

## Выводы

1. Показано, что модель проектно-управляемой организации сформирована на базовой структуре определения ценности и имеет следующие разделы «Организация», «Продукты», «Процессы» и «Динамическое окружение».

2. Определены следующие индексы, которые формируют модель, – «Индекс ценности», «Индекс прибавленной ценности», «Индекс движущие силы/сопротивление» но «Индекс влияния окружения на проектно-управляемой организации». На основе этих индексов сформирована модель «Развития ценности проектно-управляемой организации».

## Литература

1. Руководство по управлению инновационными проектами и программами. Р2М. Том 1, Версия 1.2. / Пер. с

англ. под ред. проф. С.Д.Бушуева.- К.: Наук. світ, 2009, 173с.

2. Тернер Дж. Родни Руководство по проектно-ориентированному управлению / Пер. с англ. под общ. ред. В.И. Воропаева– М.: Издательский дом Гребенникова, 2007. – 552 с.
3. APM Body of Knowledge. 5th edition. Association for project management. 2007, 179p.
4. Бушуева Н.С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития / Н.С. Бушуева. – К.: Наук. світ, 2007. – 270 с.
5. Кендалл И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами: Максимизация ROI / И.Кендалл, И.Роллинз: пер. с англ. – М.: ЗАО «ПМСОФТ», 2004. – 576 с.
6. Вайсман В.О. Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації./ В.О. Вайсман. – К.: Науковий світ, 2009. – 146 с.

УДК 519.863

# МОДЕЛЬ И МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПОРТФЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПЛАНОВОГО ПЕРИОДА

**И.В. Кононенко**

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой\*

Контактный тел.: (057) 707-67-35, 707-68-24

E-mail:kiv@kpi.kharkov.ua

**К.С. Букреева**

Ассистент\*

\*Кафедра стратегического управления  
Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»

ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002

Контактный тел.: 050- 969-36-81

E-mail: karina.bukrieieva@gmail.com

*Розроблені модель та метод оптимізації портфелів проектів підприємства, що дозволять обрати оптимальні варіанти портфелів проектів для кожного року заданого періоду діяльності*

*Разработаны модель и метод оптимизации портфелей проектов предприятия, которые позволят выбрать оптимальные варианты портфелей проектов для каждого года заданного периода деятельности*

*Project portfolio optimization model and method that make possible to select the optimal variants of project portfolio for each year of planned period were developed*

## 1. Введение

В области формирования портфелей проектов сложилась ситуация, когда практики в основном опи-

раются на данные бизнес-планов и весьма простые расчеты, связанные с оценением достаточности финансовых средств и других ресурсов компании. Для работы компании в условиях возрастающей конкурен-

ции и снижения спроса часто этого мало. Недостатки данного подхода особенно заметны при рассмотрении проектов в новых для компании сферах деятельности.

Специалисты в области системного анализа за последние десятилетия создали модели и методы оптимизации портфелей проектов, которые, однако, недостаточно адекватно отражают факторы, влияющие на ситуацию и, в первую очередь, субъективные факторы. В результате данные модели и методы не находят широкого применения.

В работе предложен метод, который позволит решить задачу выбора оптимальных вариантов портфелей проектов.

## 2. Постановка задачи

Целью работы является разработка модели и метода формирования оптимального варианта портфелей проектов предприятия по ряду критериев для заданного периода планирования.

## 3. Анализ существующих методов и публикаций

На основе анализа литературы было выявлено две группы способов формирования портфеля проектов компании. Первый предполагает изучение возможных проектов и отбор их в портфель только исходя из мнений экспертов и топ менеджеров компании [1,2]. Второй основан на активном применении систем поддержки принятия решений [3,4].

## 4. Модель и метод оптимизации портфеля проектов

Ранее был разработан метод формирования портфеля проектов, который учитывает критерии, характеризующие опыт компании в управлении проектами и цели компании, а также характеризующие проекты, из которых будет формироваться портфель [5]. Проекты оцениваются не только с точки зрения их выполнимости в условиях данной компании, но и учитываются результаты, которые будут получены от реализации проектов. Критерии для оценивания проектов сгруппированы в 4 раздела: миссия, ценности, видение, цели компании; оценивание результатов проекта для развития компании и достижения стратегических целей; оценивание процесса управления каждым проектом (оценивание сложности и выполнимости проекта в конкретной компании); оценивание влияния стейкхолдеров (окружения проекта) с помощью когнитивных карт.

В соответствии с полученными обобщенными критериями проекты отбираются в портфель. Наличие финансовых ресурсов в компании и соответствие результатов проектов целям компании по получению прибыли и реализации продукции рассматриваются как ограничения при формировании портфеля. Кроме того, в качестве ограничения рассматривается возможность компании осуществить проект с помощью имеющихся ресурсов (в том числе, производственных мощностей).

В качестве целевой функции при формировании портфеля проектов рассматривается сумма обобщенных критериев для проектов, входящих в портфель [5].

Настоящая работа посвящена проблеме оптимизации портфелей проектов предприятия для определенного периода планирования. Разработанные в рамках решения этой задачи модель и метод являются частью метода формирования портфеля проектов, но решают самостоятельную задачу.

Введем в рассмотрение понятие вариант  $v$ -го портфеля проектов, под вариантом будем подразумевать конкретный набор из проектов.

Предполагаем, что в году  $t$  в качестве претендентов для участия в портфеле мы рассматриваем только проекты, которые могут начаться в году  $t$ . Проекты, которые были начаты в годах  $t-1$ ,  $t-2$  и т.д., будут осуществляться в году  $t$  в соответствии с их жизненным циклом и эти проекты не учитываются при формировании портфеля проектов в году  $t$ .

Применим булеву переменную  $z_{vt}=1$ , если  $v$ -тый вариант портфеля принимается в году  $t$  и  $z_{vt}=0$ , в противном случае.

Предполагаем, что в каждом году  $t$ ,  $t=\overline{1, T}$  должен быть принят какой-то вариант портфеля проектов.

Общее количество рассматриваемых вариантов портфелей равно  $V$

$V=2^K$ , где  $K$  – число проектов.

Обобщенная оценка  $v$ -го варианта портфеля в году  $t$  может быть вычислена следующим образом

$$C_{vt} = \sum_{k=1}^K E_k \cdot x_{kvt}, \quad (1)$$

где  $x_{kvt}=1$ , если  $k$ -й проект входит в  $v$  портфель и начат в году  $t$ ,  $x_{kvt}=0$  в противном случае,  $v=\overline{1, V}$ ,  $t=\overline{1, T}$ .

Целевая функция задачи формирования портфелей проектов для  $T$  лет планового периода примет вид

$$F = \sum_{t=1}^T \sum_{v=1}^V C_{vt} \cdot z_{vt} \rightarrow \max_{z_{vt}}. \quad (2)$$

Ограничения задачи могут быть представлены следующим образом.

1. Ограничение по прибыли

$$P_{\tau} \leq \sum_{v=1}^V \sum_{t=1}^{\tau} P_{v\tau} \cdot z_{vt}, \quad \tau = \overline{1, T}, \quad (3)$$

где  $P_{\tau}$  – планируемая прибыль от реализации портфелей в году  $\tau$ ;

$P_{v\tau}$  – планируемая прибыль от реализации  $v$ -го варианта портфеля в году  $\tau$ , если работы по проектам портфеля начаты в году  $t$ ;

$T$  – плановый период.

2. Ограничение по доходу

$$D_{\tau} \leq \sum_{v=1}^V \sum_{t=1}^{\tau} d_{v\tau} \cdot z_{vt}, \quad \tau = \overline{1, T}, \quad (4)$$

где  $D_{\tau}$  – планируемый доход от реализации портфелей в году  $\tau$ ;

$d_{v\tau}$  – планируемый доход от реализации  $v$ -го портфеля в году  $\tau$ , если работы по проектам портфеля начаты в году  $t$ .

3. Ограничение по инвестиционным ресурсам

$$S_{\tau} \geq \sum_{v=1}^V \sum_{t=1}^{\tau} s_{v\tau} \cdot z_{vt}, \quad \tau = \overline{1, T}, \quad (5)$$

где  $S_{\tau}$  – собственные инвестиционные ресурсы и возможные кредитные ресурсы компании в году  $\tau$ ;

$s_{vt}$  – средства, необходимые для осуществления  $v$ -го портфеля в году  $t$ , если работы по проектам портфеля начаты в году  $t$ .

4. Ограничение по загрузке ресурсов при управлении проектом.

Предполагается, что после назначения ресурсов для осуществления портфеля проектов производится рационализация их загрузки.

Допустимый уровень загрузки  $l$ -го ресурса при управлении портфелем проектов

$$T_l \geq \phi_l(\{z_{vt}\}), l = \overline{1, L}, v = \overline{1, V}, t = \overline{1, T}, \quad (6)$$

где  $\phi_l(\{z_{vt}\})$  – максимальная загрузка  $l$ -го ресурса при управлении портфелями проектов, которая определяется с помощью программного средства по управлению проектами;

$L$  – количество рассматриваемых ресурсов.

Ограничение (6) является алгоритмическим.

Задача (1)-(6) является задачей динамического программирования с булевыми переменными, аналитической целевой функцией и аналитическими и алгоритмическими ограничениями. Для решения данной задачи предложен метод решения, относящийся к группе методов неявного перебора.

Рассмотрим данный метод, представленный в виде последовательности шагов.

1. Полагаем

$t := 1$ ;

$f^* := 0$ ;

$j_t$  – номер варианта портфеля, принятый в году  $t$ .

2. Принимаем  $j_t := 1$ .

3. Проверяем выполнение ограничений задачи в году  $t$ .

Если ограничение не выполняется, переходим в шаг 7.

4. Определим значение целевой функции для частичного решения задачи, т.е. для  $W_t = \{j_r\}_{r=1}^t$

$$f = \sum_{r=1}^t C_{j_r, r} \cdot z_{j_r, r} \quad (7)$$

Найдем верхнюю границу для целевой функции для продолжения частичного решения  $f'$ . Для вычисления верхней границы для целевой функции положим

$e_{ki} = 10 \quad \forall k = \overline{1, K}, \forall i = \overline{1, n}$ . Далее

$$E_k = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot e_{ki}, k = \overline{1, K}.$$

Далее вычислим

$$f' = \sum_{r=t+1}^T C'_{j_r, r},$$

где  $C'_{j_r, r}$  – оценка портфеля проектов, который включает все возможные проекты в году  $r$

$$C'_{j_r, r} = \sum_{k=1}^K E_k, \forall r = \overline{2, T}.$$

Если  $f + f' \leq f^*$  переходим к шагу 7.

5. При  $t < T$  анализируем следующий год, т.е.  $t := t + 1$  и возвращаемся к шагу 2.

6. Величине  $f^*$  присваиваем новое значение  $f^* := f$  и фиксируем множество  $W_t = \{j_r\}_{r=1}^t$ . Редуцируем  $f$  следующим образом

$$f := f - C_{j_T, T} \cdot z_{j_T, T}.$$

7. При  $j_t < V$  рассматриваем следующий вариант т.е.  $j_t := j_t + 1$  и переходим к шагу 3.

8. При  $t > 1$  переходим к предыдущему году, т.е.  $t := t - 1$  и изменяем значение  $f$

$$f := f - C_{j_{t+1}, t+1} \cdot z_{j_{t+1}, t+1}$$

Извлекаем из памяти  $j_t$  и переходим к шагу 7.

При  $t = 1$  и  $W_T = \{\emptyset\}$  задача не имеет решения, в противном случае оптимальное решение получено. При этом эффективность портфелей проектов в годах  $t = \overline{1, T}$  равна  $f^*$ .

## 5. Выводы

В результате проведенных исследований созданы модель и метод оптимизации портфеля проектов предприятия для планового периода для ситуаций, когда компания заинтересована не только в управлении проектами, но и в эффективности объектов, которые появляются после осуществления проектов. В частности компания может заниматься эксплуатацией полученных объектов. Большое внимание уделено системному учету факторов, которые влияют на возможность реализации проектов и на их результаты.

Разработанная модель и метод позволяют выбрать оптимальные варианты портфелей проектов для каждого года заданного периода деятельности предприятия.

## Литература

1. Рассел Д. Арчибальд. Управление высокотехнологичными проектами и программами. – М. Компания АйТи; ДМК Пресс, – 2004. – 472 с.
2. Кэтлин Бенко, Ф.Уоррен Мак-Фарлан. Управление портфелями проектов: соответствие проектов стратегическим целям компании: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 240 с.
3. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
4. Бурков В.Н., Квон О.Ф., Цитович Л.А. Модели и методы мультипроектного управления. М.: ИПУ РАН, 1998. – 62 с.
5. Кононенко И.В., Букреева К.С. Метод формирования портфеля проектов//Восточно-Европейский журнал передовых технологий, –2009. –№6(2). –С.15-19.