

УДК 330.322 + 339.727.22

**В.П. БОЖКО, Т.Ю. ПАПАЗОВА, М.С. МАЗОРЧУК**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Рассмотрены особенности формирования программ развития производственных предприятий при внедрении инновационных проектов. Предложена типовая структура программ развития, а также описаны математическая модель и алгоритм оценки готовности предприятия к реализации инновационных проектов.

**инновационные проекты, ресурсное обеспечение, стратегии развития, временные сроки**

### **Введение**

В настоящее время все больше украинских предприятий и организаций в процессе управленческой деятельности используют проектный подход. Это обусловлено тем, что в условиях рыночной конкуренции, предприятие вынуждено быстро реагировать на изменения окружающей среды, учитывать желания потребителей, постоянно совершенствовать выпускаемую продукцию и завоевывать все новые сегменты рынка. Эта проблема является особо актуальной для предприятий аэрокосмической отрасли, где инновационные проекты составляют основу их развития.

### **Формулировка проблемы**

В ходе проектной деятельности возникает множество проблем и задач, связанных с анализом возможности реализации инновационных проектов на предприятии. Одной из наиболее актуальных является задача оценки готовности предприятия к реализации новых проектов и программ. Поскольку направления проектной деятельности (управление временем, управление стоимостью, интеграция работ по проекту и т.д.) не связаны линейно с направлениями менеджмента предприятия, и деятельность предприятия является циклической, а проект строго ограничен по временным срокам, то возникает необходимость согласования процессов предприятия с процессами проектов. При этом возникает необходимость в расширении ресурсной базы предприятия – модерниза-

ции или закупки нового оборудования, обучение персонала или найма новых специалистов и т.д. – что в свою очередь приводит к необходимости формирования комплекса мероприятий по развитию предприятия и оценки их эффективности. Таким образом, является актуальной разработка моделей и методов, позволяющих согласовать деятельность предприятия с процессами реализации инновационных проектов с целью определения готовности предприятия к реализации новых производственных и бизнес-процессов, что, в свою очередь, позволит сформировать программу развития предприятия в комплексе.

Для решения поставленной задачи предлагается выделить три системные составляющие, которые позволят согласовать цели инновационных проектов с целями предприятия.

Первая составляющая – это функциональная декомпозиция процессов проекта (WBS – структура разбиения работ проекта), которая строится исходя из цели проекта и его основных направлений реализации. В рамках портфеля проектов эти структуры объединяются и образуют единую сеть процессов, которая накладывается на вторую составляющую – функциональную структуру предприятия. Сравнивая требуемое проектами и существующее на предприятии ресурсное обеспечение, определяется достаточность или дефицит ресурсов по отдельным составляющим. На основе данного сравнения можно выделить не только множество необходимых ресур-

сов, но и рассчитать их количественные параметры (стоимость и время). Таким образом, можно определить степень готовности предприятия к реализации данного портфеля инновационных проектов и оценить требуемые дополнительные инвестиции.

С другой стороны, предприятие работает в рамках выбранных стратегий развития, которые отображают целевые установки, намерения и направления деятельности руководства для обеспечения стабильного функционирования. Выделяют три общие стратегии развития: роста, стабилизации и выживания. Каждая стратегия определяется текущим финансово-экономическим положением предприятия и требованиями

рынка, и может быть определена методами стратегического менеджмента (метод анализа сценариев, SWOT – анализ и др.) [1]. Каждая стратегия может быть детализирована на функциональные стратегии, групповые либо частные которые также могут быть определяться структурой предприятия [2].

Стратегии предприятия фактически будут являться третьей составляющей, которая будет накладывать ограничения на разработку и реализацию новых процессов, закупку нового оборудования и привлечение новых высоко квалифицированных кадров. Модель, объединяющую все эти три составляющие, можно представить в виде структурной схемы (рис. 1).

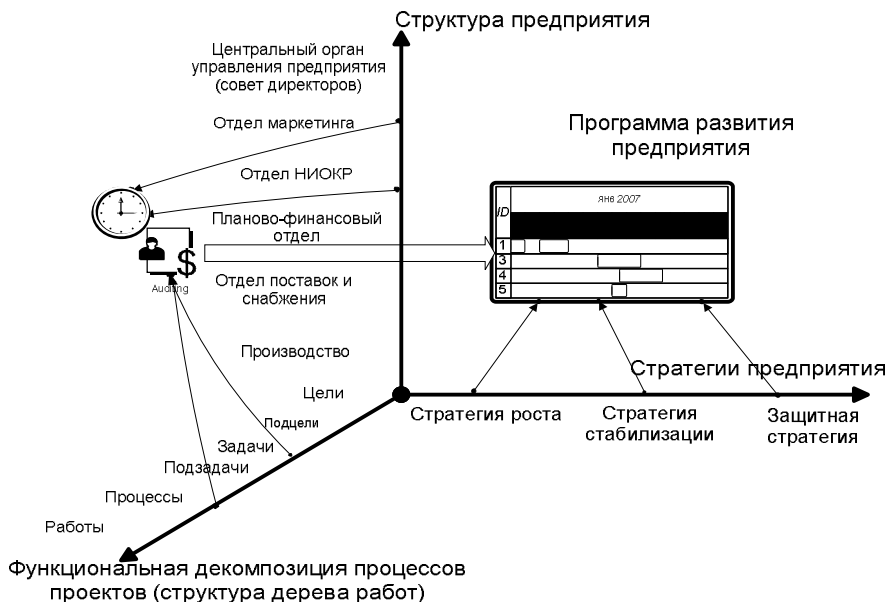


Рис. 1. Структурная схема модели формирования программы развития предприятия на основе портфеля инновационных проектов

### Решение проблемы

Каждый инновационный проект, планируемый к реализации на предприятии, будет требовать наличия сырья, материалов и комплектующих, оборудования, кадров, а также организацию новых видов работ и процессов. Поэтому, на первом этапе, на основе анализа требований по проекту оценивается готовность предприятия с точки зрения ресурсного обеспечения. На следующем этапе оценивается, какие процессы и работы, направленные на развития предприятия (расширение основных производствен-

ных площадей, увеличение штата сотрудников, модернизация оборудования и т.д.), необходимы для реализации инновационного проекта.

Ограничения на реализацию этих процессов будут накладывать стратегические направления деятельности предприятия, поскольку если временные или стоимостные показатели проектов развития будут превышать возможные временные или стоимостные показатели стратегий, то реализация таких процессов развития не является возможной.

Математическая модель может быть описана следующим образом. Обозначим через  $L_0$  структуру

предприятия, где  $L_0 = \bigcup_{i=1}^n L_i, L_i \cap L_j = \emptyset$ , т.е. структура предприятия объединяет в себе на одном уровне иерархии множество  $i$ -х структурных подразделений, которые являются обособленными и их функции не пересекаются. Если структурные подразделения расположены на разных уровнях иерархии, то возможно, что  $L_i \cap L_j \neq \emptyset$ . Пусть  $Str_0$  описывает множество возможных стратегий предприятия, которые также имеют свою структуру:

$$Str_0 = \bigcup_{i=1}^n Str_i, Str_i \cap Str_j = \emptyset.$$

Однако соотношение  $Str_i \cap Str_j = \emptyset$  также в общем случае может быть не обязательным, поскольку каждая стратегия может быть подвергнута дальнейшей детализации и разбиению на новые стратегии, вплоть до элементарных, отображающих действия (работу, операцию) для достижения поставленной цели:

$$Str_j = \bigcup_{j=1}^{ni} Str_j^i, Str_p^i \cap Str_q^i = \emptyset.$$

Каждый инновационный проект, планируемый к реализации на предприятии, может быть задан в виде кортежа

$$Proj = \langle \Omega, Y^{Proj}, R^{Proj}, S^{Proj}, T^{Proj} \rangle,$$

где  $\Omega$  – цель проекта;  $Y^{Proj}$  – комплекс работ или мероприятий;  $R^{Proj}$  – ресурсы проекта;  $S^{Proj}$  – объемы инвестиций по проекту;  $T^{Proj}$  – временные рамки проекта.

Комплекс проектов (или портфель) объединяет в себе ряд проектов, имеющие различные цели, но использующие общие ресурсы предприятия, т.е.

$$K_{Proj} = \bigcup_{i=1}^m Proj_i, \Omega_i \cap \Omega_j = \emptyset, R_i^{Proj} \cap R_j^{Proj} \neq \emptyset.$$

Также проекты различны по времени реализации ( $T_i^{Proj} \neq T_j^{Proj}$ ), имеют различные объемы инвестиций ( $S_i^{Proj} \neq S_j^{Proj}$ ), ряд работ могут быть схожими, ряд – различными ( $Y_i^{Proj} \cap Y_j^{Proj} \neq \emptyset$ ).

Готовность предприятия к реализации портфеля проектов будет определяться следующим образом:

$$G = f(Y, R, S, T), \quad (1)$$

где параметры функции  $G$  задаются набором переменных, которые характеризуют состояние готовности предприятия к реализации портфеля проектов и отображают наличие или отсутствие ресурсов (средств) или процессов на реализацию соответствующих работ по проектам, а именно:

1.  $Y = \{\emptyset, F\}$  – процессы или работы для реализации проекта, имеющиеся на предприятии, где  $\emptyset$  – отсутствие потребности в подобных процессах;  $F$  – план (программа мероприятий) реализации работ по проекту  $Y^L$  в заданные временные сроки  $T^Y$  в рамках структурных подразделений предприятия  $L^Y$ :  $F = (Y, T^Y, L^Y)$ .

2.  $R = \{\emptyset, Z\}$  – ресурсы, необходимые для реализации проекта, где  $\emptyset$  – отсутствие потребности в ресурсах;  $Z$  – множество ресурсов, требуемых для реализации проектов (дефицит), которые определяются как  $Z = (Z^R, V^R, S^R, T^R)$ , где  $Z^R$  – вид ресурса (материально-техническое обеспечение, кадровое, информационное и др.);  $V^R$  – объемы ресурсов (для материально-технического и кадрового обеспечения);  $S^R$  – стоимость ресурса (затраты на ресурс);  $T^R$  – время на закупку, установку и приведение ресурса в работоспособное состояние.

3.  $S = \{0, V\}$  – затраты на реализацию работ по проекту, где  $0$  – означает нулевые затраты;  $V$  – величина затрат, выраженная в стоимостных единицах.

4.  $T = \{0, t\}$  – время на реализацию работ по проекту, где  $0$  означает нулевые затраты времени (например, для событий или вех);  $t$  – время на реализацию работ по проекту, которое может задаваться следующим кортежем  $t = \langle t_i^H, t_i^K, t_i^D \rangle$ , где  $t_i^H, t_i^K, t_i^D$  – время начала, окончания и длительности  $i$ -й работы по проекту.

Между величинами  $Y$ ,  $R$  и  $S$ ,  $T$  существует прямая взаимосвязь. При отсутствии необходимости в процессах ( $Y = \emptyset$ ) и ресурсах ( $R = \emptyset$ ) по отдельным направлениям реализации проектов величины  $S$  и  $T$  будут нулевыми. В противном случае величины  $S$  и  $T$  определяют финансовые и временные затраты на разработку плана мероприятий по реализации работ по проекту и приобретение необходимых ресурсов, т.е. в общем случае  $S$  и  $T$  будут являться функциями от  $Y$  и  $R$ :

$$S = f(Y, R); \quad (2)$$

$$T = f(Y, R). \quad (3)$$

Функции (2) и (3) не являются линейными, поскольку часть ресурсов будут являться общими для реализации комплекса работ по различным проектам.

При наличии необходимых процессов и требуемых ресурсов, затраты на реализацию работ по проекту будут определяться *стоимостью* самих работ (затраты на заработную плату, амортизационные издержки, расходуемые ресурсы):

$$S = \sum S_i^{Z^R}, \quad (4)$$

где  $S_i^{Z^R}$  – затраты на реализацию  $i$ -й работы по всем видам ресурсов  $Z^R$ , которые задействованы в данном виде работ; и *временем* реализации проекта:

$$T = \sum t_i^{\text{кр}}, \quad (5)$$

где  $t_i^{\text{кр}}$  – длительность критических работ по проекту.

Если готовность предприятия принимает вид  $G = f(\emptyset, \emptyset, 0, 0)$ , то при реализации проекта не будет задействовано данное структурное подразделение, не требуются ни соответствующие процессы, ни имеющиеся ресурсы. Если переменные функции  $G$  не являются пустыми множествами и нулями, то в процессе реализации проектов потребуется разработка мероприятий по развитию предприятия и увеличению (расширению) его материально-технической и кадровой базы. Таким образом, вид функции готовности будет определять необходимые процессы  $Y^K$ , на основе которых может быть сформирована про-

грамма развития предприятия  $Prog_{разв}$ :

$$G = f(Y, R, S, T) \cap Str \Rightarrow \bigcup Y^K = Prog_{разв}.$$

Вид функции  $f$  (1) имеет сложную функциональную зависимость, которая не может быть получена аналитическим путем, что обусловлено зависимостью от многих параметров, имеющих сложную структуру. Поэтому, для ее определения необходимо применение ряда методов с использованием теории нечеткой логики и экспертных оценок [4, 5], что в данной работе не приводится.

На рис. 2 приведена алгоритмическая модель оценки готовности предприятия к реализации инновационных проектов и формирования программы развития. Поскольку в ходе оценки текущего состояния предприятия необходимо учитывать направления управления проектами, то выбор параметров оценки необходимо производить с позиций анализа требуемого ресурсного обеспечения проектов. Например, если в ходе реализации проекта будут задействованы здания и сооружения, то необходимо оценивать именно основные фонды предприятия и степень их использования. Если проект связан с производством ресурсоемкой продукции, то необходимо анализировать показатели, связанные с оценкой оборотных средств. Подробно механизм проведения финансово-экономического анализа с учетом направлений проектного менеджмента в данной статье не рассматривается.

В процессе проведения анализа также используется ряд predetermined методов, например, сетевое планирование, SWOT-анализ и другие, которые в комплексе позволяют решить поставленную задачу, однако в механизм их применения в данном случае не рассматривается.

## Заключение

В результате исследований предложен метод определения готовности предприятия к реализации инновационных проектов и программ, представлена математическая модель, на основе которой возможно определить степень готовности предприятия,

предложена алгоритмическая модель оценки готовности предприятия и формирования программы развития. Использование данных моделей дает возможность руководителям проводить полный и обос-

нованный анализа возможности реализации проектов на любых предприятиях с учетом основных стратегических направлений деятельности и формировать планы развития.

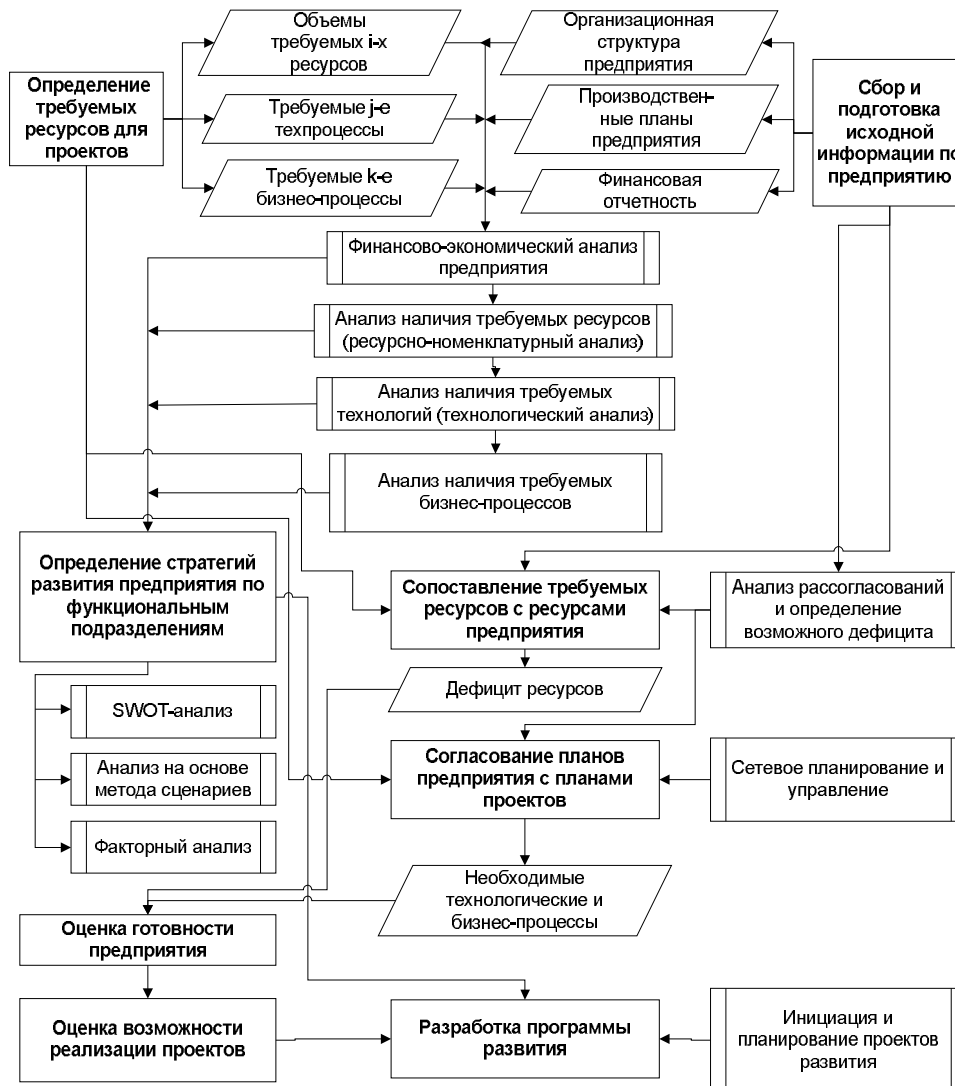


Рис. 2. Алгоритмическая модель оценки готовности предприятия к выполнению инновационных проектов и формирования программы развития

## Литература

1. Герасимчук В.Г. Стратегічне управління підприємством. Графічне моделювання: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2000. – 360с.
2. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ. – М.: Наука, 1990. – 216 с.
3. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). – USA: PMI Standards Committee, 2000 ed. – 216 p.

4. Емелин А.С. Основы теории нечеткой логики и ее возможные точки приложения в экономике // Информационно-аналитическая записка. – Вологда: ВНКЦ ЦЭМИ РАН, 2002. – 33 с.
5. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Экспертные оценки. – М.: Наука, 1973. – 263 с.

Поступила в редакцию 1.06.2007

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Е.А. Дружинин, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.