

УДК 658.012

Л.Ю. Сабадош, Н.В. Доценко, И.В. Чумаченко

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

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ МУЛЬТИПРОЕКТНЫХ КОМАНД

Сформулирована постановка задачи формирования мультипроектных задач. Разработан метод решения задачи формирования мультипроектных команд, основанный на расширенной булевой алгебре. Рассмотрен пример построения мультипроектной команды. Проведен анализ вариантов построения мультипроектных команд.

Ключевые слова: мультипроект, команда, проект, персонал, компетенция.

Введение

Постановка проблемы. Расширения области применения проектного подхода, его эффективность, а также ужесточение условий функционирования компаний в слабоформализованной агрессивной среде в период кризиса приводят к необходимости внедрения в компании методологии управления проектами и программами. Последние годы характеризуются выходом проектно-ориентированных компаний на новый уровень проектного управления – управления мультипроектами и программами. Поскольку управление комплексными проектами, программами и портфелями проектов, как правило, осуществляется при ограниченных ресурсах, что влечет за собой ресурсные конфликты при выполнении проекта, проблема разработки эффективных методов формирования мультипроектных команд является актуальной.

Анализ публикаций. В результате анализа литературы по формированию команд мультипроекта [1, 2] были выявлены основные проблемы формирования команд: отсутствие комплексного подхода к формированию команд мультипроекта, отсутствие формализованных методов, учитывающих специфику мультипроектного управления, применение методов локальной оптимизации распределения ресурсов в проектах без учета влияния на мультипроект в целом.

В работах [3 – 5] проекты, входящие в мультипроект, представляются на основании метода агрегирования в виде отдельной независимой операции. Применение данного подхода позволяет решить задачу распределения ресурсов в проектах с последующим распределением ресурсов в каждом проекте. Рассмотрение проектов мультипроекта в виде независимых операций не позволяет учитывать взаимосвязь и взаимовлияние проектов в рамках мультипроекта. Кроме того, ограниченный объем ресурсов, неодновременность завершения как операций, так и проектов, а также необходимость перераспределе-

ния ресурсов мультипроекта ограничивает применение данного подхода.

При решении задачи о назначениях необходимо рассматривать как сбалансированную (закрытую) задачу, так и несбалансированную (открытую) задачу. В зависимости от вида мультипроекта, от возможности увеличения финансирования и привлечения дополнительных ресурсов, возможны следующие варианты.

В случае, если планирование ресурсов в мультипроекте осуществляется «сверху-вниз», в начале определяются имеющиеся в наличии ресурсы, необходимые для выполнения всего мультипроекта, а затем происходит перераспределение ресурсов внутри проекта.

Централизованный контроль распределения ресурсов снижает вероятность возникновения ресурсных конфликтов, однако не учитывает потребности и предпочтения руководителей команд проектов. Если исходить из того, что на выполнение задач мультипроекта не предусмотрено выделение дополнительных ресурсов, а общий объем ресурсов равен общей потребности в них, перед руководителем мультипроекта стоит сбалансированная задача распределения ресурсов.

Использование подхода «снизу-вверх» позволяет на этапе планирования ресурсов обеспечить формирование команд проектов с последующим формированием команды мультипроекта.

Применение такого подхода позволяет руководителям команд проектов учитывать существующие потребности и ограничения в проектах, однако может привести к тому, что некоторые члены команды могут быть задействованы в нескольких проектах.

Если общий объем ресурсов меньше общей потребности, в них возникает необходимость решения открытой (несбалансированной) задачи о назначениях. В данном случае необходим анализ как календарного плана проектов, выполняемых в рамках мультипроекта, так и иерархической структуры ра-

бот и иерархической структуры ресурсов. Изменение календарного плана выполнения проектов позволит обеспечить перераспределение ресурсов из проекта в проект.

Вопросы формирования команд с функциональным резервированием, использование специальных методов при формировании функционально-резервированной команды рассмотрены в работе [6].

В случае отсутствия необходимых ресурсных мощностей и невозможности разрешения ресурсных конфликтов необходимо решение задачи привлечения дополнительных ресурсов.

Постановка задачи. Применение специальных методов формирования команд на этапе планирования мультипроекта позволит повысить эффективность управления человеческими ресурсами, повысить качество управления проектами за счет снижения риска возникновения ресурсных конфликтов. Таким образом, возникает актуальная задача разработки эффективных методов формирования команды мультипроекта.

Изложение основного материала

Задачу отбора персонала для мультипроектных команд можно сформулировать следующим образом.

Пусть:

n – количество претендентов;

m – количество функций;

v – количество проектов;

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ – множество претендентов в команду;

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ – множество функций;

R_{ij} – элемент $(n \times m)$ – матрицы компетенций, отображающий способность претендентов выполнять соответствующую функцию;

C_{ij} – элемент $(n \times m)$ – матрицы стоимостей, которая связывает стоимость выполнения соответствующих функций каждым претендентом. Если i -й претендент выполняет j -ю функцию, то $C_{ij} > 0$, в противном случае $C_{ij} = 0$;

T_{ij} – элемент $(v \times m)$ – матрицы требований к проектам, i – номер проекта, j – номер функции. Матрице T поставлено в соответствие множество $T^{\max} = \{T_1^{\max}, \dots, T_m^{\max}\}$, где $T_i^{\max} = \max\{T_{1i}, \dots, T_{vi}\}$, $i=1, \dots, m$.

Требуется:

Найти состав мультипроектной команды D , описываемый $(n \times m)$ – матрицей, в которой элемент матрицы $D_{ij}=1$, если i -й претендент отобран в команду, при котором

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (D_{ij} C_{ij}) \rightarrow \min ;$$

$$\sum_{j=1}^m (D_{ij} \cdot R_{ij}) = 1; \quad i = 1, \dots, n;$$

$$\sum_{i=1}^n D_{ij} \geq T_j^{\max}; \quad j = 1, \dots, m.$$

Метод отбора персонала для мультипроектных команд состоит из следующих этапов.

Этап 1. Для каждого проекта составляется функция реализации проекта E_1, \dots, E_v .

Этап 2. Определяются варианты состава команд для каждого проекта и соответствующие логические функции H_1, \dots, H_v .

Этап 3. Определяется вид логической функции H^m , описывающей варианты построения мультипроектной команды

$$H^m = \big\& H_i .$$

Вид произведения зависит от требований к команде (наличие ограничений на выполняемые функции).

Этап 4. Производится преобразование функции H^m к бесскобочному виду с помощью логических преобразований.

Этап 5. Определяется множество вариантов решения задачи, стоимость их реализации и выбирается оптимальный по стоимости.

Этап 6. Определяются функции, реализуемые каждым членом команды, для каждого проекта.

Рассмотрим пример построения мультипроектной команды.

Пусть задана матрица компетенций (табл. 1), матрица стоимостей (табл. 2) и матрица требований (табл. 3).

Таблица 1

Матрица компетенций

P\A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
P ₁	1	0	0	0	1	0	0	0	0
P ₂	0	0	1	0	1	0	0	0	0
P ₃	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P ₄	0	0	0	0	0	1	1	0	0
P ₅	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P ₆	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P ₇	0	0	1	0	0	0	1	0	0
P ₈	1	0	0	1	0	0	0	0	0
P ₉	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₀	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P ₁₁	0	0	0	0	1	0	1	0	0
P ₁₂	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P ₁₃	0	0	0	1	0	0	0	0	1
P ₁₄	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P ₁₅	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P ₁₆	1	0	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₇	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P ₁₈	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Таблица 2

Матрица стоимостей

P\A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
P ₁	5	0	0	0	4	0	0	0	0
P ₂	0	0	2	0	5	0	0	0	0
P ₃	0	0	0	4	0	0	0	3	0
P ₄	0	0	0	0	0	2	4	0	0
P ₅	0	0	3	0	0	0	0	0	1
P ₆	0	2	0	0	0	0	0	0	3
P ₇	0	0	4	0	0	0	2	0	0
P ₈	4	0	0	3	0	0	0	0	0
P ₉	0	3	0	0	0	0	0	4	0
P ₁₀	0	0	5	0	0	4	0	0	0
P ₁₁	0	0	0	0	3	0	2	0	0
P ₁₂	0	0	0	0	0	5	0	2	0
P ₁₃	0	0	0	3	0	0	0	0	4
P ₁₄	0	0	0	0	0	0	3	5	0
P ₁₅	0	0	2	0	0	3	0	0	3
P ₁₆	3	0	0	0	0	0	0	4	0
P ₁₇	0	2	0	0	0	0	0	0	4
P ₁₈	0	0	0	0	2	0	2	0	0

Таблица 3

Матрица требований

П\A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
П ₁	0	0	3	2	2	2	3	0	0
П ₂	2	2	4	0	3	0	0	0	0
П ₃	2	0	0	2	0	0	4	3	4

Для приведенных матриц логическая функция H^m , описывающая варианты построения мультипроектной команды, имеет вид:

$$H^m = P_1P_3P_7P_8P_{10}P_{11}P_{14}P_{15}P_{18}R,$$

где $R = P_3P_4P_9P_{12}P_{13}P_{16}P_{17} \vee P_4P_6P_9P_{12}P_{13}P_{16}P_{17} \vee P_2P_3P_4P_6P_9P_{12}P_{13}P_{16} \vee P_2P_3P_4P_6P_9P_{12}P_{16}P_{17} \vee P_2P_3P_4P_6P_9P_{12}P_{13}P_{17} \vee P_2P_3P_4P_6P_9P_{13}P_{16}P_{17} \vee P_2P_3P_4P_6P_{12}P_{13}P_{16}P_{17} \vee P_2P_3P_6P_9P_{12}P_{13}P_{16}P_{17}$.

Анализ полученных результатов показывает, что в состав мультипроектной команды обязательно входят претенденты P₁, P₅, P₇, P₈, P₁₀, P₁₁, P₁₄, P₁₅, P₁₈ (табл. 4). Остальные претенденты участвуют в некоторых вариантах состава мультипроектных команд.

Таблица 4

Участие претендентов при различных вариантах состава мультипроектных команд

H ^m \P	P ₂	P ₃	P ₄	P ₆	P ₉	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₆	P ₁₇
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Для выбора оптимального варианта построения мультипроектной команды и определения распределения функций в проектах необходимо для каждого варианта сформировать матрицу компетенций с учетом входящих в команду претендентов. Например, для вариантов 1 и 2 матрицы компетенций приведены в табл. 5, 6.

Таблица 5

Матрица компетенций для первого варианта построения команды мультипроекта

P\A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
P ₁	1	0	0	0	1	0	0	0	0
P ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P ₃	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P ₄	0	0	0	0	0	1	1	0	0
P ₅	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P ₇	0	0	1	0	0	0	1	0	0
P ₈	1	0	0	1	0	0	0	0	0
P ₉	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₀	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P ₁₁	0	0	0	0	1	0	1	0	0
P ₁₂	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P ₁₃	0	0	0	1	0	0	0	0	1
P ₁₄	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P ₁₅	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P ₁₆	1	0	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₇	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P ₁₈	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Для каждого варианта построения мультипроектной команды определяем функции реализации проектов для скорректированных для каждого варианта матриц компетенций.

Таблица 6

Матрица компетенций для второго варианта построения команды мультипроекта

P\A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
P ₁	1	0	0	0	1	0	0	0	0
P ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P ₄	0	0	0	0	0	1	1	0	0
P ₅	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P ₆	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P ₇	0	0	1	0	0	0	1	0	0
P ₈	1	0	0	1	0	0	0	0	0
P ₉	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₀	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P ₁₁	0	0	0	0	1	0	1	0	0
P ₁₂	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P ₁₃	0	0	0	1	0	0	0	0	1
P ₁₄	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P ₁₅	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P ₁₆	1	0	0	0	0	0	0	1	0
P ₁₇	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P ₁₈	0	0	0	0	1	0	1	0	0

В табл. 7 приведено количество вариантов реализации каждого проекта для каждого варианта.

Таблица 7

Количество вариантов реализации каждого проекта для каждого варианта

№	П ₁	П ₂	П ₃
1	18	1	1
2	6	3	1
3	201	10	1
4	67	30	23
5	201	3	23
6	24	30	2
7	201	10	2
8	18	30	2

Следующий этап – определение стоимости реализации каждого варианта реализации каждого проекта и выбор оптимального.

Для заданной матрицы стоимостей полученные значения приведены в табл. 8.

Таблица 8

Стоимость реализации проектов и мультипроекта

№	Минимальный вариант				Максимальный вариант			
	П ₁	П ₂	П ₃	Общая стоимость	П ₁	П ₂	П ₃	Общая стоимость
1	36	35	48	119	43	35	48	126
2	36	34	46	116	42	35	46	123
3	32	32	47	111	45	38	47	130
4	33	31	43	107	45	38	50	133
5	32	37	43	112	45	38	50	133
6	32	31	47	110	40	38	50	128
7	32	31	45	108	45	37	48	130
8	35	31	43	109	43	38	46	127

Выводы

Из приведенных результатов видно, что минимальная стоимость реализации мультипроектной команды составляет 107 усл. ед., а максимальная стоимость – 133 усл. ед., т.е. применение разработанного метода позволит сократить затраты на содержание мультипроектной команды.

Анализ полученных результатов показывает, что применение разработанного метода позволяет сократить "стоимость" мультипроектной команды в 1,2 – 1,35 раза, в зависимости от исходных данных.

Поскольку с увеличением количества проектов, входящих в состав мультипроекта, с увеличением количества претендентов в команды возрастает сложность вычислений, а также с целью исключения влияния субъективного фактора, целесообразна разработка инструментальных средств поддержки формирования мультипроектных команд.

Список литературы

1. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Рассел Д. Арчибальд; пер. с англ. Е.В. Мамонтова; под. ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. – 472 с.
2. Морозов В.В. Формування, управління та розвиток команди проекту: навч. посіб. для вузів / В.В. Морозов, А.М. Чередніченко, Т.І. Шпильова; під ред. В.В. Морозова. – К.: Таксон, 2009. – 468 с.
3. Баркалов С.А. Методы агрегирования в управлении проектами / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Н.М. Гилязов. – М.: ИПУ РАН, 1999. – 55 с.
4. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроектного управления / В.Н. Бурков, О.Ф. Квон, Л.А. Цитович. – М.: Институт проблем управления, 1997. – 62 с.
5. Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд / Д.А. Новиков. – М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2008. – 184 с.
6. Шипулин А.И. Приближенный метод выбора структуры систем с функциональным резервированием / А.И. Шипулин, А.В. Павлик, Н.А. Дидык // Зб. наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУ ПС, 2008. – Вип. 1(16). – С. 100-102.

Поступила в редколлегию 8.02.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Илюшко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", Харьков.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ МУЛЬТИПРОЕКТНИХ КОМАНД

Л.Ю. Сабадош, Н.В. Доценко, І.В. Чумаченко

Сформульована постановка завдання формування мультипроектних завдань. Розроблено метод вирішення задачі формування мультипроектних команд, заснований на розширеній булевої алгебри. Розглянуто приклад побудови мультипроектної команди. Проведений аналіз варіантів побудови мультипроектних команд.

Ключові слова: мультипроект, команда, проект, персонал, компетенція.

METHOD OF FORMING OF MULTIPROJECT COMMANDS

L. Yu. Sabadosh, N. V. Dotsenko, I. V. Chumachenko

Raising of task of forming of multiproject tasks is formulated. The method of decision of task of forming of multiproject commands is developed, based on the extended boole algebra. The example of construction of multiproject command is considered. The analysis of variants of construction of multiproject commands is conducted.

Keywords: multiproject, command, project, personnel, jurisdiction