

## Оценка реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса\*

© 2012 И.Е. Караваев

кандидат экономических наук, доцент

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации

E-mail: lda@minprom.gov.ru

В статье рассмотрены методологические основы и инструментарий оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Использование предложенных методологических подходов и инструментария указанной оценки на практике позволяет снизить риски осуществления данных программ и повысить эффективность их реализации.

*Ключевые слова:* оборонно-промышленный комплекс, предприятия, инновационные программы, оценка.

Целью оценки реализуемости программ инновационного развития (ОРПИР) предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) является определение степени сбалансированности работ и мероприятий данных программ с прогнозируемыми ресурсами, выделяемыми на их выполнение, и возможностями исполнителей программ. ОРПИР характеризуется тремя основными аспектами: научно-техническим, временным и ресурсным.

*Научно-технический аспект* реализуемости программ отражает возможность достижения заданных характеристик продукции (технических, технологических, эксплуатационных и др.), создание которой предусмотрено программами в соответствии с имеющимся у исполнителей программ научно-техническим заделом, обеспеченностью их опытно-экспериментальной базой, новыми конструкционными материалами и т.д. *Временной аспект* определяет возможность выполнить предусмотренные в программах мероприятия и работы в требуемые сроки. *Ресурсный аспект* характеризует обеспеченность включенных в программы мероприятий и работ всеми необходимыми видами ресурсов: финансовыми, материальными, трудовыми, производственными и др.

Следует отметить, что рассматриваемые аспекты ОРПИР взаимосвязаны. Поэтому оценка реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса должна проводиться на основе комплексного рассмотрения показателей, характеризующих НИОКР, производство, технологическую подготовку производства, строительство объектов экспериментально-испытательной и произ-

водственной базы и т.д., с учетом состояния работ на начало программных периодов и прогнозов их выполнения в ходе реализации программ<sup>1</sup>.

Методология и основные процедуры проведения оценки реализуемости программ инновационного развития достаточно отработаны относительно предприятий различных отраслей промышленности. Однако предприятия ОПК обладают рядом особенностей, вызванных спецификой производства создаваемой ими продукции, которые требуют уточнения (развития) данных процедур оценки применительно к особенностям их инновационного развития.

Инновационные программы, осуществляемые предприятиями ОПК, по степени риска их реализации можно разделить на два основных типа:

- программы, принципиальная возможность осуществления которых обеспечена выполненными научно-техническими заделами;
- программы, для реализации которых необходимо проведение НИОКР фундаментального и (или) поискового характера и, следовательно, в достижении целей которых в заданные сроки существуют факторы риска.

В первом случае под ОРПИР понимается установление расчетно-аналитическими или экспертными методами степени соответствия потребностей программ во всех видах ресурсов (производственных, трудовых, финансовых, материальных, временных и др.) и возможностей удовлетворения этих потребностей. Во втором случае при оценке реализуемости программ необходимо дополнительно учитывать энтропию, связанную с научно-техническими рисками разработки, испытаний и производства новой инновационной продукции. При этом возрастание степени рисков сопровождается соответствующим ро-

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проекты □ 12-06-00052 и □ 12-06-00209.

стом потребности в ресурсах, прежде всего финансовых и временных.

В качестве основных методов оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК необходимо, с нашей точки зрения, использовать балансый метод (когда осуществляется взаимное сопоставление располагаемых ресурсов и потребностей в них для реализации работ и мероприятий программ), а также метод последовательного приближения к оптимальному балансу, с помощью которого проводится уточнение оценок реализуемости.

Проведение ОРПИР должно предусматривать: формирование вариантов реализации программ с указанием состава и последовательности мероприятий; ресурсов и их источников; временных ограничений; количественное определение ресурсных ограничений; расчет технико-экономических показателей мероприятий программ и их корректировка (в случае необходимости); определение показателей реализуемости программ.

Показатели, используемые для оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса, отражают:

- наличие научно-экспериментальных заделов;
- обеспеченность финансированием всех работ и мероприятий программ (НИОКР, серийного производства, капитального строительства производственной и научно-экспериментальной базы и т.д.);
- напряженность работ и мероприятий программ по трудоемкости;
- технологическое обеспечение производства;
- продолжительность выполнения работ и мероприятий программ;
- уровень кооперационных поставок (по номенклатуре, объемам, срокам) и др.

Оценка реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК является обязательным этапом процесса их формирования, и поэтому ее необходимо осуществлять практически на всех этапах их разработки. Используемая при этом информация может иметь различную степень агрегирования и должна быть достаточной для проведения необходимых расчетов.

Проблема ОРПИР особенно актуальна и сложна для таких программ, в которых высока доля НИОКР и возможность их выполнения в значительной мере зависит от результатов научно-исследовательских работ. Для оценки реализуемости таких программ необходим специальный инструментарий, позволяющий на этапе их

формирования учитывать степень риска, а также неопределенность результатов части НИОКР и вероятностный характер исходной информации. Поэтому формирование программ инновационного развития является многокритериальной задачей программно-целевого планирования, для которой область допустимых решений определяется рядом локальных критериев реализуемости  $F_i$ , ранжированных в соответствии с принципом их приоритетности:

- по обеспеченности программ научно-техническим заделом  $F_1$ ;
- их коммерческой (государственной) целесообразности  $F_2$ ;
- заданному научно-техническому уровню создаваемой инновационной продукции  $F_3$ ;
- специализации исполнителей программ  $F_4$ ;
- продолжительности мероприятий программ и срокам их выполнения  $F_5$ ;
- составу, стоимости мероприятий программ и ограничениям по объемам их финансирования  $F_6$ ;
- обеспеченности трудовыми ресурсами  $F_7$ ;
- составу, качеству и количеству материально-технических ресурсов  $F_8$ ;
- ограничениям на производственные возможности (производственные площади, оборудование и др.) исполнителей программ  $F_9$ ;
- капитальным вложениям и капитальному строительству  $F_{10}$ ;
- возможностям производственной и бытовой кооперации  $F_{11}$  и др.

Перечисленные критерии оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса часто являются, во-первых, трудно или вообще не формализуемыми и, во-вторых, независимыми друг от друга. Поэтому на практике поиск решения сформулированной таким образом многофакторной и многокритериальной задачи целесообразно осуществлять поэтапно, пользуясь методом последовательного достижения оптимума согласно лексикографическому правилу по приведенной иерархии системы локальных критериев<sup>2</sup> (см. рисунок).

Анализ существующих методов согласования локальных критериев оценки показывает, что не все из них могут быть применены при решении рассматриваемой задачи. Например, подход к ОРПИР, основанный на экстраполяции сложившихся тенденций инновационного развития, представляется неверным, так как консервация динамики инновационного развития не соответствует принятым в ОПК принципам программно-целевого планирования, исходящего из поставленных целей, а не от достигнутого уровня производства

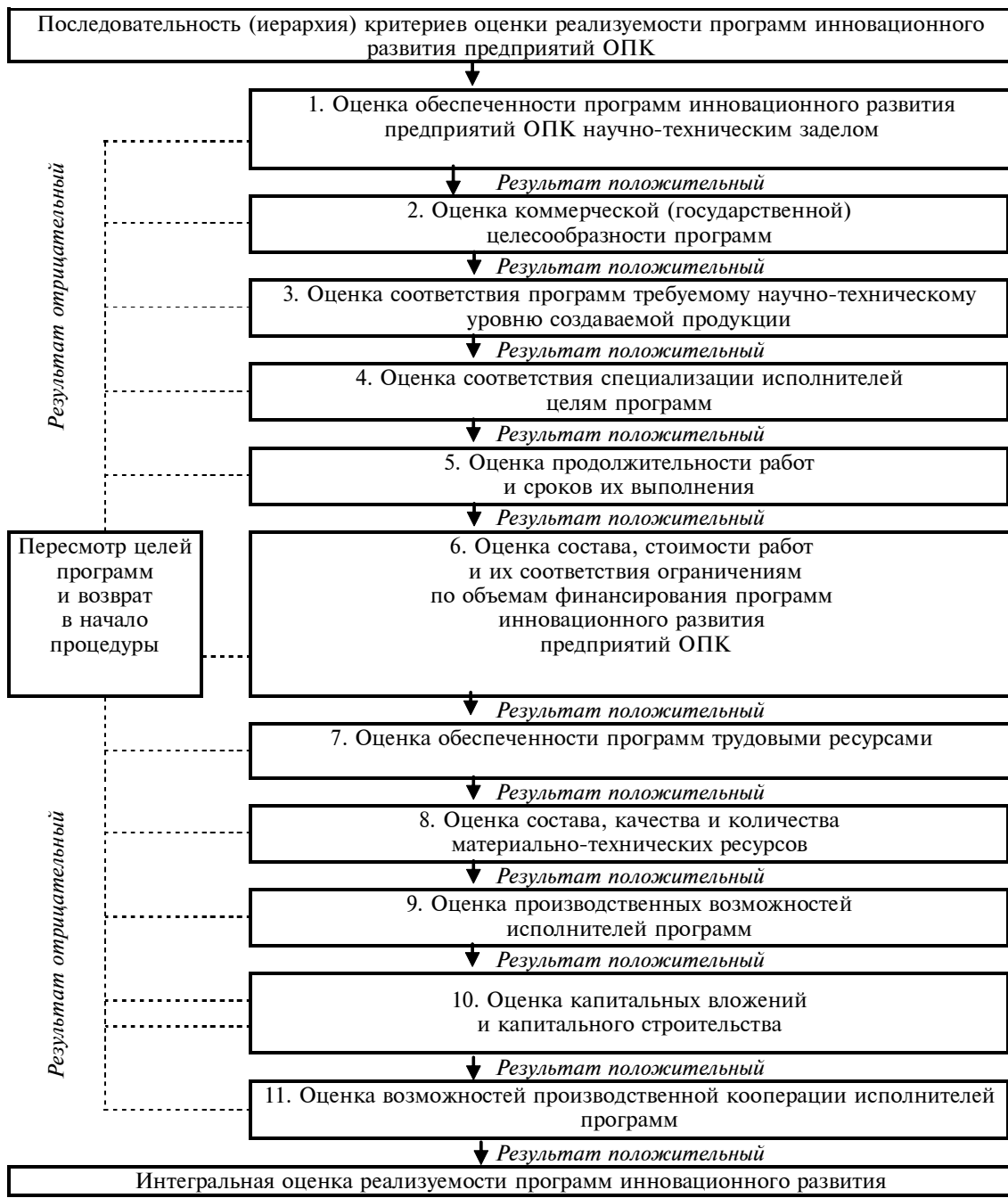


Рис. Алгоритм оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК

и его существующей структуры. В ряде случаев происходит консервация динамики технико-экономических показателей при использовании и нормативного метода, так как процессу реализации программ инновационного развития, как правило, не свойственны стабильные нормативные соотношения, имеющие место, например, в серийном производстве. Поэтому целесообразно при решении рассматриваемой задачи использовать методы множественной корреляции.

Вместе с тем анализ возможности применения рассматриваемых методов для решения за-

дачи определения интегрального показателя реализуемости инновационных программ показал, что полученные с их помощью оценки не всегда являются объективными по следующим причинам:

- сведение технико-экономических показателей реализуемости программ в некий обобщенный критерий часто недопустимо из-за их разнонаправленности;
- указанные методы не учитывают качественное влияние отдельных показателей на обобщенный критерий оценки реализуемости программ.

В данном случае возможно, по нашему мнению, на первом этапе процесса формирования программ применять локальные критерии с целью получения оптимальных по этим критериям ее вариантов и дальнейшей их доработки по неформализуемым предпочтениям лиц, принимающих решения. Причем следует учитывать, что инновационные процессы являются вероятностными. Для учета этого обстоятельства целесообразно использовать метод имитационного моделирования, который позволяет учитывать недетерминированную постановку задачи ОРПИР.

Результатом ОРПИР являются рекомендации по выбору наиболее эффективных вариантов программ, сбалансированных по ресурсам и возможностям их исполнителей. Исходными данными для оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса выступают: совокупность работ и мероприятий программ (с указанием требуемых характеристик и сроков их выполнения); объемы финансирования, трудовых, материальных ресурсов и капитальных вложений, выделяемых на реализацию программ.

Предварительное заключение об оценке реализуемости программ может быть сделано на основе использования локальных критериев реализуемости. Для факторов, зависящих от ресурсного обеспечения, реализуемость  $F_r$  определяется как отношение величины располагаемого ресурса к его потребному количеству (суммарно за весь рассматриваемый период или в определенной динамике). Значения  $F_r < 1$  свидетельствуют о наличии “узких мест” в программах. Целью согласования локальных критериев реализуемости служит ликвидация или возможное уменьшение “узких мест” программ ( $F_r \rightarrow 1$ ). Эта процедура является типовой. Оценка реализуемости по другим параметрам должна проводиться по аналогичной схеме, различие состоит в составе используемых показателей. После того как значения  $F_r$  для каждого блока  $r$  на очередной  $j$ -й итерации практически не будут отличаться от соответствующих значений  $F_r$  предыдущей ( $(j-1)$ -й итерации (например, менее  $h\%$ )), процедура ОРПИР прекращается с фиксацией результата - показателей реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК.

Основные мероприятия по сбалансированию потребных и располагаемых ресурсов заключаются в уточнении номенклатуры, объемов и сроков выполнения работ, входящих в программы, в соответствии с их приоритетами; в определении ограничений по финансовым и производственным ресурсам; в перераспределении объе-

мов работ с целью выравнивания загрузки исполнителей программ; в оптимизации кооперации их исполнителей<sup>3</sup>.

Решение задачи оценки объемов финансирования программ и сроков завершения их отдельных мероприятий заключается в следующем: ранжирование мероприятий по приоритетам; определение потребного финансирования мероприятий в зависимости от состояния их выполнения в данный момент времени; приведение объемов финансирования мероприятий программ в соответствие с ограничением по суммарному объему их финансирования. Распределение финансирования должно осуществляться в фиксированных ценах, с учетом дисконтирования затрат. В качестве основных критериев оценки мероприятий программ, определяющих их ранжирование по приоритетам, должны, по нашему мнению, приниматься: значимость отдельных мероприятий для реализации конечных целей программ и состояние работ по мероприятиям (близость их к завершению).

При нулевом приоритете мероприятия средства на его реализацию не должны выделяться; при сколь угодно большом значении приоритета поправочный коэффициент к потребному финансированию не должен превосходить единицу. Этим требованиям соответствует функция вида:

$$K_i = 1 - (a/R_i) \cdot b, \quad (1)$$

где  $K_i \leq 1$  - поправочный коэффициент, путем умножения которого на величину потребного финансирования  $S_i$  определяется реально возможное финансирование;

$R_i$  - приоритет конкретной  $i$ -й работы (мероприятия);

$a$  - вспомогательный параметр, путем подбора значения которого обеспечивается выполнение суммарных финансовых ограничений (он определяется путем решения уравнения  $a \cdot \sum_i K_i \cdot S_i = C_{\text{сум}}$ );

$b$  - параметр, характеризующий степень “жесткости” финансовой политики при формировании программ.

Основным свойством функции (1) является возможность путем варьирования параметра  $b$  получить любую степень жесткости финансовой политики: от равномерного секвестирования всех мероприятий программ (при  $b=0$  все  $K_i = 1$ ) до сохранения финансирования ряда мероприятий на максимальном уровне при “замораживании” других, например, при  $8 \leq b \leq 10$ , если шкала приоритетов дискретно изменяется от 1 до 10. Тогда при промежуточных значениях  $0 < b < 8$  формируются промежуточные варианты программ, при этом чем больше  $b$ , тем сильнее отличаются друг от друга коэффициенты  $K_i$ .

Для получения интегральной (обобщенной) оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК наиболее целесообразно использовать метод анализа иерархий, предполагающий последовательную декомпозицию обобщенной (глобальной) целевой функции на ее локальные критерии и обработку суждений экспертов о них по парным сравнениям. Экономическая суть применения данного метода при ОРПИР сводится к последовательному вычислению локальных и интегрального критериев реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК путем построения множества матриц их парных сравнений и проведения с ними определенной последовательности операций.

Весовые коэффициенты  $K_i$  для каждого локального критерия  $F_r$  должны устанавливаться экспертами на основе выбранной ими системы предпочтений. Для количественной оценки  $K_i$  необходимо определить согласованные между собой (т.е. логически непротиворечивые) приоритеты каждого из локальных критериев на основе их парного сравнения по выбранной шкале их относительной важности. Основываясь на этой шкале, можно построить матрицы парных сравнений локальных критериев  $F_r$ :

$$\|a_{ij}\| = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}; \quad a_{ij} = 1/a_{ji}, \quad (2)$$

где  $n$  - количество критериев  $F_r$ , сравниваемых на каждом уровне их иерархии;

$a_{ij}$  - элементы матрицы парных сравнений.

Из сформированных групп матриц парных сравнений определяются весовые коэффициенты  $K_i$  для каждого локального критерия  $F_r$ . В результате применения изложенного метода на

основе многоступенчатой обработки экспертных суждений задается некоторая линейная целевая функция с вычисленными значениями весовых коэффициентов локальных критериев  $F_r$ , характеризующих управляемые параметры программ. Получив данную целевую функцию и задавшись реальными ограничениями по ресурсам программ, необходимо перейти к строгой математической постановке задачи оценки их реализуемости, решаемой экономико-математическими методами, с помощью которых определяется интегральная оценка реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК<sup>4</sup>.

Таким образом, предложенный системный подход позволяет определять не только реализуемость данных программ, но и динамику возможного финансирования мероприятий, входящих в них. Практическое использование разработанных методологических основ и инструментария оценки реализуемости программ инновационного развития предприятий ОПК позволяет повысить их научную обоснованность и экономическую эффективность.

<sup>1</sup> *Караваяев И.Е.* Оценка потенциальных возможностей ОПК России и основные направления его развития в современных условиях. М., 2010.

<sup>2</sup> *Авдонин Б.Н., Батьковский А.М.* Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период. М., 2010.

<sup>3</sup> *Караваяев И.Е.* Методический аппарат оценки параметров производства вооружения, военной и специальной техники // Сб. рефератов деп. рук. Серия Б. Вып. 94. М., 2011.

<sup>4</sup> *Караваяев И.Е.* Функционально-целевой подход к оценке степени сбалансированности вариантов производства ВВТ // Тем. науч.-техн. сб. СВИ РВ. Серпухов, 2009. С. 67-70.

Поступила в редакцию 01.02.2012 г.