

УДК 005.8

В.В. Концевич, КНУСИА, г. Киев

## МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ НЕСИЛОВОГО МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА

### АННОТАЦИЯ

Предложена методика реализации метода несилового улучшения качества проекта. Рассмотрены основные принципы формирования групп из факторов воздействия на трудовые ресурсы с целью выбора оптимального набора факторов на основе приведенной схемы расчетов. Даны рекомендации по практической реализации рассматриваемой методики и анализа полученных результатов для различных типов проектов, в том числе строительных.

Ключевые слова: качество проекта, теория несилового взаимодействия, трудовые ресурсы, факторы воздействия.

### Постановка проблемы

В последнее время все больше исследований связано с трудовыми ресурсами в сфере управления проектами. Трудовые ресурсы играют главную роль в реализации проекта, принимая участие во всех составляющих его процессах.

По-прежнему одним из главных критериев успешности проекта остается высокий уровень качества и удовлетворение требований заказчика. Очевидным фактом является влияние трудовых ресурсов на итоговое качество проекта. Однако главной проблемой является раскрытие этой связи и методов, которые можно использовать для управления это зависимостью.

### Анализ последних исследований

Широкую популярность приобретает управление трудовыми ресурсами, которое включает создание систем управления и контроля за ними [1, 2]. Тем не менее, такие подходы не дают ощутимых положительных результатов для руководителей проекта, поскольку получаемые рекомендации не согласованы с методами проектного управления и принятия решений [3].

Перспективным направлением является воздействие на трудовые ресурсы с целью влияния на качество проекта. Для этого в качестве научно-методологической основы исследований используется теория несилового взаимодействия [4].

В предыдущей публикации о воздействии на качество через трудовые ресурсы [5] основное внимание уделялось получению модели и разработке метода несилового влияния на качество. Открытым остается вопрос практической реализации предложенного метода.

### Цель и задачи публикации

Цель статьи заключается в разработке методики реализации несилового метода улучшения качества проекта для дальнейшего практического использования в проектах для разных производственных сфер и в частности для строительных проектов.

### Изложение основного материала

Цель метода несилового воздействия на качество проекта заключается в выборе оптимального набора факторов воздействия, который позволит улучшить качество проекта с учетом возможных финансовых затрат.

Целевая функция имеет вид:

$$Z: p_{\Sigma} \rightarrow \max \text{ при } S(p_{\Sigma}) \leq S_0, \quad (1)$$

где  $Z$  — целевая функция;

$p_{\Sigma}$  — вероятность улучшения качества проекта при выбранном наборе воздействующих факторов;

$S(p_{\Sigma})$  — суммарная стоимость реализации выбранных факторов;

$S_0$  — бюджет, выделенный на реализацию воздействующих факторов.

Метод заключается в оценке вероятности целенаправленности действий участников проекта в сторону улучшения качества под воздействием различных наборов факторов.

Для разработки метода количественного оценивания вероятности достижения необходимого качества необходимо иметь следующие входные данные:

$p_0$  — вероятность получить достаточное качество продукта проекта без применения факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта;

$b_{j; \bar{n}}$  — факторы воздействия на трудовые ресурсы, отобранные в результате проведения экспертного оценивания;

$S_{j; \bar{n}}$  — стоимость реализации фактора  $b_j$ ;

$p_{j; \bar{n}}$  — вероятность получить достаточное качество продукта проекта  $D_0$  за счет применения фактора воздействия  $b_j$  на трудовые ресурсы проекта.

Необходимые данные можно получить путем проведения экспертного оценивания.

Вероятность  $p_0$  получения достаточного качества продукта проекта  $D_0$  без применения факто-

ров воздействия на трудовые ресурсы проекта рассчитывается на основе данных об удовлетворенности текущим состоянием проекта по формуле:

$$P_0 = \frac{\sum_{t=1}^{m_1} v_t}{5 \times m_1} \quad (2)$$

где  $v_t$  — оценка степени удовлетворенности текущим состоянием проекта экспертом  $E_t$ ,  $t=1, \bar{m}_1$ ;

$m_1$  — количество экспертов, принимавших участие в опросе.

Результирующие оценки значимости факторов воздействия принимаются как значения вероятности получить достаточное качество продукта проекта за счет применения выбранного фактора воздействия на трудовые ресурсы проекта.

Таким образом, для реализации несилового метода улучшения качества проекта есть все необходимые входные данные, а именно: вероятность достижения необходимого качества без применения воздействующих факторов, вероятность достижения необходимого качества при применении конкретного фактора воздействия на трудовые ресурсы и стоимость его реализации, а также бюджет, выделенный на улучшение качества проекта.

Все входные данные записываются в таблицу.

Следующие этапы предлагаемой методики улучшения качества проекта заключаются в оценке суммарной вероятности достижения необходимого качества при воздействии группы факторов с учетом их стоимости.

Предлагаемая методика не имеет ограничений по возможным сферам внедрения. Разница заключается лишь в выборе факторов воздействия, которые присущи конкретной сфере. Что касается строительных проектов, то здесь, кроме общепринятых факторов, можно рассматривать следующие факторы: безопасность материалов для сотрудников, наличие высококачественного оборудования, предоставление страховки на случай несчастных случаев, возможность повышения квалификации, бонусы и премии за опасные и сверхурочные работы, предоставление спец. одежды и т.д. Все перечисленные факторы могут иметь различную значимость для разных сотрудников. Ниже будет рассматриваться способ выбора действительно значимых факторов и их комбинирование с целью повышения качества проекта.

Очевидно, что первоначально необходимо сформировать группы из отобранных факторов

воздействия для расчета указанных выше величин. При этом следуют определиться со следующими критериями формирования групп:

- 1) количество факторов воздействия в группе;
- 2) принцип формирования групп факторов.

Безусловно, каждый руководитель проекта должен сам определять значение данных критериев.

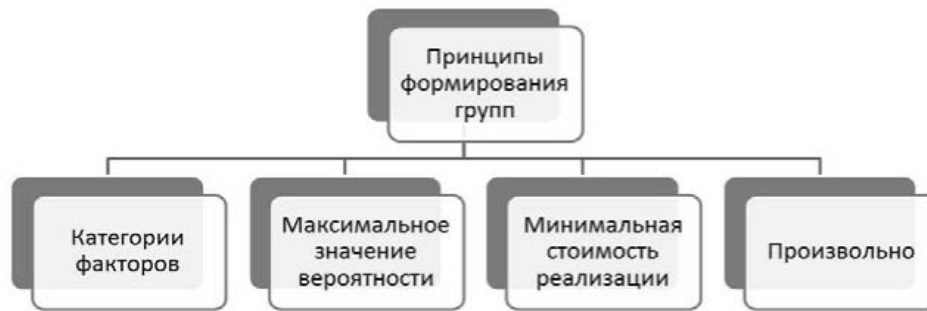
К примеру, необходимо формировать различные группы из трех факторов. Такое количество факторов воздействия можно внедрить для большинства проектов независимо от масштабов и количества сотрудников.

Принципы формирования групп факторов представлены на рис. 1.

Принцип формирования по категориям предполагает использовать ту же классификацию, что и для формирования категорий факторов воздействия, которые используются при проведении экспертного оценивания. Например, факторы воздействия могут принадлежать одной из чаще всего выделяемых групп: трудовые отношения, профессиональные навыки, условия труда, материальные вознаграждения, личные цели и мотивы. При этом может быть несколько групп факторов для одной категории. К примеру, если было отобрано шесть факторов воздействия из категории трудовых отношений, то согласно выбранному принципу будет сформировано две группы по три фактора для данной категории. Предлагаемая методика не требует строгого соблюдения количества факторов в группе. Например, количество факторов в группе должно быть равно трем и был выбран критерий формирования групп по категориям. По одной из категорий рассматривается четыре фактора воздействия. В таком случае может быть сформирована одна группа из четырех факторов или же две группы, содержащие по два фактора.

Принцип формирования по максимальным значениям вероятности достижения необходимого качества подразумевает составление групп согласно выбранному количеству факторов в порядке уменьшения значения вероятности, т.е. в первую группу включаются три фактора с наибольшим значением вероятности достижения необходимого качества, во вторую следующие три наибольшие значения и т.д. в порядке убывания значений вероятности достижения необходимого качества проекта.

Принцип формирования по минимальной стоимости реализации аналогичен принципу по мак-



**Рис. 1.** Принципы формирования групп факторов

симальной вероятности. Разница состоит в том, что в данном принципе в первую группу входят факторы воздействия с минимальной стоимостью реализации, а далее каждая последующая группа формируются с учетом порядка возрастания стоимости реализации того или иного фактора.

При произвольном принципе формирования групп руководитель может формировать группы из факторов воздействия по своему усмотрению, разработав собственные критерии. Так же возможно использование различных сочетаний, указанных выше принципов формирования групп. Например, в рамках одной категории можно формировать группы с учетом значения вероятности достижения нужного качества или стоимости реализации фактора воздействия. Так же можно сформировать одну группу с максимальными значениями вероятности, другую – с минимальными стоимостями и т.д. При этом один и тот же фактор воздействия может попадать в несколько различных групп, что не является проблемой для расчетов в предлагаемой методике.

Произвольный метод формирования групп является наиболее гибким и позволяет сочетать различные критерии факторов воздействия. Поэтому использование данного принципа является более легким способом формирования групп факторов в сравнении с выше перечисленными принципами.

При любом выбранном принципе формирования групп нет необходимости в строгом соблюдении количества факторов в группе. Основное требование заключается в том, что каждый из отобранных факторов должен входить хотя бы в одну группу. При этом возможно вхождение одного и того же фактора в несколько групп в зависимости от выбранного принципа формирования групп.

После формирования групп можно приступить непосредственно к расчету суммарной веро-

ятности достижения необходимого качества для каждой из групп. Вычисления производятся согласно методу несилового воздействия на качество проекта.

Пусть из отобранных ранее  $n$  факторов по какому-либо принципу было сформировано  $k$  групп, содержащие по  $h$  факторов воздействия каждая. Расчеты суммарной вероятности достижения необходимого качества приведены в таблице 1.

Полученной информации достаточно для принятия решения руководителем о реализации тех или иных воздействующих факторов. Для этого руководитель выбирает набор факторов, удовлетворяющий его по стоимости и вероятности достижения необходимого качества. Как правило, оптимальным считается набор факторов с наибольшей вероятностью и наименьшей стоимостью реализации.

В случае неудовлетворительных полученных результатов рекомендуется сформировать группы факторов на основе другого принципа и с другим количеством факторов в группе. Затем следует повторить все вычисления согласно таблице 1. Для принятия окончательного решения можно использовать результаты первой и второй группировки факторов. В целом же методика позволяет делать выводы на основе результатов вычислений для различных принципов формирования групп. Таким образом, при необходимости можно рассмотреть все возможные сочетания факторов и лишь затем делать итоговый вывод.

#### **Выводы и перспективы дальнейших исследований в данном направлении**

Предложена методика реализации метода несилового воздействия на качество проекта, которая состоит из всех необходимых этапов: подготовка входных данных, расчет необходимых значений, анализ результатов и формирование выводов.

Также в статье рассмотрены основные прин-

Таблица 2. Расчет суммарной вероятности достижения необходимого качества

№	Этап	Формула	Группа 1	Группа 2	...	Группа k
1	Расчет числовой меры определенности	$d_{jl} = \frac{\text{sgn}(p_j - \frac{1}{2})}{2} \cdot \sqrt{p_j + \frac{1-p_j}{p_j} - 2},$ $j = \overline{0, h}$ $l = \overline{0, k}$	$d_{0l}$	$d_{02}$	...	$d_{0k}$
			$d_{1l}$	$d_{12}$	...	$d_{1k}$
			...	...	...	...
			$d_{hl}$	$d_{h2}$	...	$d_{hk}$
2	Расчет величины воздействия	$i_{jl} = \sqrt{d_{jl}^2 + 1},$ $j = \overline{0, h}$ $l = \overline{0, k}$	$i_{0l}$	$i_{02}$	...	$i_{0k}$
			$i_{1l}$	$i_{12}$	...	$i_{1k}$
			...	...	...	...
			$i_{hl}$	$i_{h2}$	...	$i_{hk}$
3	Расчет суммарного приращения числовой меры определенности	$\Delta d_l = i_0 \sum_{j=1}^h d_{jl} - d_0 \sum_{j=1}^h i_{jl},$ $l = \overline{0, k}$	$\Delta d_1$	$\Delta d_2$	...	$\Delta d_k$
4	Расчет суммарного приращения величины воздействия	$\Delta i_l = \sqrt{\Delta d_l^2 + 1},$ $l = \overline{0, k}$	$\Delta i_1$	$\Delta i_2$	...	$\Delta i_k$
5	Расчет нового значения числовой меры определенности	$d_{\Sigma l} = \Delta d_l \cdot i_{0l} + d_{0l} \cdot \Delta i_l,$ $l = \overline{0, k}$	$d_{\Sigma 1}$	$d_{\Sigma 2}$	...	$d_{\Sigma k}$
6	Расчет нового значения величины воздействия	$i_{\Sigma l} = \sqrt{d_{\Sigma l}^2 + 1},$ $l = \overline{0, k}$	$i_{\Sigma 1}$	$i_{\Sigma 2}$	...	$i_{\Sigma k}$
7	Расчет новой вероятности достижения необходимого качества	$p_{\Sigma l} = 0,5 + \frac{d_{\Sigma l}}{2i_{\Sigma l}},$ $l = \overline{0, k}$	$p_{\Sigma 1}$	$p_{\Sigma 2}$	...	$p_{\Sigma k}$
8	Расчет суммарной стоимости реализации	$S_{\Sigma l} = \sum_{j=1}^h S_j$ $l = \overline{0, k}$	$S_{\Sigma 1}$	$S_{\Sigma 2}$	...	$S_{\Sigma 3}$

ципы формирования групп из выбранных факторов воздействия для улучшения качества проекта.

Важным итогом является возможность применения описанной методики на практике без дополнительных исследований, а также возможность применения для различных сфер деятельности предприятий. Отличия внедрения заключаются лишь в выборе воздействующих факторов. В

статье приведены факторы воздействия, которые могут быть потенциально значимыми для проектов в сфере строительства.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении заключаются в применении рассмотренной методики на практике с целью подтверждения теоретических результатов и улучшения методики на основе полученных практических результатов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дейнека А.В. *Стратегия управления персоналом организации* // Краснодар: КИМПМ, 2009. — 266 с.
2. Армстронг М. *Стратегическое управление человеческими ресурсами* / М. Армстронг; пер. с англ. / Под ред. Н.В. Гринберг. — М.: Инфра-М, 2002. — 328 с.
3. Тесля Ю.Н. *Введение в информатику природы* / Ю.Н. Тесля: монография. // К.: Маклаут, 2010. — 256 с.
4. Концевич В.В. *Математическая модель управления качеством проекта посредством влияния на трудовые ресурсы / Закономерности и тенденции развития науки: сборник статей.* // Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — 190 с.

## АНОТАЦІЯ

Запропонована методика реалізації методу несилового покращення якості проекту. Розглянуто основні принципи формування груп із факторів впливу на трудові ресурси з метою вибору найбільш оптимального набору факторів на базі наведеної схеми розрахунків. Наведені рекомендації щодо практичного впровадження розглянутої методики та аналізу отриманих результатів для проектів різного типу, у тому числі будівельних.

Ключові слова: якість проекту, теорія несилової взаємодії, трудові ресурси, фактори впливу.

## ANNOTATION

This article describes methodology for implementing method of non-force improvement the quality of the project. The main principles of the formatting groups from factors that influence in labor force are considered in order to select optimal group. Method for selecting optimal group is described. There are recommendations for the practical implementation of the described methods and analysis of results.

Key words: quality of the project, theory of non-force interaction, labor force, factors of influence.

## УДК 693.61:69.059.25

*І.М. Уманець, к.т.н., КНУБіА, м. Київ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПОРИСТІСТЬ САНУЮЧОЇ ШТУКАТУРКИ ПРИ ЇЇ ВЛАШТУВАННІ

## АНОТАЦІЯ

В статті приведені результати експериментальних досліджень впливу технологічних чинників на пористість санууючої штукатурки при її влаштуванні.

Ключові слова: технологічні чинники, технологія влаштування санууючої штукатурки.

## Постановка проблеми

Санувальні штукатурки застосовують для відновлення опорядження і боротьби з надлишковою вологою та засоленістю цегляних конструкцій пам'яток архітектури XVIII — XIX століття [1]. Відрізняються вони від звичайних (вапняних, вапняно-цементних тощо) пористістю понад 40 % (визначеною з використанням ізопропанолу у вакуумі), коефіцієнтом опору дифузії водяної пари меншим 12 та капілярним водопоглинанням вищим 0,3 кг/м<sup>2</sup> [1, 4]. Так, як випаровувальний шар містить ПАР проникнення води в штукатурку можливе на глибину 5 мм, далі по капілярній системі рухаються лише водяні пари, а солі із води консервуються в порах [2].

Через відсутність на ринку аналогічних матеріалів власного виробництва, провідні торгові фірми Remmers, Хенкель Баутехнік (Україна), Schomburg, Caparol, Deiterman тощо поставляють з Європи в Україну сухі санувальні штукатурні суміші. Висока вартість таких матеріалів та відсутність досліджень на місцевих пам'ятках архітектури підштовхнула до створення рецептури санувальної штукатурки на основі вітчизняних матеріалів [2, 5]. Автором розроблено склад соленакопичувального шару санувальної штукатурки в об'ємних частинах: вапно — 0,7; цемент — 0,3; пісок — 1; перліт — 1. Склад випаровувального шару відрізняється від соленакопичувального наявністю 0,7 % від маси сухої суміші Elotex Seal 80 [3].

Наукові джерела та практичний досвід свідчать, що при влаштуванні штукатурок їх експлуатаційні фізико-механічні показники змінюються