

Ларин Сергей Николаевич

канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник

Хрусталева Олег Евгеньевич

канд. экон. наук, старший научный сотрудник

ФГБУН «Центральный экономико-
математический институт РАН»

г. Москва

DOI 10.21661/r-496633

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ПРИ СОЗДАНИИ НАУКОЕМКОЙ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

***Аннотация:** проблемы выявления, оценки и нейтрализации рисков невыполнения долгосрочных планов создания наукоемкой и высокотехнологичной продукции различного назначения представляются актуальными, значимыми и требуют точного решения. В статье предложены и математически обоснованы априорный и эмпирический инструментальные методы, позволяющие повысить вероятность успешной практической реализации научно-технического плана, включающего несколько инновационных проектов.*

***Ключевые слова:** риск, наукоемкая продукция, высокотехнологичная продукция, математическое моделирование, инструментальные методы, планирование.*

Инструментальные методы выявления и оценки риска позволяют оценить его показатели для каждого проекта, входящего план развития наукоемкого и высокотехнологичного производственного комплекса (НВПК), а также для всех формируемых инновационно-ориентированных планов и научно-технических программ в целом [1]. При этом важнейшей проблемой представляется выявление возможных рисков и их нейтрализация [2–4].

Управление риском на этапе построения долгосрочного плана целесообразно осуществлять априорно (для случая разработки нескольких вариантов

плана и нахождении среди них наиболее рационального) или эмпирически (для случая, когда оценивается производственно-экономическая эффективность сформированного варианта плана).

Априорный метод базируется на принципе допустимого при реализации плана риска и предполагает, что показатели риска представляют собой дополнительные критерии, подлежащими учету при разработке рациональных вариантов развития НВПК, производящего наукоемкую и высокотехнологичную продукцию различного назначения.

Эти обстоятельства переводят задачу построения плана в класс сложных и многокритериальных задач, предназначенных для проведения финансово-экономического и производственно-технического анализа [5; 6]. Основным прием, которым можно воспользоваться в случае учета нескольких критериев, определяется следующим образом: выявляется доминирующий критерий, по которому производится оптимизация, а все остальные критерии учитываются в качестве ограничений и фиксируются. Иными словами, из набора критериев выбирается основной критерий (например, K_i), а значения остальных критериев ограничиваются с помощью дополнительных неравенств. Тогда постановку задачи в общем виде можно сформулировать как максимизацию K_i на множестве различных вариантов плана $z \in Z$ при ограничениях $K_i(u) \geq K_i^{mp}$ ($i=2,3,...,m$). При такой постановке оптимальным окажется план, удовлетворяющий решению задачи:

$$\max_{z \in Z} K_i(z) \text{ при } K_i(z) \geq K_i^{mp}, \quad (1)$$

Предложенная постановка задачи обладает ясным математическим смыслом и с учетом ограничительных условий позволяет среди допустимых решений найти оптимальное.

Особенностью процесса построения плана представляется его многовариантность, которая подразумевает формирование нескольких плановых вариантов, зависящих от объемов возможных ассигнований F_j^e . По этой причине в каждом из вариантов размер выделяемых плановых ассигнований следует считать заданным. Используемый в исследовании принцип допустимого риска

разрешает считать заданной величину допустимого риска для каждого из анализируемых вариантов. Величина допустимого риска может быть представлена в денежном или каком-либо другом выражении, в качестве которого можно, например, использовать величину финансовых потерь, которая не должна превышать одной трети стоимости планового варианта. Следовательно, задача оптимизации формируемого плана инновационного развития сводится к однокритериальной с учетом двух ограничений: по допустимой величине возможного риска и по размерам суммарных финансовых ассигнований [7].

В этом случае математическая формализация постановки задачи формирования наиболее рационального варианта (или нескольких возможных вариантов) плана выполняется следующим образом.

Пусть в процессе проведения финансово-экономических и производственных исследований для каждого из потенциально возможных объемов финансирования F_j^e подготовлено n сбалансированных вариантов плана развития НВПК, каждый из которых определяется показателем эффективности E_{1j}, \dots, E_{nj} . Для каждого варианта сделаны оценки одного из множества показателей риска PR_{1j}, \dots, PR_{nj} , который может возникнуть из-за негативного действия внутренних и внешних факторов.

Для каждого из допустимых вариантов финансирования необходимо выбрать оптимальный вариант развития НВПК при условии, что при его реализации показатель риска не превысит рассчитанного ранее допустимого значения (PR_{donj}):

$$E_j = \max_i E_{ij}, \text{ при } F_j \leq F_j^e \text{ и } PR_{ij} \leq PR_{donj}, \quad (2)$$

Построенный с помощью результатов решения данной задачи вариант плана полностью ориентирован на возможности наукоемкой и высокотехнологичной промышленности и способен обеспечить необходимый уровень риска при выполнении ее плана развития. Недостатками построенного варианта представляются:

– во-первых, то, что для обеспечения необходимого уровня риска, может быть, придется уменьшить эффективность перспективной системы НВПК за счет

исключения из плана высокоэффективных и коммерчески востребованных, но рискованных проектов создания инновационной продукции [8];

– во-вторых, управление риском и его компенсация возможны только в период включения проекта в предлагаемый вариант плана и в случае, когда можно найти надежных исполнителей или изменить номенклатуры запланированных работ;

– в-третьих, требуется значительное увеличение объемов научных исследований – подготовка дополнительных альтернативных плановых вариантов для одного возможного объема финансирования новой наукоемкой и высокотехнологичной продукции.

Эмпирический метод основывается на принципе сбалансированности НВПК и предполагает существование особого финансового фонда для компенсации риска δF_j^e . Разработка вариантов плана выполняется в виде двухстадийной процедуры. На начальной стадии варианты разрабатываются «классическим» методом на основе критерия «стоимость-эффективность», показатели риска используются в этом случае в качестве индикаторов их эффективности и качества:

$$E_j \rightarrow \max \text{ при } F_j \leq (F_j^e - \delta F_j^e), \quad (3)$$

На второй стадии выполняется управление риском с помощью резерва, созданного для реализации наиболее сложных и рискованных проектов (L_R), включенных в план. Состав проектов, включенных в анализируемый вариант плана, в целях выполнения принципа сбалансированности, должен оставаться неизменным. После окончательного формирования плана проводится его эмпирическая доработка (улучшение) по критерию:

$$PR_j \rightarrow \min_{L_R}, \text{ при } E_j = E_{j \max} \text{ и } \delta F_j \leq \delta F_j^e, \quad (4)$$

Предлагаемый подход в условиях существующих финансовых ограничений позволяет разрабатывать варианты планов развития НВПК, производящего наукоемкую и высокотехнологичную продукцию различного назначения, с высоким уровнем эффективности и минимальным уровнем риска, в том числе

для реализации проектов, считавшихся на первой стадии выполнения высокорисковыми.

Список литературы

1. Ларин С.Н. Научно-технические программы: подходы к организации мониторинга и оценке эффективности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11. – №8. – С. 24–32.
2. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: учебное пособие / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Поли Принт Сервис, 2015. – 1300 с.
3. Качалов Р.М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. – М.: СПб.: Нестор-История, 2012. – 248 с.
4. Platon V., Frone S., Constantinescu A. Financial and Economic Risks to Public Projects // Procedia Economics and Finance. – 2014. – Vol. 8. – P. 204–210.
5. Косенко А.А. Финансово-экономическая и институциональная консолидация наукоемких и высокотехнологичных производств / А.А. Косенко, О.Е. Хрусталева, Г.В. Бабкин // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – №22. – С. 12–22.
6. Хрусталева Е.Ю. Финансово-экономическая значимость и рисковость наукоемких инновационных проектов // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – №8. – С. 2–11.
7. Хрусталева Е.Ю. Финансовые методы снижения риска при создании наукоемкой и высокотехнологичной продукции / Е.Ю. Хрусталева, И.А. Стрельникова // Финансы и кредит. – 2011. – №7. – С. 13–21.
8. Ларин С.Н. Механизмы многокритериального отбора перспективных научных исследований для их коммерциализации / С.Н. Ларин, Н.А. Соколов, Л.И. Герасимова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – №21. – С. 24–33.