

УДК 658.051.012

М.С. МАЗОРЧУК<sup>1</sup>, Е.С. ЯШИНА<sup>1</sup>, Т.В. КЛИМОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

<sup>2</sup>Национальная металлургическая академия, Украина

## КОМПЛЕКСНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В статье дана общая постановка задачи формирования портфеля проектов на предприятиях машиностроительной отрасли на основе анализа стратегий деятельности предприятий с учетом влияния множества факторов внешней и внутренней среды.

**проект, предприятие машиностроительной отрасли, стратегии предприятия, портфель проектов**

### Введение

В настоящее время на предприятиях Украины большое внимание уделяется стратегическому планированию и управлению. Поскольку в условиях рыночной экономики предприятия машиностроительной отрасли работают, в основном, под заказ, то перед руководством предприятия возникает задача разработки комплексных планов как по отдельным проектам, так и по предприятию в целом. Существующий методический аппарат не позволяет полностью осуществить взаимосвязь между отдельными показателями проектов и стратегиями предприятия. Задачи формирования и управления портфелем проектов и стратегического планирования все еще решаются на разных уровнях управления, что зачастую приводит к нежелательным результатам. Также часто при реализации инвестиционных проектов мало внимания уделяется анализу и оценке рисков. Поэтому является **актуальным** разработка методов и моделей формирования и управления портфелем проектов с учетом стратегий деятельности предприятий, работающих в условиях высокого уровня риска и неопределенности, что характерно для машиностроительной отрасли производства.

Производственный процесс на машиностроительных предприятиях может иметь достаточно

сложный и длительный цикл. Это взаимообусловленное сочетание ряда процессов разработки, испытания и проектирования и технологических процессов производства. Поэтому проекты, осуществляемые на базе предприятий машиностроительной отрасли, часто являются крупномасштабными, требуют больших затрат времени и инвестиций. При этом на процесс реализации проектов большое влияние оказывают риски, обусловленные множеством факторов, о которых говорилось ранее.

Перечисленные выше особенности проектов и предприятий машиностроения должны быть учтены в процессе планирования и управления проектами и при определении стратегий деятельности предприятий. **Целью** предлагаемой статьи является анализ методов процесса реализации и управления портфелем проектов на предприятиях машиностроительной отрасли и определение механизма управления портфелем проектов на основе анализа стратегий развития предприятий с учетом влияния множества рисков и неблагоприятных факторов.

**Анализ существующих методов и подходов.** Процесс формирования портфеля проектов на предприятиях можно определить как процесс отбора наиболее перспективных проектов с точки зрения прибыльности и минимума ресурсных затрат с учетом целевых установок предприятия и влияния ком-

плекса рисков. К формированию портфеля проектов можно применить несколько подходов:

1. *Комплексный или системный подход* [1 – 3] – основанный на принципах программно-целевого планирования и системного анализа. Проекты рассматриваются с различных точек зрения, ранжируются по выделенным признакам и оценивается степень их привлекательности для потенциальных исполнителей. Подробная методика отбора проектов по таким принципам приведена в [3]. Такой подход является наиболее распространенным, однако часто в процессе анализа учитываются взаимосвязанные или взаимоисключающие показатели, что приводит к неточностям в оценках и получению искаженного результата. Кроме того, при внесении изменений и дополнений в проекты изменяется весь портфель проектов, и анализ необходимо проводить заново. Корректировка планов проектов возможна лишь на тактическом или оперативном уровне управления, хотя часто возникает необходимость в изменении стратегических целей и задач.

2. *Формирование портфеля проектов на основе анализа стратегий развития предприятия* [4] – определяется ряд проектов, и выбираются те, показатели которых не противоречат базовым стратегиям развития. Разработка планов предприятия и проектов выполняется совместно, при этом можно вводить различные корректировки на любом уровне управления и учесть риски, влияющие на процесс реализации проектов. В процессе анализа, однако, рассматриваются лишь базовые стратегии предприятия, не уделяется внимание отдельным стратегическим направлениям функциональных и структурных подразделений предприятия, что не позволяет учесть противоречивость целей и предпочтения исполнителей в ходе реализации проектов и приводит к определенным проблемам.

3. *Инвестиционный подход* [5] – рассматривает проекты только с точки зрения прибыльности и затрат (методы портфельных инвестиций). Данный

анализ, однако, позволяет наиболее полно учесть влияние внешних и внутренних рисков на портфель проектов и отследить динамику изменения его основных параметров в процессе реализации, что является необходимым в процессе принятия решений о целесообразности продолжения проектов или их остановки. Результаты анализа также могут быть определяющими при выборе стратегий предприятия.

К формированию и выбору оптимальных стратегий развития предприятия также применяется ряд подходов:

1. Формирование стратегии деятельности предприятия определяется внешним *окружением и стратегиями конкурентов* [6]. Этот подход можно назвать маркетинговым. В рамках управления предприятиями машиностроения такой анализ необходим для определения своего местоположения на рынке и захвата лидирующих позиций в ходе поставок готовой продукции. В ходе данного анализа практически не рассматриваются задачи управления отдельными проектами.

2. Стратегия развития предприятия определяется исходя из *желательных состояний важнейших параметров* [7], таких как уровень прибыли, минимально приемлемые параметры стабильного роста, показатели, характеризующие «уровень развития» предприятия, удовлетворение запросов клиентов, уровень обеспеченности ресурсов и др. Переход к стратегиям осуществляется непосредственно от целей, причем неявно предполагается, что возможный базовый набор действий, отождествляемый со стратегией, может быть задан фактически на основании морфологического подхода. Фактически, стратегии в таком случае представляют собой целевые нормативы, редуцированные к параметрам системы. Однако, использование данного подхода не дает ответа на вопрос, каким образом будут достигаться поставленные целевые нормативы в рамках определенных стратегий. Практически отсутствуют методы непосредственного стратегического планирования.

3. Формирование плановой стратегии социально-экономического развития базируется на выделении двух стратегических составляющих: целевой – анализ формирования стратегических установок и ресурсной – выбор определенного варианта использования ресурсов [7]. Ресурсную стратегию предлагается рассматривать в функциональном разрезе, территориальном, временном и качественном. Такой подход получил широкое применение при управлении регионами, масштабными социальными программами и программами развития, внедрения новых технологий. В данном подходе отсутствуют механизмы согласования стратегических целей и задач с конкретными программами и тактическими планами достижения цели.

**Постановка задачи.** Основываясь на выше сказанном, можно выделить общие задачи, требующие решения при формировании портфеля проектов на предприятиях машиностроения:

1. Разработка эффективного механизма формирования портфеля проектов с учетом как внешних неконтролируемых факторов, так и внутренних воздействий, обусловленных несовершенством методов управления, активностью участников организационной структуры предприятия, устаревшей ресурсной базой и др.

2. Определение структуры стратегий и выделение как базовых направлений развития предприятий, определяющих целевые установки и параметры социально-экономической деятельности, так и элементарных стратегий, направленных на стабильное функционирование всех структурных и функциональных подразделений.

3. Определение критериев и показателей оценки эффективности реализации портфеля проектов с учетом стратегий деятельности предприятия и влияния множества рисков. Определение зависимостей и связей между параметрами реализации проектов и функционирования предприятия.

4. Разработка методов и моделей комплексного согласованного планирования и управления портфе-

лем проектов с учетом стратегий деятельности предприятия в условиях постоянно изменяющихся параметров внешней среды и влияния рисков.

5. Разработка системы моделирования процесса формирования и управления портфелем проектов с учетом стратегий предприятия и влияния рисков.

### Модель формирования портфеля проектов

Обобщенная модель формирования портфеля проектов представлена на рис. 1.

Пусть проекты, соответствующие профилю предприятия и/или планируемые к реализации на предприятии, определяются множеством параметров или признаков  $P^0 = \{p_i^0\}$ ,  $i = \overline{1, I}$ . При формировании портфеля проектов определяется новое множество параметров  $P = \{p_j\}$ ,  $j = \overline{1, J}$ , характеризующие комплекс проектов, объединенных по некоторым правилам и обладающих свойствами, отличными от свойств отдельных проектов.

Пусть состояние предприятия в начальный (рассматриваемый) момент времени  $t_0$  описывается множеством  $S^0 = \{s_l^0\}$ ,  $l = \overline{1, L}$ , а состояние предприятия в момент времени  $t_n$  – прогнозируемое (желаемое) состояние определяется множеством  $S = \{s_m\}$ ,  $m = \overline{1, M}$ . Состояние предприятия  $S$  будет зависеть от управляющих воздействий  $u \in U : s_m = G(u)$ . При этом управляющие воздействия будут задаваться на основе множеств  $S^0 \times P$ , которые однозначно будут определять целевые установки (желаемое состояние) предприятия. Параметры желаемого состояния предприятия формируются руководством и определяются набором базовых, объектных, функциональных и других видов стратегий [7]  $Str = \langle str_z^y \rangle$ , где  $y$  – уровень детализации стратегий;  $z$  – число стратегий на данном

уровне детализации. Параметры реализации портфеля проектов в момент времени  $t_n$  будут зависеть от ряда факторов, определяемых внешней средой  $F = \{f_{kt}\}$ . Это множество факторов должно учитываться в процессе формирования портфеля проектов с целью снижения негативных последствий их проявления. Тогда процесс формирования портфеля проектов будет определяться набором действий по предупреждению и устранению нежелательных проявлений факторов рисков и может быть описан некоторой переменной  $w \in W : p_i = Q(w)$ . Значение переменной  $w$  задается на множестве  $S \times F$ .

Модель формирования портфеля проекта можно задать следующими параметрами, в основу определения которых положены основные принципы функционирования активных систем [8]:

1. Множество проектов, имеющих свои цели, требования и ограничения.
2. Структура проекта, соответствующая системному представлению сложных систем: «дерево

целей», «дерево задач», «дерево стоимости» и матрица ответственности.

3. Базовая стратегия предприятия.
4. Стратифицированная структура стратегий предприятия, детализированная до уровня элементарных стратегий.
5. Порядок выбора проектов к реализации – алгоритмическая модель формирования предварительного и окончательного портфеля проектов.
6. Число периодов функционирования – отражает наличие динамики при формировании портфеля проектов и внесении необходимых корректировок.
7. Предпочтения (критерии) отбора проектов в соответствие со стратегиями предприятия – задаются точечными или интервальными оценками, функциями полезности, целевыми функциями, бинарными или нечеткими отношениями предпочтения между проектами и стратегиями. Предпочтения позволяют учесть соответствие параметров проекта выбранным стратегиям предприятия.

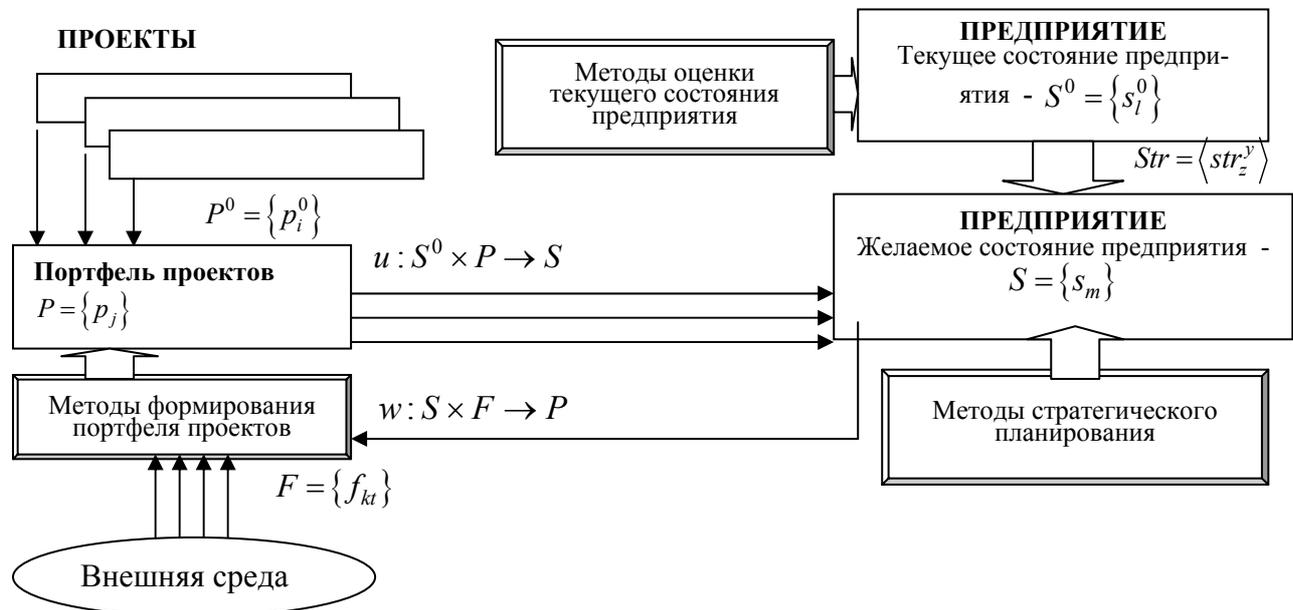


Рис. 1. Обобщенная модель формирования портфеля проектов

8. Допустимые множества состояний реализации проектов (модель поведения), которые отражают общие для всех множеств проектов и стратегий ограничения, требования и правила, установленные

руководством и накладываемые внешней средой. Модель поведения описывает, каким образом выбираются те или иные проекты и формируются стратегии развития предприятия в зависимости от измене-

ния параметров проекта в процессе реализации, изменения стратегических установок, а также в условиях влияния риска. Модель поведения может быть описана в терминах теории игр [9].

9. *Информативность руководства* в процессе принятия решений – определяет методы анализа и управления при формировании портфеля проектов.

Таким образом, общую задачу формирования портфеля проектов можно представить следующим образом.

На первом этапе необходимо сформировать предварительный портфель проектов, отвечающий требованиям исполнителей и внешней среды. Пусть  $p = (p_1, \dots, p_n) \in P$  – вектор параметров портфеля проектов, компоненты которого определяются исполнителями проектов.

Предположим, что целевая функция проекта  $f_i(p, w)$  отражает его предпочтения в пространстве  $P \times W$ .

Пусть  $R(w)$  – множество решений игры, где в качестве участников игры принимаются проекты. Множество решений определяется как множество равновесных при заданном управлении  $w \in W$  вариантов поведения проектов при влиянии множества факторов риска. Множество решений может являться точками максимума целевой функции  $f_i(p, w)$  проектов или множеством равновесных состояний, например, в условиях максиминного равновесия

$$p_i^\Gamma = \arg \max_{p_i \in P^+} \min_{p_i \in P^-} f_i(p_i, p_{-i}), i \in I$$

– значение гарантирующих альтернатив реализации проекта в условиях риска соответствует максиминному равновесию. Целесообразно применить подход максимального (минимального) гарантированного результата, который позволит отобрать такие проекты, которые будут наиболее выгодны (наименее затратные) в данных условиях проявления множества факторов риска. В этом случае, задача формирования предварительного портфеля проектов заключается в поиске такого сочетания проектов, которое

бы максимизировало целевую функцию проекта

$$w^* \in \text{Arg max}_{w \in W} \max_{p \in R(w)} \Phi(w, Q(w)),$$

т.е. проекты, включенные в предварительный портфель, должны иметь максимальную эффективность

$$K(w) = \max_{p \in R(w)} \Phi(w, Q(w))$$

или обеспечивать минимальную гарантированную эффективность:  $K^\Gamma(w) = \min_{p \in R(w)} \Phi(w, Q(w))$ .

На втором этапе формируется окончательный портфель проектов, который должен соответствовать стратегиям деятельности предприятия и его планам. Тогда определим вектор  $s = (s_1, \dots, s_m) \in S$  – вектор параметров состояния предприятия, компоненты которого определяются руководством. Предположим, что целевая функция предприятия  $g_i(s, u)$  отражает стратегии его развития в пространстве  $S \times U$ .

Пусть  $H(u)$  – множество решений игры, где в качестве участника игры будет выступать портфель проектов, сформированный на первом этапе. В этом случае множество решений определяется как множество равновесных при заданном управлении  $u \in U$  вариантов поведения портфеля проектов при различных стратегиях деятельности предприятия. Множеством решений могут быть точки максимума целевой функции  $g_i(s, u)$  предприятия или множество равновесных состояний. Тогда задача формирования окончательного портфеля проектов заключается в поиске такого портфеля, который бы максимизировал целевую функцию предприятия в условиях действующих стратегий

$$u^* \in \text{Arg max}_{u \in U} \max_{s \in H(u)} \Phi(u, G(u)),$$

т.е. портфель проектов должен иметь максимальную эффективность

$$K(u) = \max_{s \in H(u)} \Phi(u, G(u)),$$

или обеспечивать минимальную гарантированную эффективность:

$$K^{\Gamma}(u) = \min_{u \in H(u)} \Phi(u, G(u)).$$

Другими словами, необходимо сформировать такой портфель проектов, который бы обеспечил максимальный или минимальный гарантированный результат работы предприятию (например, доход или прибыль) с учетом выбранных стратегий в условиях влияния множества факторов внешней и внутренней среды.

### Заключение

Таким образом, анализируя рассмотренные выше подходы к формированию портфеля инвестиционно привлекательных для предприятия проектов можно сделать выводы, что существующий методический аппарат не в полной мере дает возможность проводить обоснованный анализ выбора проектов. Рассмотренные подходы целесообразно применять в комплексе, решая последовательно на каждом этапе ряд задач. Учет внешних рисков следует производить на начальном этапе, поскольку излишняя их детализация может привести к избыточности информации, а учет внутренних факторов, влияющих на проект в процессе его реализации на предприятии, предлагается осуществлять посредством методов и моделей теории активных систем. Для обеспечения наиболее полного соответствия проектов стратегиям предприятия, базовые стратегии необходимо структурировать и описать через ряд параметров. Установив взаимосвязь или функциональную зависимость между параметрами стратегий и параметрами портфеля проектов, можно перейти к процессу планирования реализации портфеля проекта на предприятии. В ходе планирования будут выявлены «узкие места», что позволит оценить возможность реализации проектов с учетом определенной стратегии деятельности в условиях влияния множества факторов риска. Такой многопараметрический анализ позволит системно подойти к решению проблемы формирования портфеля проектов и учесть

возможные ситуации, которые могут возникнуть в ходе реализации проектов на предприятии.

### Литература

1. Управление проектами / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро и др. Справочное пособие / Под ред. И.И. Мазура и В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2001. – 875 с.
2. Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмой. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 432 с.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (Утверждены Госстроем РФ, Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госкомпромом РФ № 7-12/47 от 31 марта 1994 г.).
4. Бегун А.П. Математическая модель отбора проектов создания новой техники к реализации с учетом стратегий развития производства / Збірник наук. праць Кіровоградського нац. техн. ун-ту. – Кіровоград: КВТУ, 2004. – Вип. 15. – С. 454-458.
5. Шарп, Уильям Ф. и др. Инвестиции: Пер. с англ. / Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джнффри В. Бэйли. – М.: Изд. дом “ИНФРА-М”, 1997. – 1024 с.
6. Герасимчук В.Г. Стратегічне управління підприємством. Графічне моделювання: Навч. посібник. – К.:КНЕУ, 2000. – 360 с.
7. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ. – М.: Наука, 1990. – 216 с.
8. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Введение в теорию активных систем: Учебное пособие. – М.: ИПУ РАН, 1996. – 125 с.
9. Оуэн Г. Теория игр / Пер с англ. – М.: Мир, 1971. – 230 с.

*Поступила в редакцию 6.10.2006*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. А.Н. Баранов, Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков.