

УДК 65.014.1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТА В ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

СОКОЛОВ И. А.¹, *д.т.н., доц., декан факультета ПГС, Заслуженный строитель Украины*

¹ Кафедра технологии строительного производства, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-98-76, e-mail: pgs@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-8366-4301

Аннотация. Цель. Сформировать целостное представление о системах управления поддерживающих конкурентоспособность проектно-ориентированных организаций и разработать методику оценки эффективности управления трудовыми ресурсами проекта в проектно-ориентированных организациях. **Методика.** В системном подходе организацию рассматривают как совокупность взаимосвязанных элементов. Люди, цели, структура, задачи, технологии – это переменные внутренней среды организации. К факторам внешнего окружения, которые оказывают влияние на организацию относятся: законы и нормы госрегулирования, состояние экономики; научно-технические достижения; часть располагаемого дохода; культурные и политические изменения; влияние групповых интересов поставщиков и др. Все изменения всегда начинаются за пределами организации (во внешнем окружении), поэтому менеджменту организаций необходимо уметь выявлять существенные факторы в окружении, которые влияют на организацию и с помощью эффективного использования имеющихся ресурсов. **Результаты.** В работе предложена методика оценки эффективности управления трудовыми ресурсами проекта в проектно-ориентированных организациях, который учитывает изменения вероятности безотказной работы исполнителей в ходе реализации проекта на основе теории надежности. **Научная новизна.** Любая организация, чтобы эффективно существовать, должна добавить механизмы оценки эффективности управления имеющимися ресурсами к своей структуре. Предложенные направления развития внутренней среды организации позволяют создать систему оценки эффективности управления трудовыми ресурсами проекта в проектно-ориентированных организациях. **Практическая значимость.** Предложенная в работе система поможет связать организацию, подчинить все имеющиеся ресурсы главной цели, сделать её конкурентной, способной создавать продукт с новыми потребительскими ценностями.

Ключевые слова: проекты, управление ресурсами проекта, трудовые ресурсы, проектно-ориентированная организация

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ТРУДОВИМИ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТУ У ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ

СОКОЛОВ І. А.¹, *д.т.н., доц. декан факультету ПЦБ, Заслужений будівельник України*

¹ Кафедра технології будівельного виробництва, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва і архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-98-76, e-mail: pgs@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-8366-4301

Анотація. Мета. Сформулювати цілісне уявлення про системи управління, які підтримують конкурентоспроможність проектно-орієнтованих організацій та розробити методику оцінки ефективності управління трудовими ресурсами проекту в проектно-орієнтованих організаціях. **Методика.** У системному підході організацію розглядають як сукупність взаємопов'язаних елементів. Люди, цілі, структура, завдання, технології - це змінні внутрішнього середовища організації. До факторів зовнішнього оточення, які впливають на організацію відносяться: закони і норми держрегулювання, стан економіки; науково-технічні досягнення; частина наявного доходу; культурні та політичні зміни; вплив групових інтересів постачальників та ін. Всі зміни завжди починаються за межами організації (в зовнішньому оточенні), тому менеджменту організацій необхідно вміння виявляти істотні в оточенні, які впливають на організацію і за допомогою ефективного використання наявних ресурсів. **Результати.** У роботі запропонована методика оцінки ефективності управління трудовими ресурсами проекту в проектно-орієнтованих організаціях, яка враховує зміни ймовірності безвідмовної роботи виконавців в ході реалізації проекту на основі теорії надійності. **Наукова новизна.** Будь-яка організація, щоб ефективно існувати, повинна додати механізми оцінки ефективності управління наявними ресурсами до своєї структури. Запропоновані напрями розвитку внутрішнього середовища організації дозволяють створити систему оцінки ефективності управління трудовими ресурсами проекту в проектно-орієнтованих організаціях. **Практична значимість.** Запропонована в роботі система може зв'язати організацію, підпорядкувати всі наявні ресурси головної мети, зробити її конкурентною, здатною створювати продукт з новими споживчими цінностями.

Ключові слова: проекти, управління ресурсами проекту, трудові ресурси, проектно-орієнтована організація

EVALUATION OF EFFICACY OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT OF PROJECT IN PROJECT-ORIENTED ORGANIZATIONS

SOKOLOV I. A. ¹, *doct. Sc. (Tech.), docent*, dean of the industrial and civil engineering faculty

¹ Department of Construction technology, State Higher Education Establishment "Pridneprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-98-76, e-mail: pgs@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-8366-4301

Annotation. Goal. Develop a holistic view of management systems supporting the development of organizations through projects and programs. **Methods.** The systematic approach considers the organization as a set of interrelated elements. People, goals, structure, tasks, technology are the variables of the internal environment of the organization. The factors of the external environment which influence the organization include: the laws and regulations of state regulation, the state of the economy; technological advances; part of disposable income; cultural and political changes; the impact of interest group of suppliers; and others. All changes always start from outside of the organization (in the external environment), that's why the organization's management must be able to identify significant factors in the environment that affect the organization and through effective implementation of available resources. **Results.** The work proposes the method of evaluating the effectiveness of project human resource management in the project-oriented organization, which takes into account changes in the probability of failure-free operation of performers in the course of the project based on the reliability theory. **Scientific novelty.** For effective existence, any organization must add the tools to assess the effectiveness of management of available resources to their structure. The proposed directions of the internal environment development of the organization allow to create a system of evaluating the effectiveness of human resource management project in the project-oriented organizations. **Practical significance.** The proposed system will help the organization to unite, to subordinate all available resources to the main goal, to make it competitive, able to create a product with new consumer values.

Keywords: projects, project resources management, human resources, project-oriented organization

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами.

Оценка эффективности управления это один из основных показателей, определяемый сопоставлением результатов управления и ресурсов, затраченных на их достижение. Основными задачами эффективного управления трудовыми ресурсами организации являются: практическая реализация управленческих решений; повышение производительности труда рабочих; повышение конкурентоспособности организации; извлечение уроков (опыт) и т.д.

Анализ последних исследований и публикаций и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.

На сегодняшний день в экономике нашей страны происходит спад производства, а вместе с этим естественно стает вопрос о "лишней" рабочей силе, которую невыгодно "держат". Это еще раз подчеркивает о важности планирования численности трудовых ресурсов организации. Также проблемным вопросом является и вопрос оптимизации трудовых ресурсов, который является далеко не последним фактором способствующим получению прибыли для организаций и как следствие повышение её конкурентоспособности. К сожалению, не все предприниматели осознали жизненную необходимость точного, скрупулезного

планирования численности рабочих, оценки их компетентности и мотивации, расчетов оптимальных партий продукции для производства и т.д. Большинство методов, которые применяются сегодня при управлении трудовыми ресурсам в проектах, взято из менеджмента. Кроме вопросов формирования команды проекта и организации ее профессиональной деятельности есть ряд вопросов, решаемых в рамках более или менее традиционной системы управления персоналом или кадрового менеджмента в современной методологии [1, с. 4-9].

Целью работы является разработка методики оценки эффективности управления трудовыми ресурсами проекта, как изменения вероятности безотказной работы исполнителей в ходе реализации проекта, на основе теории надежности с использованием двухпараметрического распределения Вейбулла-Гнеденко.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов. Эффективность управления трудовыми ресурсами определяется степенью реализации общих целей проекта. Эффективность использования каждого отдельного исполнителя зависит от его способности выполнять требуемые функции и мотивации, с которой эти функции выполняются [2 - 4]. Под способностью выполнять соответствующие функции понимается "наличие" у специалиста необходимых для выполнения своих функций: уровня компетентности, профессиональных навыков, знаний, опыта, здоровья, интеллектуальных возможностей, общей культуры и т.д. [5, 6].

Влияние внешнего окружения на проект, исходя из смысла теории массового обслуживания, можно рассматривать как очередь «заявки» от окружающей среды, которые поступают в случайное время и по случайному каналу [7]. Поток этих заявок считаем последовательным в смысле надежности. Это позволяет моделировать работу в проекте с внешними воздействиями как многорежимную систему с изменяющейся во времени нагрузкой. Такой подход позволяет обеспечить максимальную наработку системы до отказа.

Определено, что в течение апробации системы число одновременно обслуживаемых «заявок» было меньше, чем в период наибольшей нагрузки. При этом имела возможность перераспределения времени работы исполнителей, известны параметры их потоков отказов, однако в любом случае должно выполняться следующие ограничение

$$T = \sum_{i=1}^k t_i \quad (1)$$

где t_i - время работы системы в i -ом режиме, k - число режимов. Величина T определяется параметрами потока заявок на входе системы и не зависит от соотношения t_i между собой. Время обработки информации исполнителем (как один из основных параметров потока отказов) зависит от многих факторов, но основным из них является компетентность [3, 8]. Если в процессе работы наблюдается рост интенсивности отказов, то наработка такой системы до отказа в общем случае может аппроксимироваться двухпараметрическим распределением Вейбулла-Гнеденко. Для которого вероятность безотказной работы i -го исполнителя описывается формулой

$$P_i = 1 - \exp \left\{ -\frac{1}{m_i} t_i^{a_i} \right\}, \quad (2)$$

где a_i и m_i - параметры закона распределения, причем $a_i > 1$.

В данном методе предусмотрено, что a_i - уровень компетентности специалиста, m_i - суммарное время проекта, t_i - время работы специалиста в проекте.

Рассмотрим реализацию методики поэтапно

Этап 1. Формируем исходные данные:

- суммарное время проекта $m_1 = 1000$ чел.-часов;
- нормированные в интервал [1...2] средневзвешенные значение оценок компетентности $a_1 = 1,09$; $a_2 = 1,18$; $a_3 = 1,55$; $a_4 = 1,23$;
- время работы специалиста в проекте $t_1 = 350$ чел.-час.; $t_2 = 150$ чел.-час.; $t_3 = 100$ чел.-час.; $t_4 = 400$ чел.-час.

Этап 2. Производим расчет вероятности безотказной работы i -го исполнителя по выражению 2 и заносим данные в таблицу 1.

Таблица 1

**Вероятность безотказной работы исполнителей /
The probability of failure-free operation of
performers**

Исполнитель	Компетентность (a_i)	Время работы в проекте (t_i), ч.	Вероятность (P_i)
1	1,09	350	0,44
2	1,18	150	0,31
3	1,55	100	0,72
4	1,23	400	0,79

Этап 3. Определяем вероятность безотказной работы исполнителей при одинаковом времени ($t_i = 250$ ч.) и заносим данные в таблицу 2. На основе анализа данных в таблицах 1 и 2 определено, что на вероятность безотказной работы i -го исполнителя влияет время его участия в проекте.

Таблица 2

**Вероятность безотказной работы исполнителей
при одинаковом времени / Probability of failure-free
operation of performers at equal time**

Исполнитель	Компетентность (a_i)	Время работы в проекте (t_i), ч.	Вероятность (P_i)
1	1,09	250	0,33
2	1,18	250	0,49
3	1,55	250	0,99
4	1,23	250	0,59

Этап 4. На последнем этапе рассчитаем зависимость вероятности безотказной работы от времени участия в проекте каждого i -го исполнителя. Для этого используем шаг во времени равный 10% от суммарного времени проекта (таблица 3).

Таблица 3

**Вероятность безотказной работы i -го
исполнителя в зависимости от времени его
использования в проекте / Probability of failure-free
operation of i -th performer depending on the
time of his use in the project**

Время работы, чел.-час	Исполнитель 1	Исполнитель 2	Исполнитель 3	Исполнитель 4
100	0,14	0,20	0,72	0,25
200	0,27	0,40	0,98	0,49
300	0,39	0,56	1,00	0,67
400	0,49	0,69	1,00	0,79
500	0,58	0,78	1,00	0,87
600	0,65	0,85	1,00	0,93
700	0,71	0,89	1,00	0,96
800	0,76	0,93	1,00	0,98
900	0,81	0,95	1,00	0,99
1000	0,84	0,97	1,00	0,99

На основании анализа выявлено, что в ходе выполнения проекта вероятность безотказной работы исполнителя повышается. Со временем вероятность безотказной работы исполнителя в проекте повышается даже при постоянном уровне компетентности, что обусловлено «притиркой в работе» исполнителей к процессам, происходящим в проекте.

Для проекта вероятность безотказной работы в целом описывается следующей формулой

$$P_c = \prod_{i=1}^k P_i = 1 - \exp\left\{-\sum_{i=1}^k \frac{1}{m_i} (t_i)^{a_i}\right\} \quad (3)$$

Математическая задача формулируется следующим образом. Необходимо найти такие значения t_i , связанные между собой условием (1), при которых вероятность безотказной работы проекта (условие 2) была бы максимальной. Рассмотрим решение данной задачи, опираясь на предложенный метод в работе [9, с. 46-51]. Где время на выполнения работы в проекте исполнителя с определенным уровнем компетенции описывается формулой

$$t_i = \Gamma(1/a_i + 1) / \left(\frac{1}{m_i}\right)^{1/a_i} * \eta_i \quad (4)$$

где $\Gamma(1/a_i + 1)$ - гамма функция, η_i - нормировочный коэффициент.

Применим выражение (4) к примеру, приведенному выше, добавив, что это выражение действительно при условии последовательного (надежного) привлечения специалистов в проект (тип работы и время ее исполнения зависит только от исполнителя и от результатов работы предыдущего исполнителя).

Рассчитываем значения t_i , связанные между собой условием (1), при которых вероятность безотказной работы проекта (условие 2) была бы максимальной и получаем значения t_i при максимальной вероятности безотказной работы проекты: 418 чел.-час, 275 чел.-час, 83 чел.-час, 223 чел.-час.

Сопоставляем полученные данные с имеющимися результатами и заносим в таблицу 4.

Таблица 4

Сопоставление заданного и расчетного времени / Comparison of the set and estimated time

Исполнитель	Компетентность, (a_i)	Время работы (заданное), чел. час.	Время работы (t_i), чел.-час
1	1,09	350	418
2	1,18	150	275
3	1,55	100	83
4	1,23	400	223

Сопоставляем вероятность безотказной работы i -го исполнителя по условию 2 и заносим данные в таблицу 5.

Вероятность безотказной работы в зависимости от времени / The probability of failure-free operation depending on the time

Исполнитель	Вероятность по заданному времени, (P_{iz})	Вероятность по расчетному времени, (P_{ia})
1	0,443487	0,509038
2	0,306471	0,526543
3	0,71933	0,616266
4	0,793481	0,537242

Рассчитываем эффект как $((\min P_{ia} - P_{iz}) / \min P_{ia}) * 100\%$, получаем эффект равный 39,79 %, т.е. вероятность безотказной реализации проекта с точки зрения надежности безотказной работы исполнителей повысилась почти на 40%.

Выводы. В статье приведены этапы реализации методики оценки эффективности управления трудовыми ресурсами проекта, как изменения вероятности безотказной работы исполнителей в ходе реализации проекта, на основе теории надежности с использованием двухпараметрического распределения Вейбулла-Гнеденко.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

Дальнейшие исследования будут на решение задач, общих для большинства организаций при формировании проектов, программ и портфеля проектов с учетом стратегических задач, в т.ч. ранжирование и взаимоувязки одновременно выполняемых проектов; реализация проектов, не представляющих ценности для организации; несбалансированность состава портфеля проектов и т.д. [10 - 12].

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

- Щёкин, Г. В. Основы кадрового менеджмента : Учебник. – 5-е изд., [Текст] / Г. В. Щёкин. – К. : МАУП, 2004. – 280 с.
Shchyekin G. V. Osnovy kadrovogo menedzhmenta : Uchebnik. – 5-e izd., [Tekst] / G. V. Shchyekin – K. : MAUP, 2004 – 280 s.
- Трифонов, І. В. Визначення потенціалу команди проекту при її формуванні [Текст] / І. В. Трифонов, А. О. Сулім-Тимовті // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2009. – № 6/7. – С. 29–33.
Trifonov, I. V. Vyznachennia potentsialu komandy proektu pry yii formuvanni [Tekst] / I.V. Trifonov, A. O. Sulim-Tymovti // Visnyk Prydniprovs'koi akademii budivnytstva ta arkhitektury : zb. nauk. pr. – Dnipropetrovs'k, 2009. - № 6/7. – С. 29-33.
- Трифонов, І. В. Кількісна оцінка компетенцій членів команди проекту на основі методу нечітких множин [Текст] / І. В. Трифонов, В. Г. Расчубкін, А. О. Сулім-Тимовті // Вісник Придніпровської державної академії

будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2009. – № 8. – С. 8-13.

Trifonov, I. V. Kil'kiska otsinka kompetentsii chleniv komandy proektu na osnovi metodu nechitkykh mnozhin [Tekst] / I.V. Trifonov, V. G. Raschubkin, A. O. Sulim-Tymovti // Visnyk Prydniprovs'koi akademii budivnytstva ta arkhitektury : zb. nauk. pr. – Dnipropetrovs'k, 2009. – № 8. – С. 8-13.

4. Трифонов, И. В. Основные подходы к оценке и развитию базовых компетенций команды проекта [Текст] / И. В. Трифонов, А. А. Сулим-Тимовти // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. научн. тр. ПГАСА. – Днепропетровск, 2009. – Вып. 48. – Ч.2. – С. 174-179.

Trifonov, I. V. Osnovnye podkhody k otsenke i razvitiyu bazovykh kometentsiy komandy proekta [Tekst] / I.V. Trifonov, A. A. Sulim-Tymovti // Stroitel'stvo, materialovedenie, mashinostroenie : sb. nauchn. tr. PGASA. – Dnepropetrovsk, 2009. – Vyp. 48. – Ch.2. – S. 174-179.

5. Білоконь, А. І. Управління проектами і програмами реструктуризації [Текст] : монографія / А. І. Білоконь, І. В. Трифонов. – Дніпропетровськ : Вид. ПП «Свідлер А. Л.», 2008. – 138 с.

Bilokon, A. I. Upravlinnya proektamy i prohramamy restrukturyzatsiyi [Tekst] : monografiya / A. I. Bilokon, I. V. Trifonov. – Dnipropetrovsk : Vyd. PP «Svidler A. L.», 2008. – 138 s.

6. Трифонов, И. В. Методологічні основи ціннісно-орієнтованого управління програмами в умовах неповної інформації [Текст] : дис. доктора. техн. наук : 05.13.22 / Трифонов Іван Володимирович ; Дніпропетровськ, 2014. – 307 с.

Trifonov, I. V. Metodolohichni osnovy tsinnisno-oriyentovanoho upravlinnya prohramamy v umovakh nepovnoty informatsiyi [Tekst] : dys. doktora. tekhn. nauk : 05.13.22 / Trifonov Ivan Volodymyrovych ; Dnipropetrovsk, 2014.–307s.

7. Вентцель, Е. С. Исследование операций [Текст] / Е. С. Вентцель. – М. : Советское радио, 1972. – 551 с.

Ventsel', E. S. Issledovanie operatsiy [Tekst] / E. S. Ventsel'. – M. : Sovetskoe radio, 1972. – 551 s.

8. Мазуркевич, А. И. Модель оценки качества в проектах реструктуризации [Текст] / А. И. Мазуркевич // Теория і практика металургії : зб. наук. пр. НМетАУ. –

Дніпропетровськ, 2011. – Вып. 5-6 (82-83). – Ч. 1. – С. 109–114.

Mazurkevich, A. I. Model otsenki kachestva v proyektakh restrukturizatsii [Tekst] / A. I. Mazurkevich // Teoriya i praktika metalurgii : zb. nauk. pr. NMetAU. – Dnipropetrovsk, 2011. – Vip. 5-6 (82-83). – Ch. 1. – S. 109–114.

9. Лихачев, А. М. Оптимизация процесса эксплуатации многорежимных систем [Текст] / А. М. Лихачев, В. И. Климентов // Надежность и контроль качества. – № 10. – 1990. – сс. 46-51.

Likhachev, A. M. Optimizatsiya protsessa ekspluatatsii mnogorezhimnykh sistem [Tekst] / A. M. Likhachev, V. I. Klimentov // Nadyezhnost' i kontrol' kachestva. – № 10 – 1990. – ss. 46-51.

10. Кендалл, И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами [Текст] / И. Кендалл, К. Роллинз. – М. : ЗАО „ПМСОФТ“, 2004. – 576 с.

Kendall, I. Sovremennye metody upravleniya portfelyami proyektov i ofis upravleniya proyektami [Tekst] / I. Kendall, K. Rollinz. – M. : ZAO „PMSOFT“, 2004. – 576 s.

11. Бушуева, Н. С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития [Текст] : монография / Н. С. Бушуева. – К. : Наук. Світ, 2007. – 199 с.

Bushuyeva, N.S. Modeli i metody proaktivnogo upravleniya programmami organizatsionnogo razvitiya [Tekst] : monografiya / N.S. Bushuyeva. – K. :Nauk. Svit, 2007. – 199 s.

12. Белоконов, А. И. Формирование портфеля проектов организации с учетом стратегии реструктуризации [Текст] / А. И. Белоконов, И. В. Трифонов, С. В. Антоненко, А. И. Мазуркевич // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. научн. тр. ПГАСА. – Днепропетровск, 2009. – Вып. 48. – Ч.3. – С. 39–43.

Belokon, A.I. Formirovanie portfelya proyektov organizatsii s uchetom strategii restrukturizatsii [Tekst] / A.I. Belokon, I.V. Trifonov, S.V. Antonenko, A.I. Mazurkevich // Stroitelstvo, materialovedenie, mashinostroenie : sb.nauch.tr. PGASA. – Dnepropetrovsk, 2009. – Vyp. 48. – Ch. 3. – S. 39–43

Статья поступила в редколлегия 14.08.2015