

УДК 338.24

***УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ:
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ***

Батьковский А.М.

Доктор экономических наук,

Член-корреспондент Академии военных наук,

г. Москва, Российская Федерация

Кравчук П.В.

Доктор экономических наук,

Академик Академии военных наук,

г. Москва, Российская Федерация

Судаков В.А.

Доктор технических наук,

Член-корреспондент Академии военных наук,

г. Москва, Российская Федерация

Аннотация: Статья посвящена исследованию управления инновационным развитием предприятий в современных условиях социально-экономического развития России. Представлены методические основы и инструментарий оптимизации данного управления на основе совершенствования его информационно-методологического обеспечения.

Ключевые слова: инновационное развитие, предприятие, управление, информационное обеспечение, инструментарий.

***MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES:
INFORMATION AND METHODOLOGICAL ASPECTS***

Batkovskiy A.M.

Doctor of Economics,

Corresponding member

Academy of military Sciences,

Moscow, Russian Federation

Kravchuk P.V.

Doctor of Economics,

Academician

Academy of military Sciences,

Moscow, Russian Federation

Sudakov V.A.

Doctor of engineering

Corresponding member

Academy of military Sciences,

Moscow, Russian Federation

Abstract: The article is devoted to the study of management of innovative development of enterprises in modern conditions of socio-economic development of Russia. Methodical bases and tools of optimization of this management on the basis of improvement of its information and methodological support are presented.

Keywords: innovative development, enterprise, management, information support, tool.

Введение

В последние годы наша страна столкнулась с серьезными экономическими и военно-политическими вызовами и угрозами, которые оказывают сильное
Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

влияние на цели государственного строительства, а также методы и средства их достижения. Основными среди них являются следующие:

- обострились проблемы экономического развития страны [4];
- в России возникла острая необходимость изменения государственной экономической политики [13];
- особо важной стала потребность реального, а не декларируемого перехода экономики страны на инновационный путь развития [15];
- усилились угрозы национальной безопасности нашей страны [2].

Успех России в нейтрализации угроз ее социально-экономическому развитию зависит в определяющей степени от современного состояния и инновационной модернизации отраслей промышленности. Поэтому экономические приоритеты развития России в XXI веке поставили инновационную модернизацию отечественной экономики в качестве важнейшей цели государственного строительства в ближайшие десятилетия [18].

Информационные аспекты совершенствования управления инновационным развитием предприятий в современных условиях

Необходимость ускорения социально-экономического развития России и проблемы, возникшие в современных условиях изменения экономических возможностей государства, потребовали повысить эффективность управления инновационным развитием российских предприятий [11]. Одним из важных направлений решения данной проблемы в настоящее время является оптимизация использования информации, применяемой при разработке управленческих решений. Решение данной задачи предполагает разработку теоретических основ, методологии и инструментария конвергенции используемой информации с целью повышения эффективности ее применения при принятии решений на разных уровнях управления. Комплексных и системных исследований, посвященных решению данной задачи, в России ранее не проводилось. В большинстве работ по рассматриваемой проблематике объектом оптимизации информационного обеспечения процесса разработки Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

управленческих решений являлись отдельные мероприятия [12]. Полученные ранее результаты исследований отдельных вопросов данной задачи, как правило, не увязаны между собой и часто противоречат друг другу. Они представляют собою разрозненные знания (в основном в форме алгоритмов решения отдельных управленческих задач) и поэтому единой теории или концепции информационного обеспечения инновационной деятельности в современных условиях не образуют [14]. Отмеченные обстоятельства требуют отказаться от позадачного подхода и разработать теорию конвергенции информации, а также соответствующий информационно-аналитический инструментарий и организационно-экономический механизм его использования [6].

Появление новых фундаментальных результатов в области математики и информатики, связанных с повышением эффективности обработки и использования информации, может обеспечить запуск нового механизма роста экономики. Формирование такого механизма происходит на основе создания научно-методического аппарата, современный уровень развития которого не обеспечивает эффективного использования информационных ресурсов для управления инновационным развитием предприятий. При этом следует учитывать, что в настоящее время циркулируют большие потоки информации, используемой при решении отдельных задач на разных уровнях управления, не всегда увязанных друг с другом. Отсутствие системного управления данными процессами уменьшает эффект от ее использования [19]. Поэтому решение комплексной задачи по конвергенции всей информации, необходимой для управления инновационным развитием предприятий, может повысить эффективность использования этих данных. Развитие информационной инфраструктуры способствует не только вовлечению требуемых информационных потоков в процессы управления инновационно-активными предприятиями, но и созданию у них новых уникальных компетенций, приращению производства наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью. В этом смысле экономическая информация, структурированная и

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

системно используемая, является необходимым элементом механизмов опережающего инновационного развития [10; 16]. Кроме того, она обеспечивает решение вопросов, связанных с обороноспособностью государства, обеспечением его суверенитета, защищая страну от несанкционированных проникновений в информационное пространство.

Следовательно, исследование эффективности использования информационных ресурсов, применяемых в процессе управления инновационной деятельностью предприятий, а также возникающих при этом синергетических эффектов, является важнейшей научной задачей. Она может быть решена за счет применения теории обработки больших массивов данных методами искусственного интеллекта, самоорганизующихся и самообучающихся нейронных сетей.

В условиях чрезвычайно изменчивой информационной среды, в которой находятся в настоящее время инновационно-активные предприятия, целесообразно применение системы управления, ориентированной на ее изменения путем развития сети информационных связей, перераспределения функций менеджеров и использования разных моделей (алгоритмов) решаемых ими управленческих задач [9]. Примером подобного подхода может быть определения конкурентных преимуществ предприятия. Данную задачу целесообразно решать в зависимости от наличия той, или иной управленческой информации двумя основными способами:

А) При наличии информации о стратегии развития предприятия и его ресурсном потенциале - путем использования показателя конкурентного статуса предприятия (*CSF*), применяемого в матрице Мак-Кинзи с целью определения его сравнительных конкурентных позиций:

$$CSF = \frac{I_f - I_k}{I_o - I_k} \times \frac{S_f}{S_0} \times \frac{C_f}{C_0}, \quad (1)$$

где I_f – уровень инвестиций предприятия; I_k – критическая точка объема инвестирования; I_o – точка оптимального объема инвестиций; S_f – показатели Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

существующей стратегии предприятия; S_0 – показатели оптимальной стратегии предприятия; C_f – показатели существующего ресурсного потенциала предприятия; C_0 – показатели оптимального ресурсного потенциала предприятия.

Б) При наличии основных финансовых индикаторов деятельности предприятия. В этом случае показатель его конкурентного статуса рассчитывается следующим образом:

$$SOG = ROT - DEV + GRT + \frac{EQU}{3}, \quad (2)$$

где SOG – полная эффективность; ROT – норма дохода на все активы; DEV – среднеквадратическое отклонение дохода на инвестиции; GRT – темп роста; EQU – отношение собственного акционерного капитала к общей сумме активов [1].

Предложения по совершенствованию методологических основ и инструментария управления инновационным развитием предприятий

Сложность решения задачи оптимизации использования информации при разработке решений, регулирующих инновационную деятельность предприятий, вызвана спецификой решения управленческих задач в условиях изменчивой информационной среды [3]. Она требует учета большого количества критериев оценки управленческих решений, которые необходимо агрегировать и строить дерево свертки с качественными, количественными и нечеткими правилами. При этом целесообразно разработать и использовать методику оптимального разбиения шкал критериев на обобщенные градации для использования комбинированных методов многокритериального анализа альтернатив инновационного развития [5]. Реализация данной методики на практике позволит повысить обоснованность управленческих решений и, соответственно, эффективность инновационной деятельности предприятий.

Объединение критериев оценки в группы (их агрегирование) приводит к повышению размерности шкал новых обобщенных критериев. При этом многие

качественные критерии не позволяют работать со шкалами высокой размерности, поэтому их необходимо преобразовывать в шкалы с меньшим количеством градаций. В этом случае следует, с нашей точки зрения, оценивать возможные альтернативы по векторному критерию. Инновационная деятельность предприятий приводит к тому, что векторный критерий имеет достаточно высокую размерность (десятки или сотни компонент). Лицо, принимающее решение, не в состоянии оценить такую большую совокупность критериев, поэтому необходимо строить многоуровневое дерево критериев. При таком подходе критерии объединяются в группы, и каждая из них характеризуется своим обобщенным критерием. Формирование указанных групп должны проводить эксперты по смысловому признаку, т.е. обобщенный критерий несет агрегированную информацию о каком-либо аспекте инновационной деятельности, детально определяемом критериями, вошедшими в состав группы.

Для каждого обобщенного критерия следует определять решающее правило. Таким правилом может быть качественный, количественный или нечеткий метод многокритериального анализа альтернатив, с помощью которого вычисляется интегральная оценка по обобщенному критерию. Такая процедура перехода к векторному критерию меньшей размерности, построенному на обобщенных критериях, называется агрегированием. Агрегирование повторяется до тех пор, пока не будет получено дерево критериев, в корне которого находится один обобщенный критерий [17].

Дерево агрегирования критериев можно представить следующим образом. На нижнем уровне дерева образуется N_l групп, по q_{li} элементов в каждой, где q_{li} - число критериев в i -ой группе (желательно чтобы q_{li} не превосходило 10, иначе применение качественных методов затруднительно), n – число первичных критериев, а число N_l находится в пределах:

$$\left[\frac{n}{\max_i q_{li}} \right] \leq N_1 \left[\frac{n}{\min_i q_{li}} \right] \quad (3)$$

Так как n/q_{li} не всегда целое число, то применяется операция [...] - округление до ближайшего целого большего или равного аргументу операции (операнду). На следующем уровне дерева: q_2 - число критериев в группах, а роль входных критериев исполняют N_1 групп нижнего уровня и т.д. В результате применения данной процедуры в корне дерева останется один интегральный критерий.

Оценить информационные потери, которые возникают в процессе агрегирования критериев, можно с помощью информационной энтропии [21]. Количество информации измеряется разностью энтропий до и после вычисления значения критерия. В данном случае энтропия критерия после вычисления значения критерия равна нулю и объем информации определяется энтропией значения критерия до его вычисления. Проводить разбиение шкалы обобщенного критерия на градации следует так, чтобы энтропия критерия была максимальной. Поэтому шкалу критерия следует разбивать на интервалы, приближенные к таким, в которых значения критерия появлялись бы с одинаковыми вероятностями.

Агрегирование критериев носит эвристический характер, и в зависимости от того, как критерии объединяются в группы, можно получить различный результат. Энтропийный подход к разбиению шкал позволяет использовать качественные методы многокритериального анализа альтернатив с высокоразмерными критериями.

Управление инновационным развитием предприятий с использованием процедур агрегирования критериев его оценки, целесообразно проводить с точки зрения учета жизненных циклов продуктов и услуг, создаваемых ими. При этом следует учитывать, что согласно теории предельной полезности, снижение цены продуктов является основным фактором изменения объемов спроса и

предложения товара, а величина издержек производства в значительной мере определяется уровнем развития технологии, используемой в производстве. Наименьший объем издержек на единицу продукции достигается при максимальном соответствии используемой технологии определенному производству [8].

В связи с ограниченным жизненным циклом производимых продуктов инновационно-активные предприятия должны в определенные периоды времени менять структуру выпускаемой ими продукции, создавая новые инновационные продукты. Для этого им необходим инновационный потенциал $PT^I(i)$. Если $PT^I(i) > 0$, то предприятия развиваются, обновляя производство, при $PT^I(i) < 0$ возникают проблемы адаптации производимой ими продукции к меняющимся потребностям рынка (государства). В этот период предприятия должны предпринимать меры по созданию и реализации нового продукта (технологии), что требует, как правило, привлечения внешних инвестиционных ресурсов.

Инновационное развитие предприятий происходит в определенном диапазоне, границы которого задаются объемом финансовых ресурсов, потребляемых ими в единицу времени T , и величиной отдачи на вложенные средства V^R . Нижняя граница данного диапазона определяется взаимосвязанными функциями $R_D(i)$ и $V_D^R(i)$, а верхняя – функциями $R_U(i)$ и $V_U^R(i)$. Границы диапазона выступают функциями и других базовых переменных, характеризующих инновационное развитие предприятий.

Будем считать, что потенциал прогнозируемых предприятием изменений PT^I задается величиной издержек $Cost$, требуемых для осуществления процесса его развития:

$$PT^I(i) = Cost(i) = V^R(i) \quad (4)$$

Тогда функцию данных изменений можно записать в виде:

$$PT^I(i) = V^R(i) = f(\alpha, H^C, B^C, G^C), \quad (5)$$

где $\alpha = \mu(H^C, B^C, G^C)$ – производство продукции предприятием на одного

занятого работника; $H^C(i)$ – функция, описывающая изменения человеческого капитала предприятия; $B^C(i)$ – функция изменения основного капитала предприятия, $G^C(i)$ – технологическая функция предприятия.

Развитие инновационно-активного предприятия выражается в увеличении его производственных мощностей, росте прибыли, зарплаты сотрудников и т.д. Поэтому:

$$V^R(i) = f[(\alpha, H^C, B^C, G^C), H^C, B^C, G^C] = \rho(M^P, M^R, T), \quad (6)$$

где M – производственное множество, представляющее собой совокупность всех образцов выпускаемой инновационно-активным предприятием продукции (товаров), M^R – множество применимых ресурсов, доступных предприятию, T – время.

Исходя из вышеизложенного общий уровень инновационного развития предприятия можно представить в виде матрицы, элементами которой являются значения основных показателей, характеризующих его инновационный потенциал [20]. Тогда обобщенную модель оценки данного развития можно представить в следующем виде:

$$L^I = f(PT^I) \rightarrow \max, \quad (7)$$

где L^I – общий уровень инновационного развития предприятия; PT^I – инновационный потенциал предприятия.

В процессе управления инновационным развитием предприятий следует использовать показатели, обеспечивающие возможность сравнительного анализа: состояние финансов, технологии, персонала и др. в различные периоды времени [7].

Выводы

Существующий в настоящее время организационно-экономический механизм управления инновационным развитием предприятий является недостаточно эффективным, и он не в полной мере соответствует современным задачам данного развития. Во многом это вызвано тем, что не определены общие

закономерности управления инновационной деятельностью, имеющие концептуальную и пространственно-временную универсальность, не установлены количественные отношения между объектами и явлениями данного процесса и его специфика в новых условиях государственного строительства. Для решения данной проблемы необходимо постоянно совершенствовать информационно-методологические аспекты управления инновационным развитием предприятий. Проведенный анализ рассматриваемой задачи позволил разработать научно обоснованные и практические реализуемые предложения, направленные на ее решение.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00012 (18-00-00008) КОМФИ.

Библиографический список:

1. Авдонин Б.Н. Теоретические основы и инструментарий управления развитием высокотехнологичных предприятий / Б.Н. Авдонин, А.М. Батьковский, П.В. Кравчук // Электронная промышленность. – 2014. – №2. – С. 112-121
2. Авдонин Б.Н. Развитие инструментария оценки финансовой устойчивости предприятий оборонно-промышленного комплекса / Б.Н. Авдонин, А.М. Батьковский, К.Н. Мингалиев, М.А. Батьковский // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 11 (305). – С. 55-66
3. Бабина С.И. Цифровые и информационные технологии в управлении предприятием; реальность и взгляд в будущее / С.И. Бабина // Креативная экономика. – 2019. – № 4. – С. 723-742
4. Батьковский А.М. Прогнозирование и оценка инновационного развития экономических систем / А.М. Батьковский, Е.Г. Семенова, А.В. Фомина // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетехническая (ОТ). – Выпуск 1. – 2015. – № 2. – С. 280-303
5. Бородакий Ю.В. Моделирование процесса разработки наукоемкой продукции в оборонно-промышленном комплексе / Ю.В. Бородакий, Б.Н. Авдонин, А.М. Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

- Батьковский, П.В. Кравчук // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 2. – С. 21-34
6. Бочкарев А.М. Актуализация совершенствования систем информационного обеспечения промышленного предприятия / А.М. Бочкарев // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 6. – С. 1205-1214
7. Бочкарева Е.А. Особенности обеспечения инновационного обновления высокотехнологичных производств на основе международной научно-технической и производственной интеграции / Е.А. Бочкарева // Инновации и инвестиции. – 2013. – №4. – С. 13-15
8. Гареева Н.А. Инновационное развитие промышленного предприятия; оценка и перспективы / Н.А. Гареева // Креативная экономика. – 2016. – Том 10. – № 6. – С. 651-674
9. Глазьев С.Ю. Информационно-цифровая революция / С.Ю. Глазьев // Датчики и системы. – 2018. – № 1. – С. 4-17
10. Захарова Е.В. Информационное обеспечение инновационной деятельности в регионе / Е.В. Захарова, О.И. Митякова // Креативная экономика. – 2018. – Том 12. – № 10. – С. 1619-1628
11. Исаев Р.А. Инновационная экономика: проблемы управления / Исаев Р.А. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2016. – № 9. – С. 137-141
12. Карпычев В.Ю. Информационные технологии в экономических исследованиях / В.Ю. Карпычев // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – Т. 12. – Вып. 20. – С. 2-11
13. Кравец А.В. Инновационная экономика России: проблемы и перспективы экономического курса / А.В. Кравец // Креативная экономика. – 2016. – № 1. – С. 21-34
14. Крымова С.М. Методология инновационных обновлений предприятий на основе информационных технологий / С.М. Крымова, М.В. Кольган // Креативная экономика. – 2018. – Том 12. – С. 787-804

15. Липина С.А. Инновационная экономика 21 века: мировой опыт и практика / С.А. Липина, А.В. Липина // Успехи современной науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 11–13
16. Попов Е.В. Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов / Е.В. Попов, К.А. Семячков, В.Л. Симонова // Финансы и кредит. – 2016. – Т. 22. – Вып. 46. – С. 46–60
17. Ратнер С.В. Информационные барьеры как фактор снижения скорости диффузии новых технологий / С.В. Ратнер, Л.В. Иосифова // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – Т. 13. – Вып. 16. – С. 14–28
18. Столяр Т.В. Инновационная экономика и подходы к ее формированию в Российской Федерации / Т.В. Столяр // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – № 2. – С. 229-233
19. Arndt C. Information Measures, Information and its Description in Science and Engineering / C. Arndt. Springer-Verlag, 2001. – 548 p.
20. Corrente S. Multiple Criteria Hierarchy Process in Robust Ordinal Regression / S. Corrente, S. Greco, R. Slowinski // Decision Support Systems. – 2012. – № 53(3). – pp. 660-674.
21. Francisco Escolano Ruiz. Information Theory in Computer Vision and Pattern Recognition. / Francisco Escolano Ruiz, Pablo Suau Pérez, Boyán Ivanov Bonev. Springer London, 2009. – 310 p.

Оригинальность 80%