



УДК 004.2

**PROJECT POTENCIAL WITHIN THE ENTROPIC CONTROL
METHODOLOGY****ПРОЕКТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В РАМКАХ ЭНТРОПИЙНОЙ МЕТОДОЛОГИИ
УПРАВЛЕНИЯ****Andrievska V.A. / Андриевская В.А.***c.t.s., as. prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-4591-1521

*Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikov, 34, 65029**Одесский национальный морской университет, Одесса, Мечникова, 34, 65029*

Аннотация. В работе рассматривается адаптация метода оценки проектного потенциала к основным положениям энтропийной концепции управления проектно-ориентированными организациями. Дополнена структура проектного потенциала на уровне проектов включением информационной энтропии проекта. Предложен соответствующий метод оценки проектного потенциала и учета его динамики. Представлен подход к использованию динамики проектного потенциала, который проиллюстрирован расчетным примером. Установлено, что проектный потенциал является более значимым показателем, чем просто одна из характеристик проекта. Он может использоваться как некая характеристика «зрелости» отложенного проекта (имеется в виду «зрелость» проекта в контексте его «дозревания» до требуемого уровня) с одной стороны, и как инструмент мониторинга реализуемых проектов, с другой.

Ключевые слова: энтропия, потенциал, проект, зрелость, метод, управление.

Вступление.

Проектный потенциал как показатель представляет собой количественную характеристику способности организации реализовывать проекты в принципе или конкретный проект, в частности. Таким образом, проектный потенциал имеет двухуровневую структуру и в [1] был предложен метод оценки проектного потенциала на уровне проекта, а в [2] охарактеризованы направления использования данного показателя в процессах управления.

Структура данного показателя включала в себя две составляющие: «Актив компании» (характеристики компании) и «Обеспеченность ресурсами». Основная идея предлагаемого метода – формирование интегральной оценки проектного потенциала на базе отдельных оценок его составляющих с учетом их важности для конкретного проекта. Последнее обеспечивается с помощью соответствующих «весов».

Использование данного показателя в практической деятельности продемонстрировало эффективность его применения в процессах управления проектами для проектно-ориентированных компаний [3].

Тем не менее, трансформация внешней среды, в которой сегодня приходится работать и развиваться всем бизнес-структурам, естественным образом находит свое отражение и в теоретической базе. Появляются новые концепции, давая начало новым теориям, и примером такого ответа управленческой науке современным вызовам стала энтропийная теория управления проектно-ориентированными организациями [4,5]. Данная теория, в том числе, органично включила в себя использование информационной



энтропии в качестве некой оценки внешнего окружения проекта [6,7]. Поэтому в рамках данного исследования рассматривается задача адаптации метода оценки проектного потенциала к основным положениям энтропийной концепции управления проектно-ориентированными организациями.

Результаты.

Для решения поставленной задачи дополним набор составляющих проектного потенциала информационной энтропией проекта.

Для каждого проекта введем в рассмотрение H - информационную энтропию [5]:

$$H = - \sum_{k=1}^K p(A_k) \cdot \ln(p(A_k)), \quad (1)$$

где события A_k состоят в том, что результат проекта составил R_k , и каждому проекту характерны K таких возможных событий, то есть:

$$p(A_k) = p(R = R_k). \quad (2)$$

При этом

$$\sum_{k=1}^K p(A_k) = 1, \quad (3)$$

то есть для каждого проекта события $A_k, k = \overline{1, K}$ образуют полную группу.

Пусть для реализации каждого рассматриваемого проекта требуется Z видов ресурсов. Каждому ресурсу i можно поставить в соответствие следующие характеристики:

- 1) q_i - необходимое количество ресурса; $k_i = (k_i^1, k_i^2, \dots, k_i^{l_i})$ - качественные характеристики ресурса, где l_i - число выделенных качественных характеристик i -го ресурса;
- 2) $q_i^{привл}$ - размер возможного привлечения ресурса с характеристиками $k_i^{привл} = \{k_i^{привл-p}\}$ и степенью доступности $w_i^{привл}$. Степень доступности является экспертной оценкой, которая характеризует, насколько легко требуемый ресурс может быть привлечен;
- 3) $q_i^{собст}$ - количество собственного ресурса i с качественными характеристиками $k_i^{собст} = \{k_i^{собст-p}\}$.

Для оценки «имиджевой» составляющей проектного потенциала введем в рассмотрение характеристики $s_j (j = \overline{1, m})$, где m - число выделенных характеристик и пусть $s_j^{\max} (j = \overline{1, m})$ - максимально возможные (или лучшие для данного сектора рынка) оценки каждой характеристики.

Следующий этап - формирование составляющих проектного потенциала, значение которых должно быть в диапазоне $[0, 1]$:



- «Имидж» компании $\gamma_j = \frac{S_j}{S_j^{\max}}, j = \overline{1, m}$;
 - Количественное обеспечение ресурсов $\lambda_i = \frac{\min[q_i^{\text{собств}} + q_i^{\text{привл}}; q_i]}{q_i}, i = \overline{1, Z}$.
 - Степень доступности привлекаемых ресурсов $\varphi_i = \frac{W_i}{W_i^{\min}} \cdot \frac{q_i^{\text{привл}}}{q_i}, i = \overline{1, Z}$,
- где W_i^{\min} соответствует оценке «легко доступен» для ресурса.
- Качественные характеристики ресурсов являются средневзвешенным значением качественных характеристик собственных и привлеченных ресурсов $\mu^p_i = \alpha \frac{k_i^{\text{собст}_p}}{k_i^p} + \beta \frac{k_i^{\text{привл}_p}}{k_i^p}; i = \overline{1, n}, p = \overline{1, l_i}$, где веса определяются следующим образом: $\alpha = \frac{q_i^{\text{собст}}}{q_i}; \beta = \frac{\min[q_i - q_i^{\text{собст}}; q_i^{\text{привл}}]}{q_i}, i = \overline{1, Z}$.

Введем веса для каждой составляющей потенциала:

v_H - для оценки информационной энтропии проекта;

$v_j, j = \overline{1, m}$ - для оценок характеристик компании;

$v_i^\lambda, i = \overline{1, Z}$ - для оценок количества ресурсов;

$v_i^{\mu p}, i = \overline{1, Z}, p = \overline{1, l_i}$ - для оценок качества ресурсов;

$v_i^\varphi, i = \overline{1, Z}$ - для оценок степени доступности ресурсов.

Для весов должно быть выполнено:

$$v_H + \sum_{j=1}^m v_j + \sum_{i=1}^Z v_i^\lambda + \sum_{i=1}^Z \sum_{p=1}^{l_i} v_i^{\mu p} + \sum_{i=1}^Z v_i^\varphi = 1 \quad (4)$$

Итоговая оценка потенциала принимает вид:

$$P = v_H \cdot H + \sum_{j=1}^m v_j \cdot \gamma_j + \sum_{i=1}^Z v_i^\lambda \cdot \lambda_i + \sum_{i=1}^Z \sum_{p=1}^{l_i} v_i^{\mu p} \cdot \mu^p_i + \sum_{i=1}^Z v_i^\varphi \cdot \varphi_i. \quad (5)$$

С помощью весов лица, принимающие решения, «регулируют» значимость отдельной составляющей потенциала для конкретного проекта. При этом следует отметить, что, при расчете проектного потенциала для нескольких проектов с целью отбора наиболее «потенциально успешных», веса могут отличаться. Это определяется тем, что для одного проекта качество ресурсов является более значимым для получения результата, чем для другого, для которого, в свою очередь, более весомым будет является имидж компании.

Таким образом, предлагаемая оценка проектного потенциала включает в себя не только потенциал компании с точки зрения ее ресурсов как материальных, так и имиджевых, а и с точки зрения возможностей внутренних и внешних по получению результата проекта, что характеризуется информационной энтропией проекта.



Данная величина (5) может использоваться в процедурах отбора проектов из множества альтернатив.

Следует отметить, что проектный потенциал не является статической величиной, а меняется на протяжении жизненного цикла проекта. Так, для уже отобранных к реализации проектов, проектный потенциал может выступать в качестве индикатора, в том числе в процессах мониторинга и управления. В силу различных обстоятельств для каждого проекта проектный потенциал может как увеличиваться, так и уменьшаться. Например, изменения во внешней среде могут привести к росту информационной энтропии, или, деятельность рассматриваемой компании может привести к ухудшению ее «имиджевых» характеристик.

Пусть рассматривается n проектов компании, для которых в момент времени $t = 0$ проектный потенциал составил $P_u(0), u = \overline{1, n}$. В результате отбора часть проектов были идентифицированы, как проекты с низким потенциалом и, соответственно, отклонены в качестве принимаемых для реализации.

Пусть к реализации принято n' проектов. Динамика их проектных потенциалов может быть описана как $P_u(t), t = 1, 2, \dots, T_u, u = \overline{1, n'}, T_u$ - продолжительность жизненного цикла проекта. В свою очередь, «отклоненные» проекты также характеризуются некой динамикой их потенциалов $P_u(t), t = 1, 2, \dots, T_u, u = \overline{n'+1, n}$. И если на момент времени $t = 0$ проектные потенциалы отклоненных проектов не соответствовали условию отбора и для них выполнялось:

$$P_u(0) < P^{don}, u = \overline{n'+1, n}, \quad (6)$$

где P^{don} - допустимый уровень проектного потенциала; то вполне возможно, что в какой-то момент времени проектные потенциалы отдельных отклоненных проектов выросли за счет влияния множества факторов, а, следовательно, следует пересмотреть целесообразность реализации данных проектов для компании в новых условиях.

Справедливо и обратное. Проектные потенциалы принятых для реализации проектов должны иметь позитивную (в целом) динамику за счет, прежде всего, снижения информационной энтропии, что характерно для успешно реализуемых проектов [5]. Но вполне возможно, что турбулентность внешней среды и изменения внутри компании негативно сказываются на потенциалах отдельных проектов, то есть в какой-то момент времени выполняется:

$$P_y(t = t^*) < P^{don}, y \in U^{neg}, \quad (7)$$

где U^{neg} - множество реализуемых проектов с негативной динамикой проектного потенциала. Такая ситуация (7) является сигналом для пересмотра целесообразности реализации проекта (если это возможно) или корректировки всех процедур и работ, связанных с данным проектом.

Продемонстрируем данные рассуждения на примере. Рассматривается



семь проектов, проектные потенциалы которых представлены на рис.1, в качестве допустимого уровня принято $P^{don} = 0,7$, то есть все проекты, чей потенциал меньше данной величины, отклоняются в качестве рассматриваемых как потенциальные для реализации. Таким образом, принимаются к реализации проекты 1,3,6, а проекты 2,4,5,7 отклоняются.

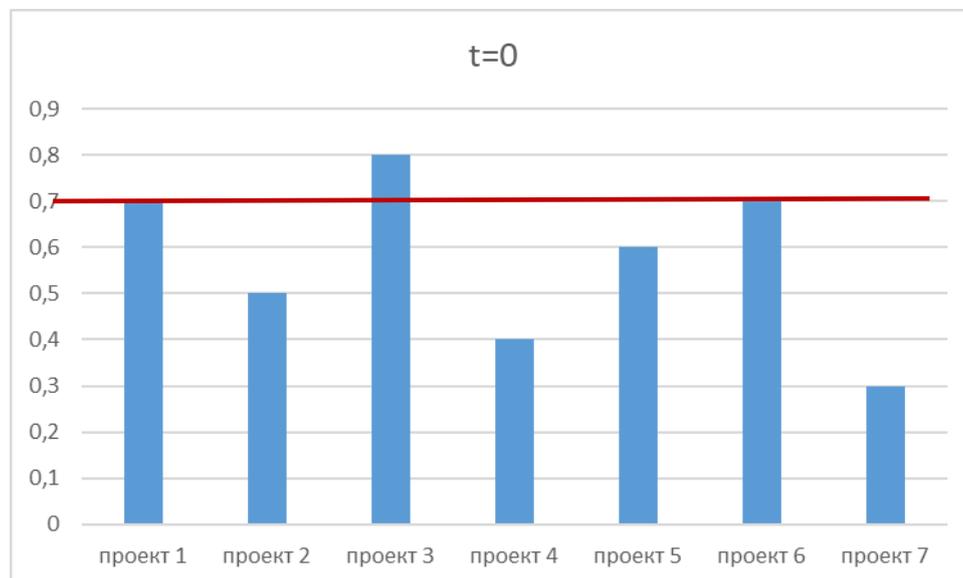


Рис. 1. Проектные потенциалы альтернативных проектов

На рис.2 представлена дальнейшая динамика (и ее прогноз) для реализуемых проектов, и можно увидеть, что в момент времени $t = 6$ потенциал проекта 3 катастрофически снижается. Детальный анализ составляющих проектного потенциала позволит установить причины такого явления, но, в любом случае, данный проект нуждается в определенной корректировке или «замораживании». При этом проекты 1,6 демонстрируют «нормальный» ход с учетом роста проектного потенциала.

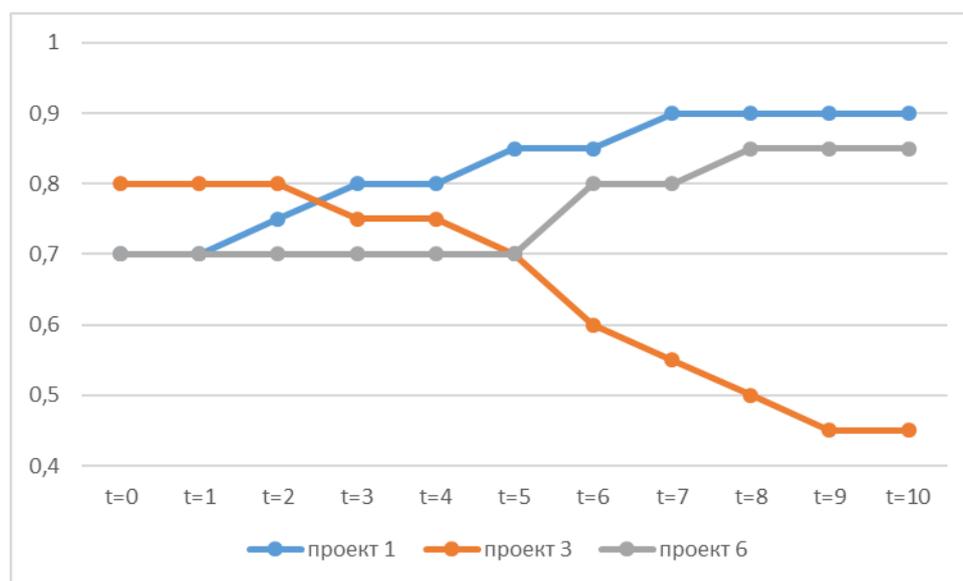


Рис. 2. Динамика проектных потенциалов реализуемых проектов



На рис. 3 представлена динамика (и ее прогноз) для отклоненных проектов. Как видно, в момент времени $t=5$ проект 7 «дозревает» до реализации и в дальнейшем его потенциал только увеличивается, что делает его одним из наиболее перспективных проектов для данной компании. Проекты 2,4 «дозревают» в моменты времени $t=9,10$ соответственно. Проект 5 так и остается проектом с низким потенциалом.

Таким образом, пример проиллюстрировал возможности использования проектного потенциала в процессах отбора и мониторинга проектов.

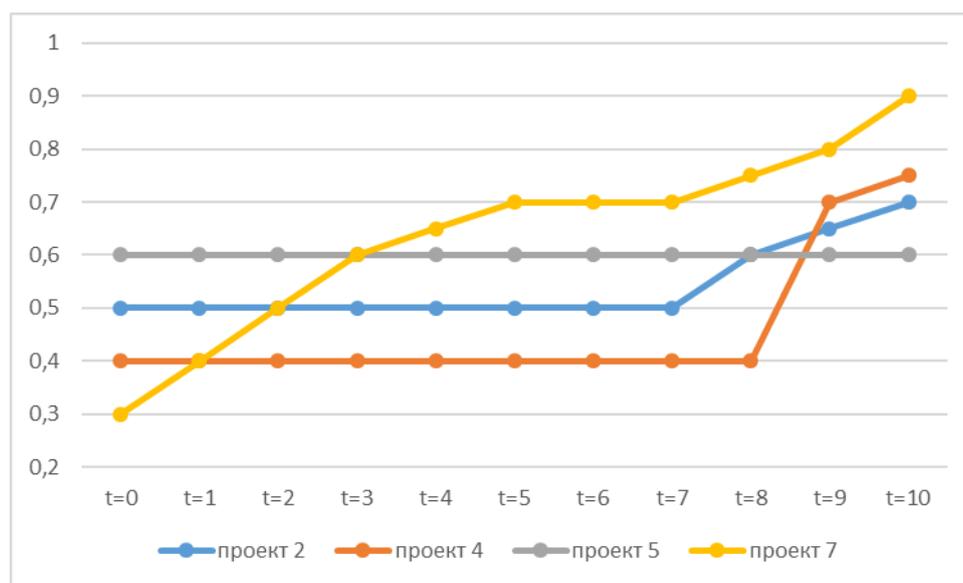


Рис. 3. Динамика проектных потенциалов отклоненных проектов

Расширенное содержание проектного потенциала с учетом информационной энтропии развивает существующую теоретическую базу управления проектами в рамках процессов инициации, мониторинга и управления.

Заключение и выводы. Дополнена структура проектного потенциала на уровне проектов включением информационной энтропии проекта. Предложен соответствующий метод оценки проектного потенциала и учета его динамики. Представлен подход к использованию динамики проектного потенциала, который проиллюстрирован расчетным примером.

Установлено, что проектный потенциал является более значимым показателем, чем просто одна из характеристик проекта. Он может использоваться как некая характеристика «зрелости» отложенного проекта (имеется в виду «зрелость» проекта в контексте его «дозревания» до требуемого уровня) с одной стороны, и как инструмент мониторинга реализуемых проектов, с другой.

Литература:

1. Андриевская В. А., Павловская, Л. А. (2014). Оценка проектного потенциала стивидорной компании. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 4 (3 (70)), С. 49-54.



2. Андриевская В. А. (2015) Использование проектного потенциала в процессах управления проектами развития стивидорных компаний, *Вісник НТУ «ХПИ»*, № 1 (1110), С.154-159.

3. Andrievska, V., Bondar, A., Onyshchenko, S. (2019) Identification of creation and development projects of logistic systems. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*, No. 4 (69), pp. 26–37. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2019-4-26-37>

4. Bondar, A., Bushuyev, S., Onyshchenko, S., Hiroshi, H.: Entropy Paradigm of Project-Oriented Organizations Management. Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020) Volume 1, pp. 233-243. Lviv, Ukraine, February 18-20, 2020, CEUR Workshop Proceedings (2020). <http://ceur-ws.org/Vol-2565/paper20.pdf>

5. Bondar, A., Onyshchenko, S. (2020) Experimental studies of a model for optimizing the portfolio of a project-oriented organization based on the entropy concept, *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (14), pp. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.021>

6. Bushuyev S., Sochnev S. (1999) Entropy measurement as a project control tool // *International Journal of Project Management* 17 (6), p. 343-350

7. Schlick, C.M., Duckwitz, S. & Schneider, S. (2013) Project dynamics and emergent complexity. *Comput Math Organ Theory* 19, pp. 480–515. <https://doi.org/10.1007/s10588-012-9132-z>

References

1. Andrievskaya V.A., Pavlovskaya, L.A. (2014). Assessment of the project potential of the stevedoring company. *Eastern European Journal of Advanced Technologies*, 4 (3 (70)), pp.49-54.

2. Andrievskaya V. A. (2015) Using the project potential in the management of projects for the development of stevedoring companies, *Bulletin of NTU "KhPI"*, No. 1 (1110), pp. 154-159.

3. Andrievska, V., Bondar, A., Onyshchenko, S. (2019) Identification of creation and development projects of logistic systems. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*, No. 4 (69), pp. 26–37. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2019-4-26-37>

4. Bondar, A., Bushuyev, S., Onyshchenko, S., Hiroshi, H.: Entropy Paradigm of Project-Oriented Organizations Management. Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020) Volume 1, pp. 233-243. Lviv, Ukraine, February 18-20, 2020, CEUR Workshop Proceedings (2020). <http://ceur-ws.org/Vol-2565/paper20.pdf>

5. Bondar, A., Onyshchenko, S. (2020) Experimental studies of a model for optimizing the portfolio of a project-oriented organization based on the entropy concept, *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (14), pp. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.021>

6. Bushuyev S., Sochnev S. (1999) Entropy measurement as a project control tool // *International Journal of Project Management* 17 (6), p. 343-350

7. Schlick, C.M., Duckwitz, S. & Schneider, S. (2013) Project dynamics and emergent complexity. *Comput Math Organ Theory* 19, pp. 480–515. <https://doi.org/10.1007/s10588-012-9132-z>

Abstract. Project potential as an indicator is a quantitative characteristic of an organization's ability to implement projects in principle or a specific project in particular. The use of this indicator in practice has demonstrated the effectiveness of its application in project management processes for project-oriented companies. Nevertheless, the transformation of the external



environment, in which today all business structures have to work and develop, is naturally reflected in the theoretical basis. New concepts appear, giving impulse to new theories, and the entropic theory of project-oriented organizations' management is an example of such a response to modern challenges. Therefore, within the framework of this study, the problem of adapting the method for assessing the project potential to the main provisions of the entropy concept is considered. The proposed assessment of the project potential includes not only the company's potential in terms of its resources, both material and image, but also from the point of view of the internal and external capabilities to obtain the project result, which is characterized by the information entropy of the project. It should be noted that the project potential is not a static value, but changes throughout the life cycle of the project. Therefore, for projects already selected for implementation, the project potential can act as an indicator in the monitoring and control processes. In addition, the potential can be used as a certain characteristic of the "maturity" of a deferred project (meaning the "maturity" of the project in the context of its "ripening" to the required level).

Key words: *entropy, potential, project, maturity, method, control*

© Андриевская В.А.