюнктуры мирового рынка и преобладание в структуре экспорта (69 %) минерального сырья;

– низкая мотивация к вкладыванию средств в науку и технические разработки и низкий удельный вес объема инновационной продукции в составе ВРП: в РФ он составил 4 %, в Красноярском крае – 1 %, при пороговом значении данного показателя 20 %;

– недостаточный уровень развития хозяйственно-производственной и рыночной инфраструктур и каналов коммуникаций по продвижению инноваций, наличие слабого спроса на инновации со стороны организаций;

– недостаточность собственных средств предприятий, средств государственной финансовой поддержки и низкий платежеспособный спрос на инновационные продукты;

– высокая стоимость нововведений и длительный срок окупаемости новшеств;

– недостаточная восприимчивость предприятий к нововведениям, нехватка информации о новых технологиях;

– отсутствие достаточного количества квалифицированного персонала, недостаток возможностей для кооперации с другими инновационно активными предприятиями и научными организациями.

Активность инновационного развития социально-экономической системы в значительной степени зависит от процесса распространения инноваций. Особенностью инновационного развития социально-экономических систем любого уровня в РФ является *недостаточность действия рыночных механизмов*, определяющих процесс распространения инноваций:

– мотивации центров инновационного развития к распространению инноваций, основанной на спросе и предложении;

– наличия коммуникационных каналов, обеспечивающих доступность инноваций воспринимающим их субъектам рынка;

– существующих классических рыночных методов распространения инноваций.

Проведенные исследования свидетельствуют, что социально-экономическая система не содержит эффективных механизмов распространения инноваций, учитывающих специфику развития российских территорий, что позволяет сделать вывод о необходимости разработки инструментов управления данным процессом.

Учитывая, что распространение инноваций по территории осуществляется волнообразно, автором вы-

двинута гипотеза о повышении активности их продвижения с использованием эффекта взаимодействия волн взаимозависимых инноваций. В ходе исследования проблемы рассмотрены имеющиеся подходы к классификации инноваций и осуществлена систематизация типов инноваций по признаку их взаимозависимости (табл. 1).

Приведенная систематизация инноваций, позволяющая определить направления взаимодействия существующих инноваций, способствует активизации их распространения за счет использования имеющихся между ними взаимозависимостей.

Степень взаимодополняемости и взаимозависимости отдельных видов инноваций определена с помощью экспертных оценок специалистов в области инновационного менеджмента. Наиболее важными для потребителей являются продуктовые инновации, осуществляемые как в форме внедрения новых продуктов, так и в форме совершенствования потребительских характеристик, уже известных на рынке. Группа технологических инноваций включает инновации в области производственных технологий. В результате технологических инноваций, являющихся неотъемлемой частью производства товаров и предоставления услуг, могут быть произведены улучшенные и менее дорогие товары и услуги. Данные изменения в производственных технологиях жизненно важны для повышения конкурентоспособности нового продукта.

Результатом взаимодействия волн взаимодополняющих инноваций является возникновение мультипликативного и синергетического эффектов, усиливающих степень восприятия инноваций в социально-экономической системе [3].

Мультипликационный эффект возникает в том случае, когда первичный эффект увеличивается благодаря многократному использованию соответствующих мероприятий не только на данном, но и на других предприятиях или в других сферах деятельности. Он проявляется в нескольких специфических формах – диффузной и резонансной, а также эффектах «стартового взрыва», сопровождающих возможности акселерации.

Диффузный эффект реализуется в том случае, когда инновация определенного типа распространяется на другие отрасли, благодаря чему происходит мультипликация. Резонансный эффект имеет место, если какая-то инновация в определенной отрасли активизирует и стимулирует развитие других явлений в производственной сфере. Эффект «стартового взрыва» – это своеобразная цепная реакция, дающая начало последующему лавиноподобному увеличению эффекта в той или другой отрасли производства или деятельности. Эффект акселерации может иметь место в любом виде деятельности, он означает ускорение темпов распространения и применения конкретного положительного результата [4].

На состояние и эффективность функционирования инновационного развития социально-экономической системы действует множество внутренних и внешних

факторов. Совместное действие нескольких факторов всегда или почти всегда отличается от суммы отдельных эффектов. Именно это отличие, называемое эффектом синергии, фактором взаимодействия или кооперативным эффектом, является количественным выражением эмерджентности или синергетического эффекта.

В ходе исследования выявлено, что синергетический эффект выражает комбинированное влияние реализации совокупности инноваций на финансово-экономическое состояние центра инновационного развития и социально-экономической системы в целом, тогда как общий эффект превышает сугубо арифметическую сумму влияния каждой инновации в частности, т. е. когда продвижение и реализация каждой инновации усиливает влияние всех других [5].

В связи с вышеизложенным выдвинута гипотеза об использовании центрами инновационного развития мультипликативного и синергетического эффектов,

возникающих при волнообразном распространении инноваций, в управлении их продвижением.

Существующие в настоящее время методы управления инновационным развитием социально-экономических систем осуществляются с использованием данных официальной статистической отчетности, содержащей ограниченное число показателей, характеризующих эффективность деятельности центров инновационного развития (ЦИР) по продвижению инноваций, что обуславливает необходимость введения дополнительной отчетности по учету оценки эффектов взаимодействия волн инноваций и их влияния на продвижение инноваций.

На основе экспертных оценок специалистов в области инновационного менеджмента уточнена система показателей оценки мультипликативного и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций и их совокупного влияния на продвижение инноваций (табл. 2).

Таблица 1

## Взаимозависимость типов инноваций\*

Инновационное содержание типов инноваций	Структурная типология инноваций			
	Продуктовые инновации	Процессные инновации	Маркетинговые инновации	Организационные инновации
<b>1. Продуктовые инновации (товар или услуга)</b>				
Обладающие новыми потребительскими свойствами				
Обладающие новыми техническими характеристиками				
Имеющий новые, не используемые ранее компоненты или изготовленные из нового сырья				
Обладающие улучшенными свойствами или способами использования				
<b>2. Процессные инновации (новые или измененные технологии)</b>				
Новый или значительно улучшенный метод производства				
Новый или значительно улучшенный метод дистрибуции продукта				
Значительные изменения в технологии производства				
Значительные изменения в производственном оборудовании и программном обеспечении				
<b>3. Маркетинговые инновации (новый метод)</b>				
Предполагающий значительные изменения в дизайне продукта, его хранении				
Предполагающий значительные изменения в упаковке и хранении продукта				
Предполагающий значительные изменения в продвижении продукта на рынок и ценообразовании				
<b>4. Организационные инновации (новый метод)</b>				
В деловой практике фирмы				
В организации рабочих мест				
Во внешних связях				

 – тесная взаимозависимость инноваций;  – менее тесная взаимозависимость инноваций;

 – слабая взаимозависимость инноваций

**Система показателей оценки мультипликативного и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций**

Группы показателей	Состав групп показателей
<b>Мультипликативный эффект</b>	
Показатели оценки диффузного эффекта	Число коммерциализированных инноваций, ед. Число акцепторов, воспринимающих инновации (физические и юридические лица), ед. Количество авторских прав на научно-технические разработки и производство инноваций, переданных юридическим и физическим лицам, ед. Число совместных инновационных проектов, созданных с ЦИР-партнерами, ед. Число инновационных технологий, используемых в новых отраслях, ед.
Показатели оценки резонансного эффекта	Число инноваций-продуктов, производимых в связи с возникновением инноваций в смежных отраслях, ед. Число инноваций-технологий, возникших в связи с производством инновационных товаров, ед. Динамика обновляемости портфеля инноваций, ед. в 5 лет
Показатели оценки эффекта «стартового взрыва»	Число научно-исследовательских и проектных организаций, проектирующих инновации, возникших за последние 5 лет, ед.: – инновации-продукты; – инновации-процессы Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.: – инноваций-продуктов; – инноваций-процессов Число инновационных продуктов 6-го технологического уклада, ед. Число цифровых и IT-технологий, ед.
Показатели эффекта акселерации	Темпы роста, в % к предыдущему году: – объема производства инновационной продукции; – числа научно-исследовательских и проектных организаций, проектирующих инновации; – численности исследователей с учеными степенями; – объема прибыли Число технологий, созданных на основе «подрывных» инноваций
<b>Синергетический эффект</b>	
Показатели оценки синергетического эффекта	Объем производства инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.: – инноваций-продуктов; – инноваций-процессов Объем затрат, связанный с производством инноваций, млн руб.: – инноваций-продуктов; – инноваций-процессов Число вновь созданных объектов инновационной инфраструктуры, ед. Число экспортируемых передовых производственных технологий, ед. Инвестиции в основной капитал за счет всех источников финансирования, млн руб. Финансовый результат от инновационной деятельности, млн руб. Общая рентабельность, % Рентабельность выпускаемой инновационной продукции, % Наличие организационных структур в ЦИР по управлению продвижением инноваций, ед. Численность сотрудников, занятых управлением продвижения инноваций, чел. Объем затрат на продвижение инноваций в общем объеме затрат ЦИР, млн руб. Наличие инвестиционных проектов и бизнес-инициатив, ед. Число инвестиционных проектов и бизнес-инициатив, ед., рассмотренных органами: – государственного управления; – местного самоуправления Число заявок и предложений по изменению существующего законодательства в области инновационной деятельности и изменению инновационного климата, ед., поданных в органы: – государственного управления; – местного самоуправления

Предложенная система показателей оценки мультипликативного и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций, обладающих свойством эмерджентности, позволяет определить степень взаимодействия волн инноваций и повысить эффективность деятельности центров инновационного развития по продвижению инноваций в социально-экономической системе.

Таким образом, для решения задачи оценки мультипликативного и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций, способствующих активизации их продвижения и повышения инновационности развития социально-экономической системы, необходима разработка следующих инструментов:  
– дополнительная отчетность по учету распространения инноваций и их взаимодействия;

– развитие в центрах инновационного развития функции управления распространением инноваций;

– система показателей оценки мультипликативно-го и синергетического эффектов взаимодействия волн инноваций, позволяющих определить их совокупное влияние на продвижение инноваций центрами инновационного развития;

– система мер, осуществляемых в области инновационной и правовой политик и, способствующих развитию в центрах инновационного развития функции управления распространением инноваций с учетом эффекта их взаимодействия.

#### Библиографические ссылки

1. Аврамчиков В. М. Инструменты управления распространением и взаимодействием волн инноваций // *Инновационный вестник регион*. 2014. № 1 (35). С. 12–17.

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс]. URL: <http://www.krasstat.gks.ru> (дата обращения: 12.03.2014).

3. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб. : Питер Ком, 1999. 416 с.

4. Hiroyuki Itami, Thomas W. Roehl. *Mobilizing Invisible Assets*. Harvard University Press, 1991. 200 p.

5. Эггерсон Р. Проблемы и институты. СПб. : Питер, 2001. 245 с.

#### References

1. Avramchikov V. M. [Tools to control the distribution and interaction of waves of innovation]. *Innovatsionnyy Vestnik Region*. 2014, vol. 35, no. 1, p. 12–17 (In Russ.).

2. *Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Krasnoyarskomu krayu* [Territorial body of Federal State Statistics Service in Krasnoyarsk Krai]. Available at: <http://www.krasstat.gks.ru>.

3. Ansoff I. *Novaya korporativnaya strategiya* [New corporate strategy]. St. Petersburg, Peter Kom Publ., 1999, 416 p.

4. Hiroyuki Itami, Thomas W. Roehl. *Mobilizing Invisible Assets*. Harvard University Press, 1991. 200 p.

5. Eggerson R. *Problemy i instituty* [Problems and institutes]. St. Petersburg, Peter Publ., 2001, 245 p.

© Аврамчиков В. М., Антамошкин А. Н., 2014

УДК 65

### АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К. И. Горлевский, А. В. Кукарцев, И. В. Огурченко

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660014, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: [kempf@sibsau.ru](mailto:kempf@sibsau.ru)

*Представлен алгоритм управления инновационными бизнес-процессами предприятия ракетно-космической промышленности. Приведен пример реализации методики управления инновационной деятельностью предприятий ракетно-космической промышленности. Показано применение CALS-технологий как одного из инструментов управления бизнес-процессами для совершенствования системы управления документооборотом предприятия. В качестве другого инструмента управления бизнес-процессами в методике использован продукт структурно-функционального моделирования All Fusion Process Modeler 4.1. Разработаны модели бизнес-процессов конструкторско-технологической подготовки производства и показатели их эффективности. Представлен анализ разработанных моделей.*

*Ключевые слова: ракетно-космическая промышленность (РКП), конструкторско-технологическая подготовка производства, CALS-технологии, модели бизнес-процессов предприятия РКП.*

### ALGORITHM OF INNOVATIVE BUSINESS-PROCESS OF SPACE-ROCKET INDUSTRY ENTERPRISE MANAGEMENT

K. I. Gorlevsky, A. V. Kukartsev, I. V. Ogurchjonok

Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev  
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660014, Russian Federation  
E-mail: [kempf@sibsau.ru](mailto:kempf@sibsau.ru)