

ПЕТРЕНКО Ю.А., профессор, д.т.н.,

ЩЕРБАКОВА Т.Г., аспирант,

МИРНАЯ Е.Д., студент (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)

## Модель и метод управления интеграцией программы на основе её декомпозиции на проекты

*В статье предложены модель и метод, которые позволяют формализовать процесс декомпозиции программы на проекты, выбрать рациональную архитектуру программы, которая удовлетворяет заданным критериям, и повысить эффективность управления интеграцией программы.*

**Ключевые слова:** управление проектами и программами, синтез проектного офиса, управление интеграцией, матрицы нечеткого соответствия, теория нечетких множеств.

### Введение

Современная концепция управления программами заключается в идее создания организаций, развития, изменения деятельности, а иногда и сама деятельность, которая может быть представлена как совокупность различных проектов, обеспечивающих достижение именно в совокупности стратегических целей организации. Такие проектно-ориентированные организации становятся более конкурентоспособными по отношению к вертикально интегрированным предприятиям с их функциональной организацией деятельности.

Ключевой подсистемой в управлении программой является управление интеграцией проектов в рамках программы [1].

### Анализ литературных данных и постановка проблемы

Программный менеджмент традиционно применяется в крупномасштабных программах, таких как создание национальной социальной инфраструктуры, решения важных государственных заданий, космические исследования, исследование в отрасли оборонной промышленности и так далее. Однако в эпоху скорых социальных изменений целесообразным стало развивать подходы не из управления масштабными программами, а из управления сложными быстро изменяемыми событиями в условиях высокой неопределенности, что стало основой управления реализации стратегии организации, новых инициатив ее развития, гибкого реагирования на изменения в окружении [1 - 5].

Управление программой – это централизованное координированное управление взаимосвязанными проектами для достижения стратегических выгод и целей программы. Наличие стратегических выгод, общих ресурсов, взаимозависимости, необходимость скоординированного планирования – именно эти факторы определяют, нужно ли управлять множеством проектов как программой [1, 6-9].

В общем случае задача состоит в следующем. Известна стратегия развития проектно-ориентированной организации на заданный период и ее внутренние возможности и характеристики окружения. Необходимо выбрать программу для реализации заданной стратегии развития проектно-ориентированной организации при заданных ограничениях на ресурсы и в установленный срок.

Управление программой сосредоточивается на интеграционной деятельности для полной реализации миссии программы и объединения замыслов проектов, их стратегий, архитектуры и элементов управления при реализации программы. Управление интеграцией программы складывается из [1 - 5]:

- определения миссии;
- управления архитектурой программы;
- управления стратегией программы;
- управления оценкой.

В [10 - 13] предлагается описывать все синергетические эффекты тремя критериями: увеличение прибыли, снижение издержек, уменьшение потребности в инвестициях и динамика изменения этих показателей. Таким образом, общий синергетический эффект можно было бы выразить посредством роста величины денежных потоков (или нормы возврата капитала).

На современном этапе развития задач формирования портфелей проектов наибольшее распространение получили задачи оптимизации портфеля по критериям «риск-доходность». В

частности, подробно двухкритериальная задача оптимизации портфеля по критериям «риск-доходность» описана в [13]. Обобщенная модель многокритериальной задачи формирования портфеля проектов приведена в [11, 13].

Сформулируем задачу декомпозиции программы на проекты. Предположим, что имеется программа, состоящая из  $n$  ( $n = \overline{1, n'}$ ) решаемых задач, которые заданы для достижения миссии программы. Таким образом, программа будет состоять из отдельных проектов, каждый из которых представляется в виде структур и описаний бизнес-процессов реализации, которые в совокупности будут направлены на реализацию миссии программы [14, 15].

Для каждой  $n$ -й задачи существует  $i^n$ , ( $i = \overline{1, i^n}$ ) альтернативных проектов ее реализации.

Необходимо определить множество проектов  $\{P_{ni}\}$ , характеризующихся кортежем  $\langle c_{ni}, d_{ni}, \tau_{ni} \rangle$ , ( $i = \overline{1, i^n}$ ) где  $c_{ni}$  – интервальная оценка затрат,  $d_{ni}$  – интервальная оценка дохода,  $\tau_{ni}$  – интервальная оценка продолжительности  $i$ -го проекта для реализации  $n$ -й задачи ( $i = \overline{1, i^n}$ ) (предполагается, что организация, реализующая программу, несет затраты до момента ее начала, а доход получает после ее завершения). В общем случае продолжительность программы может зависеть от интенсивности работ по проектам (графика использования ресурсов) и, следовательно, от суммарных затрат.

#### Модель и метод декомпозиции программы

Введем следующие условия решения задачи:

1. Миссия программы будет достигнута только при выполнении всех  $n$ -задач, которые заданы миссией. При этом  $n$ -я задача может быть достигнута выполнением  $i$ -го варианта проекта, где ( $i = \overline{1, i^n}$ )

2. Возможные значения признаков классификации по данному условию – независимые проекты (для которых отсутствуют какие-либо технологические ограничения на последовательность их выполнения и моменты начала, кроме ресурсных ограничений) и зависимые проекты (для которых задан сетевой график, отражающий допустимую последовательность реализации проектов).

С учетом условий решения задачи необходимо сформировать проекты, в которых были бы решены все  $n$  задач (условие 1), определить моменты времени начала реализации проектов (условие 2), распределить ресурсы организации так, чтобы обеспечить компромиссные значения частных критериев с учетом интервальных оценок их параметров

$$\begin{aligned} C &= \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} c_{ni} z_{ni} \rightarrow \min, \\ D &= \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} d_{ni} z_{ni} \rightarrow \max, \\ T &= \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} \tau_{ni} z_{ni} \gamma_{ni} \rightarrow \min, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $C, D, T$  – интервальные оценки затрат, дохода и продолжительности программы в целом, при этом указанные показатели для  $i$ -го проекта необязательно должны быть экстремальными;

$z_{ni}$  – булева переменная  $z_{ni}=1$ , если  $i$ -й вариант проекта для реализации  $n$ -й задачи включен в состав программы, и  $z_{ni}=0$  – в противном случае;

$\gamma_{ni}$  – булева переменная  $\gamma_{ni}=1$ , если  $i$ -й вариант проекта для реализации  $n$ -й задачи включен в состав критического пути программы, и  $\gamma_{ni}=0$  – в противном случае.

При этом для реализации  $n$ -й задачи должен быть выбран один проект

$$\sum_{i=1}^{i^n} z_{ni} = 1; i = \overline{1, i^n}, \quad (2)$$

а значения частных критериев должны удовлетворять следующим неравенствам:

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} c_{ni} z_{ni} &\leq C^{\text{задан}}, \\ \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} d_{ni} z_{ni} &\geq D^{\text{задан}}, \\ \sum_{n=1}^{n'} \sum_{i=1}^{i^n} \tau_{ni} z_{ni} \gamma_{ni} &\leq T^{\text{задан}}, \end{aligned} \quad (3)$$

где  $C^{\text{задан}}, D^{\text{задан}}, T^{\text{задан}}$  – заданные значения частных критериев – затраты, доход и продолжительность программы в целом.

Для решения задач (1)-(3) разработан метод декомпозиции программы на проекты.

1. Анализ программы и формирование для каждой из них альтернативных проектов в зависимости от предметной области и содержания задач. (По принципу формирования портфеля проектов).

2. Анализ технологической зависимости проектов (построение сетевого графика проектов программы и интеграция его с жизненным циклом программы).

3. Проверка достижимости критериев (1).  
 4. Если не найдены компромиссные значения показателей программы  $C$ ,  $D$ ,  $T$ , то повторить пункты 1 – 3.

5. Если найдены компромиссные значения показателей программы  $C$ ,  $D$ ,  $T$  – задача решена. Утверждается архитектура программы.

При решении задачи декомпозиции программы на проекты могут задаваться интервальные оценки частных критериев программы  $C_{задан}$ ,  $D_{задан}$ ,  $T_{задан}$ , как правило, задаются оптимистическая и пессимистическая. Соответственно, после определения состава проектов, которые войдут в программу, их критерии также задаются интервальными оценками  $c_{ni}$ ,  $d_{ni}$ ,  $\tau_{ni}$  так, чтобы выполнялось условие (3). Тогда для решения задач (1) – (3) используются методы нечеткой математики и интервальной арифметики. Такой подход позволит произвести стратегическое планирование проектов по выбранным критериям.

Значения оценок продолжительности проектов  $\tau_{ni}$  позволят определить время начала синтеза соответствующего офиса проекта и его закрытия.

## Выводы

Таким образом, предложенные модель и метод позволяют формализовать процесс декомпозиции программы на проекты, выбрать рациональную архитектуру программы, которая удовлетворяет заданным критериям, и повысить эффективность управления интеграцией программы. Предложенная модель (1)-(3) относится к задачам линейного программирования с булевыми переменными.

## Литература

1. Ярошенко, Ф.А. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М [Текст] / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака. – К., 2011. – 268 с.
2. Бушуева, Н.С. Управление проектами та програмами організаційного розвитку [Текст]: навч. посібник / Н.С. Бушуєва, Ю.Ф. Ярошенко, Р.Ф. Ярошенко. – К.: Самміт Книга, 2010. – 200 с.
3. Тернер, Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению [Текст] / пер. с англ. под общ. ред. В.И. Воропаева. – М.: Издательский дом Гребенникова, 2007. – 552 с.
4. Механизмы управления проектами и программами регионального и отраслевого развития [Текст]: монография / В.Н. Бурков, В.С. Блинцов, К.В. Кошкин и др. – Николаев: Изд-во Торубары О.С., 2010. – 176 с.
5. Создание и развитие конкурентоспособных проектно-ориентированных предприятий [Текст]: монография / В.Н. Бурков, С.Д. Бушуев, А.М. Возный и др. – Николаев: Изд-во Торубары Е.С., 2011. – 260 с.
6. Управление проектами [Текст]: учеб. пособие для студентов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге, А.В. Полковников. – 5-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2009. – 960 с.
7. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление [Текст] / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 319 с.
8. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) [Текст]: Третье издание 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США. – 200 с.
9. Словник-довідник з питань управління проектами [Текст] / [С.Д. Бушуєв. Українська асоціація управління проектами]. – К.: Вид. дім «Деловая Украина», 2001. – 640 с.
10. Ляско, В.И. Стратегическое планирование развития предприятия [Текст]: учеб. пособие / В.И. Ляско. – М.: Экзамен, 2008. – 288 с.
11. Матвеев, А.А. Модели и методы управления портфелями проектов [Текст] / А.А. Матвеев, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 208 с.
12. Чумаченко, И.В. Управление инновациями [Текст]: учеб. пособие / И.В. Чумаченко, М.А. Латкин, И.В. Дронова. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2003. – 61 с.
13. Царев, В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций [Текст] / В.В. Царев. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
14. Нефедов, Л.И. Метод декомпозиции программы на проекты [Текст] / Л.И. Нефедов, Ю.А. Петренко // Управління проектами: стан та перспективи: міжнар. наук.-практ. конф., 18-21 верес., 2012 р.: тези допов. – Миколаїв: НУК, 2012. – С. 139-140.
15. Петренко, Ю.А. Модели и методы выбора программы в проектно-ориентированной организации [Текст] / Ю.А. Петренко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 2/10 (50). – С. 30-36.

**Петренко Ю.А., Щербакова Т.Г., Мирна К.Д.**  
**Модель та метод управління інтеграцією програми на основі її декомпозиції на проекти.** У статті запропоновані модель і метод, який дозволяє формалізувати процес декомпозиції програми на проекти, вибрати раціональну архітектуру програми, яка задовольняє заданим критеріям, і підвищити ефективність управління інтеграцією програми.  
**Ключові слова:** управління інтеграцією програми, декомпозиція, метод багатокритеріальної оцінки.

**Petrenko Y.A., Shcherbakova T.H., Mirnaya K.D.**  
**Control model and method of the program integration**  
**on the basis of its decomposition to the projects.**

The modern concept of program management is the idea to create the organizations, develop and change activity, and sometimes it is the activity itself which can be presented as a set of different projects ensuring achievement of organization's strategic goals in total. Such project-oriented organizations become more competitive in relation to the vertically integrated companies with their functional organization. A key subsystem in program management is the management of the project integration within the framework of program. Program management is a centralized coordinated management of related projects to achieve strategic benefits and objectives of the program. Availability of strategic benefits, shared resources, interdependence as well as the need for coordinated planning are the factors which determine whether the management of multiple projects as a program is necessary. A model and method which allow to formulate the process of program de-coupling on projects, choose rational architecture of the program which satisfies accepted criteria, and promote efficiency of integration management of the program, is offered in the article. Thus, the program will consist of individual projects each of which is represented in the form of structures and descriptions of business processes implementation which will be collectively used to implement the program mission.

**Keywords:** integrated management of the program, decomposition, multicriteria evaluation method.

Рецензент д.т.н., професор Сохацкий В.Д.  
(ХНАДУ)

*Поступила 29.06.2016 г.*

***Петренко Ю.А.**, д.т.н., професор, Харківський  
національний автомобільно-дорожній університет.*

***Щербаківа Т.Г.**, аспірант, Харківський національний  
автомобільно-дорожній університет.*

***Мирна К.Д.**, студентка, Харківський національний  
автомобільно-дорожній університет.*

***Petrenko Y.A.**, Doctor of Techn. Sciences, professor,  
Kharkov National Automobile Highway University,  
Ukraine.*

***Shcherbakova T.H.**, postgraduate student, Kharkov  
National Automobile Highway University, Ukraine.*

***Mirnaya K.D.**, student, Kharkov National Automobile  
Highway University, Ukraine.*