УДК 334.025 DOI: 10.14529/ctcr180210

ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Д.Ю. Адамец[1], *И.В. Буркова*[2]

[1] *ЗАО «ИнтерТраст», г. Москва, Россия,*

[2] *Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Россия*

Рассматривается задача повышения уровня зрелости организации на основе механизмов конвергенции. Суть этих механизмов в переносе эффективных элементов различных методологий управления проектами, программами и портфелями проектов (лучших практик) на методологию управления проектами, программами и портфелями проектов данной организации с целью повышения ее уровня зрелости в области управления проектами. В статье дается постановка и методы решения задачи оптимального выбора элементов методологий с целью повышения уровня зрелости организаций с минимальными затратами средств и (или) времени. Первая задача заключается в выборе m элементов методологии с минимальными затратами доведения их ценности до требуемого уровня. Вторая задача также состоит в выборе m элементов методологии при наличии двух критериев: время адаптации новых элементов и затраты на адаптацию. Задача сведена к предыдущей на основе линейной свертки критериев. Наконец, третья задача состоит в минимизации одного из критериев (например, времени) при ограничении на другой. Для решения этой задачи предложен метод множителей Лагранжа. Этот метод либо дает приближенное решение, либо – оценку для исходной задачи, которая может быть использована в методе ветвей и границ. Предложен также другой алгоритм получения оценок, в основе которого лежит метод сетевого программирования И.В. Бурковой. Суть метода заключается в разбиении затрат на адаптацию каждого элемента на две части. Получаем две оценочные задачи. Сумма оптимальных значений этих задач дает верхнюю оценку для исходной задачи. Задача поиска оптимального разбиения называется обобщенной двойственной задачей, которая является задачей выпуклого программирования. Получены условия оптимальности решений прямой и обобщенной двойственной задачи. С помощью вычислительных экспериментов показано преимущество метода сетевого программирования.

Ключевые слова: конвергенция, уровень зрелости, минимизация затрат, метод множителя Лагранжа, метод сетевого программирования.

Введение

В настоящее время весьма популярной является оценка уровня развития проектно-ориентированных организаций на основе различных моделей организаций в области управления проектами (CMMI, P3M3, OPM3 [1]). Данные модели описывают, какими организационными способностями управления проектами должно обладать предприятие, чтобы соответствовать тому или иному уровню зрелости.

В работе [1] А.И. Штанько предложена интегрированная модель организационных способностей управления проектами.

Согласно предложенной модели уровень развития организационных способностей управления проектами определяется степенью развития 3 компонентов:

1. Методологическая компонента организационных способностей управления проектами (Методика организации деятельности предприятий).

Логика рассмотрения данной составляющей соответствует принципам, изложенным в модели целости OPM3.

Уровень развития данной компоненты определяют:

– Глубина совершенствования процессов управления проектами

Развитие уровня методической компоненты и, соответственно, уровня организационных способностей в целом осуществляется по мере совершенствования бизнес-процессов, составляющих методику организации деятельности. Каждый бизнес-процесс в организации должен пройти весь цикл совершенствования, предусматривающий следующую последовательность: стандартизация, измерение, контроль, непрерывное улучшение.

– Масштаб использования методов управления проектами

Развитие методической компоненты организационных способностей управления проектами осуществляется по мере основания новых процессов управления проектами, не представленных на предприятии ранее. Речь идет о необходимости освоения всего комплекса процессов проектно-ориентированного предприятия, начиная от операционного уровня управления, заканчивая стратегическим. Согласно данному измерению, уровень развития методической компоненты зависит от наличия в методике организации деятельности процессов, охватывающих тот или иной уровень управления проектно-ориентированного предприятия: управление проектом, управление программой проектов, управление портфелем проектов.

2. Информационно-технологическая компонента организационных способностей управления проектами (Информационные технологии управления).

Уровень освоения информационных технологий зависит от количества и глубины автоматизации процессов управления проектами предприятия и соответствует такому положению организации, при котором: автоматизированы основные процессы управления отдельными проектами (система календарно-ресурсного планирования и пр.), автоматизированы основные процессы управления портфелем проектов, автоматизирована система управления документами.

3. Компетентностная компонента организационных способностей управления проектами (Компетенция сотрудников предприятия).

Уровень развития данной компоненты определяется:

– уровнем профессиональных компетенций;

– уровнем межличностных компетенций;

– уровнем личностных компетенций;

– уровнем контекстуальных компетенций.

Уровень развития профессиональных, межличностных и личностных компетенций организации в целом зависит от количества сотрудников, способных реализовать проекты различной сложности в данной сфере деятельности предприятия.

Уровень развития контекстуальных компетенций определяет соответствие поведения сотрудников принятой методике организации деятельности. Другими словами, в данном случае речь идет о том, выполняются ли в практической деятельности все процессы, формализованные в ходе развития методической компоненты.

В статье дается постановка и решение задачи повышения уровня зрелости с минимальными затратами на соответствующие мероприятия.

1. Постановка задачи

Определение 1. Методология управления проектами, программами и портфелями проектов – система принципов, подходов, жизненных циклов, моделей, методов и механизмов, определяющих процессы и регламенты управления проектами, программами и портфелями проектов в определенной организационной и культурной среде.

Предлагаемый подход к созданию и развитию методологии Управления Проектами, Программами и Портфелями Проектов (УПП и ПП) базируется на механизмах конвергенции, то есть на отборе наиболее эффективных достижений в смежных дисциплинах (междисциплинарном подходе), таком взаимопроникновении системно полных и проверенных передовым опытом методологий УПП и ПП [2–11].

Основная специфика применения механизмов конвергенции состоит в том, что они ориентированы на практическую разработку и внедрение на предприятиях, имеющих значительные портфели крупных, комплексных программ и проектов.

Дадим постановку задачи оптимизации методологий УПП и ПП предприятия на основе конвергенции.

Пусть имеем некоторую методологию, которая используется в организации. Для этой методологии:

1) каждый элемент имеет оценку качества в баллах;

2) существует граничная оценка, когда каждый элемент имеет оценку по компетентности не ниже заданной;

3) необходимо улучшить заданное число элементов, повысив оценку до граничной.

Выбираем элемент другой методологии. Проводим тестовую конвергенцию и оцениваем затраты на имплементацию в нашу методологию – предварительный шаг.

Задача 1. Минимизация затрат (времени) на формирование новой методологии. Для формальной постановки задачи обозначим a_j – затраты на доведение ценности элемента j до уровня v, включая адаптацию нового элемента к организации, b_j – время, требуемое для этого, $x_j = 0$ в противном случае.

Формальная постановка задачи: определить $x = \{x_j\}$ такие, что

$$A(x) = \sum_j a_j x_j \to \min \tag{1}$$

или

$$B(x) = \sum_j b_j x_j \to \min \tag{2}$$

и

$$\sum_j x_j = m\,. \tag{3}$$

Алгоритм решения. Отбираем элементы в порядке возрастания затрат (времени), пока не наберем требуемое количество m.

Рассмотрим теперь задачу с двумя критериями – затраты и время.

Задача 2. Определить $x = \{x_j\}$ такие, что $A(x) \to \min$ и $B(x) \to \min$ при ограничении (3). Это двухкритериальная задача. Возьмем линейную свертку этих критериев: $\Phi(x,a) = aA(x) + (1-a)B(x)$. При заданной a отбираем элементы в очередности возрастания $\alpha a_j + (1-\alpha)b_j$, пока не наберем требуемое количество m. При этом рассматриваются дискретные значения α (например, 0,1; 0,2; …; 0,9; 1,0). Выбор α осуществляется экспертами.

Для сведения Задачи 2 к однокритериальной (например, отбор по критерию «затраты») превратим один из критериев в ограничение. Тогда получим задачу минимизации $A(x)$ при ограничениях (3) и (4)

$$B(x) = \sum_{j=1}^{m} b_j x_j \le T\,. \tag{4}$$

Приведем задачу (1), (3), (4) к задаче на максимум. Для этого положим $c_j = A - a_j$, $j = \overline{1,m}$, где $A > \max_j a_j$ и сформулируем следующую задачу:

$$C(x) = \sum_{j=1}^{m} c_j x_j \tag{5}$$

при ограничениях (3) и (4).

Задача (3)–(5) эквивалентна Задаче (1), (3), (4). Действительно,

$$\sum_j^{m} c_j x_j = \sum_{j=1}^{m} \left(A - a_j\right) x_j = mA - \sum_{j=1}^{m} a_j x_j \tag{6}$$

и, следовательно, максимизация (6) эквивалентна минимизации (1).

Метод множителей Лагранжа. Получим верхнюю оценку (6) на основе метода множителей Лагранжа. Определим функцию Лагранжа:

$$L(x,\lambda,\mu) = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j - \lambda\left(\sum_{j=1}^{n} b_j x_j - T\right) - \mu\left(\sum_{j=1}^{m} x_j - m\right). \tag{7}$$

Как известно, максимум функции Лагранжа по x дает верхнюю оценку (5) для любого допустимого решения исходной задачи.

Двойственная задача заключается в определении $\min_{\lambda,\mu}\max_x L(x,\lambda,\mu)$. Для ее решения зафиксируем λ и определим ее минимум

$$\max_x \sum_j \left(c_j - \lambda b_j - \mu\right) x_j + \lambda T + \mu m \tag{8}$$

по μ. Для решения задачи определим максимум по x.

Достаточно положить $x_j = 1$, если $c_j - \lambda b_j - \mu > 0$, и $x_j = 0$, если $c_j - \lambda b_j - \mu < 0$ (если $c_j - \lambda b_j - \mu = 0$, то x_j может принимать любое значение 0 или 1).

Отметим далее, что минимум (8) по μ достигается при $\sum_j x_j = m$. Действительно, если $\sum_j x_j > m$, то μ следует увеличивать, а если $\sum_j x_j < m$, то μ следует уменьшать.

Далее заметим, что с ростом μ в первую очередь величина $c_j - \lambda b_j - \mu$ становится отрицательной для элемента с максимальным $c_j - \lambda b_j$, затем для следующего по величине и т. д.

Определим отрезки значений λ, в которых сохраняется упорядочение элементов по убыванию $c_j - \lambda b_j$. Для этого определим точки пересечения каждой пары прямых j и k, решим уравнение при $c_j \ge c_k$: $c_j - \lambda b_j = c_k - \lambda b_k$; $\lambda_{jk} = \dfrac{c_j - c_k}{b_j - b_k}$.

Поскольку $\lambda_{jk} \ge 0$, то рассматриваем только такие пары, для которых $b_j \ge b_k$. Полученные точки пересечения пронумеруем по возрастанию $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \ldots < \lambda_s$.

Упорядочение элементов по убыванию $c_j - \lambda b_j$ остается одним и тем же в интервале $(\lambda_{k-1}, \lambda_k),\ k = \overline{1,s}$.

Пример 1. Имеются четыре элемента, данные о которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

i	1	2	3	4
c_i	12	9	6	4
b_i	6	3	1,5	$^2/_3$

Примем $T = 8$, $m = 2$.

Предварительный шаг. Определяем отрезки $[\lambda_{k-1}; \lambda_k]$, в которых упорядочение элементов по убыванию $(c_j - \lambda b_j)$ не меняется. Вычисляем:

$$\lambda_{43} = \frac{(6-4)6}{5} = 2,4; \quad \lambda_{42} = \frac{(9-4)3}{7} = 2\frac{1}{7}; \quad \lambda_{41} = \frac{(12-4)3}{16} = 1,5;$$

$$\lambda_{32} = \frac{9-6}{3-1,5} = 2; \quad \lambda_{31} = \frac{12-6}{6-2} = 1\frac{1}{3}.$$

Нумеруем λ по возрастанию:

$$\lambda_1 = 1 < \lambda_2 = 1\frac{1}{3} < \lambda_3 = 1,5 < \lambda_4 = 2 < \lambda_5 = 2\frac{1}{7} < \lambda_6 = 2,4.$$

Соответствующие упорядочения элементов имеют вид:

$$\lambda \in (0;1): 1 \to 2 \to 3 \to 4; b_1 + b_2 = 9 > 8;$$

$$\lambda \in (1\frac{1}{3}; 1,5): 2 \to 3 \to 1 \to 4; b_1 + b_3 = 4,5 < 8.$$

Имеем: $\lambda = \lambda_2 = 1\frac{1}{3}$; $\mu = c_1 - \lambda \cdot b_1 = 12 - \frac{4}{3} \cdot 6 = 4$.

Решение: $x_2 = 1$, $x_3 = 1$.

Оценка:

$$Q = ((9 - \frac{4}{3} \cdot 3) - 4) + (6 - \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} - 4) + \frac{4}{3} \cdot 8 + 8 = 1 + 0 + 10\frac{2}{3} + 8 = 19\frac{2}{3}.$$

Имея алгоритм определения верхних оценок, применим метод ветвей и границ.

1 шаг. Для ветвления выбираем элемент 4 с максимальным отношением

$$\frac{c_4}{b_4} = 6.$$

Оценка первого подмножества $(x_4 = 1)$. Поскольку $x_4 = 1$, то остается выбрать еще один элемент. Очевидно это элемент 1. Оценка $Q(x_4 = 1) = 16$.

Оценка второго подмножества $(x_4 = 1)$. Решение остается прежним $x_2 = 1$, $x_3 = 1$. Оценка $Q(x_4 = 1) = 19\frac{2}{3}$.

2 шаг. Для ветвления выбираем элемент 3.

Оценка подмножества $(x_3 = 1)$. Остается выбрать еще один элемент. Очевидно, это элемент 1. Решение $x_1 = 1$, $x_3 = 1$. Оценка $Q(x_4 = 0; x_3 = 1) = 18$.

Оценка подмножества $(x_3 = 1)$. Поскольку $x_3 = 0$ и $x_4 = 0$, то остается взять $x_1 = 1$, $x_2 = 0$. Оценка $Q(x_4 = 0; x_3 = 0) = 12$. Оптимальное решение $x_1 = 1$; $x_3 = 1$.

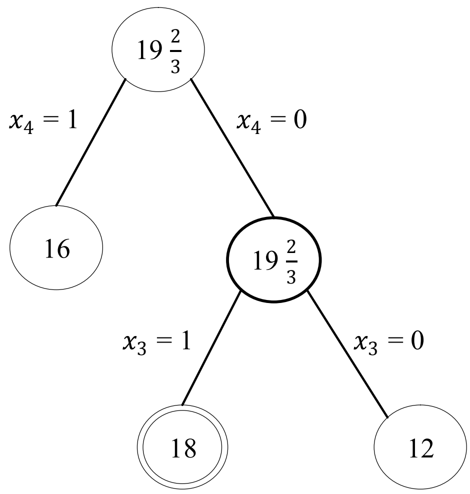

Рис. 1

Дерево ветвлений приведено на рис. 1.

Заметим, что задачу можно решать простым перебором, если число сочетаний из n по m невелико, то есть

$$N = c_n^m = \frac{n \cdot (n-1) \cdot \ldots \cdot (n-m+1)}{1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot m}$$

не очень большое число. В нашем примере $c_4^2 = 6$. Перебирая все шесть вариантов, получаем то же решение.

2. Метод сетевого программирования

Рассмотрим другой алгоритм получения верхних оценок задачи на основе метода сетевого программирования [12].

Для применения этого метода разделим коэффициенты c_i на две части u и $c_i - u$. Получаем две оценочные задачи.

Задача 1. Определить x, максимизирующие

$$C(x, u) = \sum_i (c_i - u) x_i \qquad (9)$$

при ограничении

$$\sum_i b_i x_i \le T. \qquad (10)$$

Задача 2. Определить x, максимизирующие $U(x) = \sum_i u x_i = u \sum_i x_i$ при ограничении $\sum_i x_i = m$.

Задача 2 решается просто. Достаточно взять m любых элементов. Значение целевой функции при этом равно um.

Обозначим $C(u)$ значение $mu + C(x, u)$ в оптимальном решении задачи (9), (10). В силу основной теоремы сетевого программирования величина $C(u)$ дает верхнюю оценку для исходной задачи.

Эту оценку можно улучшить, решим обобщенную двойственную задачу определения u, минимизирующего $C(u) + u$, которая является задачей выпуклого программирования [2].

Теорема 1. Если в решении оценочной задачи 1 имеет место

$$\sum_i x_i = m,$$

то это решение является оптимальным для исходной задачи.

Доказательство. Если условия теоремы выполнены, то полученное решение является допустимым, а, следовательно, оптимальным.

Пример 2. Возьмем данные из примера 1.

Шаг 1. Полагаем $u = 0$.

Решаем задачу о ранце: максимизировать $12x_1 + 9x_2 + 6x_3 + 4x_4$ при ограничении $6x_1 + 3x_2 + 1{,}5x_3 + \frac{2}{3}x_4 \le 8$.

Ее решение $x_1 = 1$, $x_2 = 0$, $x_3 = 1$, $x_4 = 0$, $C(0) = 18$ является допустимым и, следовательно, оптимальным.

Пусть $T = 9$. В этом случае решение имеет вид: $x_1 = 1$, $x_2 = 0$, $x_3 = 1$, $x_4 = 1$, $C(0) = 22$. Поскольку $\sum_i x_i = 3 > 2$, то увеличиваем u.

Возьмем $u = 4$. Решаем задачу максимизации $8x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 0x_4$ при ограничении $6x_1 + 3x_2 + 1{,}5x_3 + \frac{2}{3}x_4 \le 9$.

Имеем оптимальное решение $x_1 = 1$, $x_2 = 1$, $x_3 = 0$, $x_4 = 0$, $C(4) = 21$.

Поскольку $\sum_i x_i = 2$, то это решение является оптимальным.

В двух рассмотренных случаях решение объединенной двойственной задачи оказалось допустимым и, следовательно, оптимальным.

Однако это не всегда так.

Пример 3. Имеются четыре элемента, данные о которых приведены в табл. 2.

Таблица 2

i	1	2	3	4
c_i	11	4	5	4
b_i	9	2	4	3

Примем $T = 9$.

1 шаг. Возьмем $u = 0$.

Решение задачи: $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 1$, $x_4 = 1$, $C(0) = 13$. $\sum_i x_i = 3 > 2$.

2 шаг. Возьмем $u = 1$. Решаем задачу максимизации $10x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 3x_4$ при ограничении $9x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 \le 9$.

Имеем два оптимальных решения:

1) $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 1$, $x_4 = 1$;

2) $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, $x_3 = 0$, $x_4 = 0$, $C(1) = 12$.

Для первого решения $\sum_i x_i = 3 > 2$, а для второго $\sum_i x_i = 1 < 2$. Дальнейшее увеличение ux_i не приводит к уменьшению оценки $C(u) + mu$. Применяем метод ветвей и границ.

1 шаг. Для ветвления выбираем элемент 1.

Оценка подмножества ($x_1 = 1$).

Если $x_1 = 1$, то все остальные $x_i = 0$. В данном случае u уменьшаем до $-\infty$ и оценка сверху равна $-\infty$. Это говорит о том, что в данном подмножестве допустимого решения не существует.

Оценка подмножества ($x_1 = 0$).

1 шаг. Полагаем $u = 0$. Решение задачи: $x_2 = 1$, $x_3 = 1$, $x_4 = 1$, $C(0) = 13$. Поскольку $\sum_i x_i = 3 > 2$, переходим к шагу 2.

2 шаг. Полагаем $u = 0$. Имеем два оптимальных и допустимых значения:

1) $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 1, x_4 = 0$;

2) $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1, x_4 = 1, C(4) = 1 + 8 = 9$.

Теорема 2. Необходимым и достаточным условием оптимальности решения u обобщенной двойственной задачи являются следующие:

1. Существует пара оптимальных решений оценочной задачи 1, для одного из которых $\sum_i x_i > m$, а для другого $\sum_i x_i < m$.

2. Отсутствуют решения оценочной задачи 1, для которых $\sum_i x_i = m$.

Доказательство. Если выполняются условия 1 и 2, то, во-первых, все оптимальные решения являются недопустимыми для исходной задачи. Во-вторых, изменение u на малую величину δ (уменьшение или увеличение) приводит к увеличению $C(u)$, так как из всех $C_i(u+\delta)$, где $i \in P(u)$ – множество оптимальных решений с максимальным приращением целевой функции $C(x,u)$.

Вычислительные эксперименты по сравнению описанных способов получения верхних оценок показали преимущества метода сетевого программирования. В частности, в 90 % случаев оптимальное решение обобщенной двойственной задачи оказывалось допустимым.

Заключение

Рассмотренная задача выбора элементов методологии может быть применена в задаче разработки программы повышения уровня зрелости предприятия на основе комплексных оценок уровня зрелости.

Далее представляет интерес задача формирования календарного плана реализации новой методологии. Эти и другие задачи требуют дальнейших исследований.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ОАО «РЖД» в рамках научного проекта № 17-20-05216.

Литература

1. Калинина, Н.Ю. Разработка программы повышения уровня зрелости организации в области управления проектами / Н.Ю. Калинина, Е.О. Пужанова // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – Т. 1, № 15. – С. 57–65.

2. Бушуев, С.Д. Механизмы конвергенции методологий управлением проектами / С.Д. Бушуев, С.И. Неизвестный // Управління развитком складних систем. – Киев, 2012. – Вып. 11. – С. 5–13.

3. Practice Standard for Earned Value Management. – PMI, 2005. – 51 p. – www.pmi.org.

4. Practice Standard for Project Configuration Management. – PMI, 2007. – 53 p. – www.pmi.org.

5. The Standard for Program Management. – PMI, 2006. – 109 p. – www.pmi.org.

6. Project Manager Competency Development Framework, Second Edition. – PMI, 2007. – 81 p. – www.pmi.org.

7. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3). – PMI, 2003. – 179 p. – www.pmi.org.

8. Керцнер, Г. Стратегическое управление в компании. Модель зрелого управления проектами: пер. с англ. / Г. Керцнер. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 320 с.

9. Тернер, Дж.Р. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Дж.Р. Тернер; пер. с англ. под общ. ред. В.И. Воропаева. – М.: Издат. дом Гребенникова, 2007. – 552 с.

10. Kerzner, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling / H. Kerzner. – 10th ed. – John Wiley & Sons, 2009. – 1094 p.

11. О'Коннэл, Ф. Как успешно руководить проектами. Серебряная пуля: пер. с англ. / Ф. О'Коннэл. – 3-е изд. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 336 с.

12. Буркова, И.В. Метод сетевого программирования в задачах нелинейной оптимизации / И.В. Буркова // Автоматика и телемеханика. – 2009. – № 10. – С. 15–21.

Адамец Дмитрий Юрьевич, инженер, ЗАО «Интертраст», г. Москва; vlab17@bk.ru.

Буркова Ирина Владимировна, д-р техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва; irbur27@mail.ru.

Поступила в редакцию 11 февраля 2018 г.

DOI: 10.14529/ctcr180210

THE TASKS AND METHODS OF THE ORGANIZATION'S MATURITY LEVEL INCREASING IN THE FIELD OF PROJECT MANAGEMENT

D.Yu. Adamets[1], *vlab17@bk.ru,*
I.V. Burkova[2], *irbur27@mail.ru*
[1] *CJSC "InterTrast", Moscow, Russian Federation,*
[2] *V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

The article considers the task of the organization's maturity level increasing on the convergence mechanisms basis. The essence of these mechanisms in the transfer of effective elements of various methodologies of project, programs and project portfolios management (best practices) to the methodology of project, programs and project portfolios management of the organization to improve its maturity level in the field of project management. The article presents the formulation and methods for solving the problem of the methodological elements optimal to increase the level of organizations maturity with minimum expenditure of funds and (or) time. The first task is to select m elements of the methodology with a minimal cost of increase their value to the required level. The second task is also to choose the m elements of the methodology in the presence of two criteria: the time of adaptation of new elements and the cost of their adaptation. The problem is reduced to the previous one based on a linear convolution of the criteria. Finally, the third task is to minimize one of the criteria (for example - time) while another criterium is limited. The Lagrange multipliers method is proposed to solve this problem. This method either gives an approximate solution, or - an estimate for the initial problem, which can be used in the method of branches and boundaries. A different algorithm of estimates obtaining based on the network programming method (I.V. Burkova) is also proposed. The essence of the method consists in splitting the costs of adapting each element into two parts. We obtain two evaluation problems. The sum of optimal values of these problems gives us an upper bound for the original problem. The problem of finding the optimal partition is called a generalized dual problem, which is the problem of convex programming. Optimality conditions for solutions of the direct and generalized dual problems are obtained. Using computer experiments, the advantage of the network programming method is shown.

Keywords: convergence, level of maturity, cost minimization, Lagrange multiplier method, network programming method.

References

1. Kalinina N.Yu., Puzhanova E.O. [Development of the Program of Increase in Level of a Maturity of the Organization in the Field of Project Management]. *Economy and Management of Control Systems*, 2015, vol. 1, no. 15, pp. 57–65. (in Russ.)
2. Bushuyev S.D., Neizvestnyy S.I. [Mechanisms of Convergence of Methodologies of Project Management]. *Management of Development of Warehouse Systems*, 2012, vol. 11, pp. 5–13. (in Russ.)
3. Practice Standard for Earned Value Management, PMI, 2005, 51 p. Available at: www.pmi.org.
4. Practice Standard for Project Configuration Management, PMI, 2007, 53 p. Available at: www.pmi.org.
5. The Standard for Program Management, PMI, 2006, 109 p. Available at: www.pmi.org.

6. Project Manager Competency Development Framework, Second Edition, PMI, 2007, 81 p. Available at: www.pmi.org.

7. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3), PMI, 2003, 179 p. Available at: www.pmi.org.

8. Harold Kerzner. *Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model*. John Wiley & Sons, 2002. 272 p.

9. J. Rodney Turner. *The Handbook of Project-Based Management*. The McGraw-Hill Companies, 1999. 529 p.

10. Kerzner H. *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Canada, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009. 1094 p.

11. Fergus O'Connell. *How to Run Successful Projects: The Silver Bullet*. Addison-Wesley, 2001. 352 p.

12. Burkova I.V. [Method of Network Programming in Problems of Nonlinear Optimization]. *Automatic Equipment and Telemechanics*, 2009, no. 10, pp. 15–21. (in Russ.)

Received 11 February 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Адамец, Д.Ю. Задачи и методы повышения уровня зрелости организации в области управления проектами / Д.Ю. Адамец, И.В. Буркова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2018. – Т. 18, № 2. – С. 103–111. DOI: 10.14529/ctcr180210

FOR CITATION

Adamets D.Yu., Burkova I.V. The Tasks and Methods of the Organization's Maturity Level Increasing in the Field of Project Management. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2018, vol. 18, no. 2, pp. 103–111. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr180210