

Розроблено концептуальну модель формування системи «карта проекту – критерії – обмеження», яка може служити універсальною основою для формалізації процесів прийняття рішень з відбору проектів в різних умовах забезпеченості інформацією, завдяки врахуванню можливих модулів характеристик проектів. Відповідно до даної моделі розроблено метод відбору проектів на базі апарату теорії можливостей

Ключові слова: карта проекту, критерії, концептуальна модель, відбір, теорія можливостей, проектний потенціал

Разработана концептуальная модель формирования системы «карта проекта – критерии – ограничения», которая может служить универсальной основой для формализации процессов принятия решений по отбору проектов в различных условиях обеспеченности информацией, благодаря учету возможных модулей характеристик проектов. В соответствии с данной моделью разработан метод отбора проектов на базе аппарата теории возможностей

Ключевые слова: карта проекта, критерии, концептуальная модель, отбор, теория возможностей, проектный потенциал

УДК 656.614.3.076.3

DOI: 10.15587/1729-4061.2016.65618

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ОТБОРА ПРОЕКТОВ И ЕЕ ФОРМАЛИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ПОЛНОТЫ ИНФОРМАЦИИ

С. В. Руденко

Доктор технических наук,
профессор, ректор*
E-mail: rudsv@i.ua

В. А. Андриевская

Старший преподаватель
Кафедра «Системный анализ и логистика»*
E-mail: andri-vera@ukr.net

*Одесский национальный морской университет
ул. Мечникова, 34, г. Одесса, Украина, 65011

1. Введение

Одной из центральных задач управления проектами является выбор проектов из множества альтернатив. Специфичность проектов и условия, в которых осуществляется разработка их основных положений, с точки зрения информационной обеспеченности, предполагают использование соответствующих подходов к оценке проектов и их отбору. Этим объясняется разнообразие существующих методов и моделей отбора проектов на различных уровнях: на уровне отдельного проекта, мультипроекта, программы, портфеля.

Проекты развития коммерческих предприятий, как правило, реализуются в условиях нестабильности внешнего окружения. Специалисты по управлению проектами определяют такое состояние среды как «турбулентность» [1]. При оценке различных характеристик проекта закладываются прогнозы развития показателей состояния внешней среды и результаты предыдущего опыта реализации проектов. Поэтому можно утверждать, что найденные расчетным путем или с помощью мнений экспертов характеристики проектов не являются вполне достоверными, так как получены в условиях неполноты информации. Особенно это характерно для среднесрочных и долгосрочных проектов, в виду того, что используемая при их разработке информация относится к значительной перспективе.

2. Анализ публикаций и постановка проблемы

В современной научной литературе решению задачи отбора проектов посвящено значительное количество публикаций. В качестве традиционных критериев, по которым осуществляется отбор проектов, как правило, используются показатели эффективности [2] или ценности проекта [3, 4], ограничениями в разработанных моделях являются ресурсы и экономические показатели. Следует отметить ряд публикаций, в которых предлагались интересные подходы к процессу отбора проектов в портфели и программы. В [5] приведена модель нечеткого выбора проектов в сфере образования; этот же автор разработал методику отбора проектов в портфель с помощью показателя интегрального вклада проекта в интегральный показатель стратегической цели. Интегральный показатель оценки инновационных проектов представлен в [6]. В [7, 8] разработана модель формирования портфеля проектов производственного предприятия в двух постановках: в детерминированном варианте [7] и в нечеткой постановке [8]. В [8] сформулирована интегральная нечеткая оценка проекта, отражающая различные его аспекты – маркетинговые, организационные, ресурсные и т. д. Данная оценка предлагается в качестве критерия отбора проектов.

Показатель соответствия стратегическим целям используется как критерий включения проектов портфеля в мультипроект в работе [9]. В [10] аналогичный

по своей сути показатель выступает в качестве критерия оптимальности портфеля, при этом каждый проект оценивается с помощью «стратегического значения» – соответствия проекту стратегическим целям предприятия.

Отметим, что при решении задачи отбора проектов в портфель или программу в некоторых современных исследованиях в качестве критерия используется синергетический эффект (например, в [4, 11]).

Таким образом, можно утверждать, что современные подходы к решению задачи отбора проектов предполагают использование экономических характеристик проекта в качестве ограничений, тогда как основными критериями являются показатели, связанные с достижениями целей предприятия, «полезностью» проекта для предприятия. Данная идея отражена, например, в трудах отечественных ученых [4, 5, 8, 9] и зарубежных исследователей [10, 12, 13].

Несмотря на разнообразие существующих инструментов отбора проектов, следует отметить отсутствие четко структурированной концепции процесса отбора. Каждый автор формализует данный процесс в соответствии со своим концептуальным видением данной задачи, на которое оказывает влияние, в первую очередь, специфика рассматриваемых проектов. Так, модель [5] не может быть использована для коммерческих предприятий в оригинальном виде, так как не учитывает финансовые, коммерческие и производственные аспекты. Модель [4] формирует разнородную структуру с учетом специфики программ развития, и, несмотря на интересный подход к формулировке итоговой ценности и учета вклада в нее отдельных проектов, модель является детерминированной, что предполагает наличие достоверной и полной информации о будущих условиях реализации проектов. Такой же подход реализован в [7, 9, 10, 11].

В [8] проблема отсутствия достоверной информации решена на базе теории нечетких множеств, но формирование портфеля, как и формирование программы [4] имеет ряд особенностей, что не характерно отбору монопроектов для реализации. В [14] на уровне концепции предлагается использовать аппарат теории игр для решения проблемы отсутствия информации, но авторы предлагают только идею без разработки конкретного инструмента.

Отметим, что теоретическая база принятия решений содержит группу специальных методов, ориентированных на отсутствие полноты информации. Так, в частности, в таких ситуациях успешно зарекомендовала себя теория возможностей Л. Заде [15] (нечеткий аналог теории вероятностей), которая позволяет разрабатывать решения в условиях отсутствия полной информации. В [16] была изложена теория возможностей в современной интерпретации, в том числе, представлена модель формирования портфеля проектов. Но, несмотря на существование методов отбора проектов в условиях отсутствия полноты информации [5, 8, 16], их нельзя считать универсальными, так как они ориентированы на специфические критерии оценки специфических проектов, программ или портфелей в определенных условиях.

Поэтому возникает научная проблема – формулировка концепции, которая бы являлась универсальной

основой для формализации процесса отбора проектов любой природы в различных условиях, а также формализация данной концепции в условиях отсутствия полноты информации.

3. Цель и задачи исследования

Целью данного исследования является разработка концепции отбора проектов и ее формализация в условиях отсутствия полноты информации.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- сформулировать понятие «карта проекта»;
- разработать концепцию формирования системы «карта проекта–критерии – ограничения» – основы для формализации процесса отбора проектов;
- формализовать процесс выбора проекта в соответствии с данной концепцией для условий отсутствия полноты информации.

4. Концептуальная модель формирования системы «карта проекта» – критерии – ограничения

Обобщение подходов к процессу отбора проекта (проектов) позволило разработать концептуальную модель формирования ограничивающих условий и критериев отбора проектов. Данная модель может служить основой для формализации процессов принятия решений по отбору проекта (проектов) с помощью различных способов формализации.

Базовым объектом предлагаемого подхода является «карта проекта», под которой будем понимать набор характеристик проекта, имеющих значение при принятии решений по отбору проектов в конкретной ситуации. Данное понятие аналогично понятию «карточка рисков», используемого в [17]. Отметим, что в литературе существует понятие «информационная карта проекта», которая отражает информацию по уже принятому к реализации проекту – исполнители, сроки, заказчик и т. п. В данном исследовании речь идет о «карте проекта», которая формируется до принятия проекта к реализации.

Согласно предлагаемому подходу (рис. 1), концептуальная модель формирования «карты проекта» связана с предварительной идентификацией комплекса «блоков» характеристик проекта и целей предприятия. Такой состав информации позволяет учесть все возможные характеристики проекта, в том числе, и соответствие целям, и, проектный потенциал (интегральная характеристика проекта, отражающая возможности предприятия по реализации конкретного проекта). Данная характеристика была введена в [18], и дополняет множество описательных и результативных характеристик проекта.

Предлагаются следующие блоки характеристик проектов:

- цели предприятия,
- экономическая эффективность,
- ресурсы,
- риски,
- проектный потенциал,
- ценность, время.



Рис. 1. Концептуальная модель формирования системы «карта проекта – критерии – ограничения»

Каждый блок содержит перечень характеристик, которые в данной работе представлены типичными представителями и могут быть расширены. В частности, разработанные современными исследователями [4, 8, 9, 10] интегральные оценки проектов нашли свое отражение в блоке «ценность». Отметим, что состав «карты» индивидуален для различных категорий проектов и должен включать только тот информационный массив, который имеет значение в данном конкретном случае. От выбранной структуры «карты проекта», в свою очередь, зависит множество условий и принцип отбора – ограничения и критерии. Рис. 1 наглядно показывает, что выбранные показатели из различных блоков характеристик проекта отражаются в «карте проекта» и одновременно включаются в состав ограничений или критериев отбора. Отметим, что один и тот же показатель может быть использован в качестве критерия, и также в качестве ограничения.

Таким образом, лицо, принимающее решение, в зависимости от поставленных целей, формирует «карту проекта» и на ее основе – совокупность ограничений и критериев. Дальнейший этап – формализация процесса отбора – может осуществляться на базе известных подходов, в рамках разработанных процедур или моделей; или с помощью новых подходов, с учетом обеспеченности информацией по проекту.

5. Реализация концепции отбора проектов на базе «карты проекта» в условиях отсутствия полной информации

За основу разрабатываемого подхода приняты положения, изложенные в [16] – касающиеся теоретической базы теории возможностей. Считаем, что данный аппарат наиболее адекватно отражает суть процессов отбора по сравнению с детерминированными методами и методами теории вероятностей, для использова-

ния которой не всегда доступна необходимая информационная база.

Преимущества использования теории возможностей (теории нечетких множеств) заключается в том, что:

1) качественные и количественные показатели без дополнительных процедур могут использоваться одновременно для получения интегральных оценок проектов и выбора проектов по системе критериев и ограничивающих условий;

2) использование оптимистических, пессимистических и наиболее вероятных оценок значений различных характеристик проекта делает полученные результаты адекватными реальным условиям процессов разработки и реализации проектов;

3) процедура принятия решений на базе теории возможностей является нетрудоемкой и позволяет разрабатывать решения в условиях практического отсутствия полной информации.

Как выше отмечалось, в зависимости от категории проекта и целей руководства, формируется «карта проекта», на базе которой составляются множества ограничений и критериев. Суть дальнейшего изложения не зависит от структуры «карты проекта», поэтому предположим, что в качестве ее компонент были выбраны следующие: ценность; экономическая эффективность; ресурсы; проектный потенциал. Данные характеристики практически невозможно оценить с высокой степенью достоверности, так как их определение в той или иной степени, связано с прогнозами.

Поэтому характеризуя экономическую эффективность проекта, например, NPV, целесообразным является рассмотрение определенного диапазона возможных значений, лежащих в промежутке от минимума до максимума. Для учета интервального значения каждой характеристики предлагается использовать нечеткие числа трапециевидного $A=(a_1, a_2, a_3, a_4)$ вида. Для трапециевидных нечетких чисел функции принадлежности $\mu_A(x)$ имеют вид [11]:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, x < a_1 \text{ или } x > a_4, \\ \frac{x-a_1}{a_2-a_1}, a_1 \leq x \leq a_2, \\ 1, a_2 \leq x \leq a_3, \\ \frac{a_4-x}{a_4-a_3}, a_3 < x < a_4, \end{cases} \quad (1)$$

где $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$ – трапециевидные нечеткие числа, которые позволяют задавать оптимистические, пессимистические и наиболее вероятные значения характеристик, в данном случае, проекта. Поэтому такой вид нечетких чисел принят в данном исследовании.

Примем для дальнейшего изложения оценку характеристик проекта в виде трапециевидных нечетких чисел вида (1). Таким образом, для отобранного множества характеристик проекта получаем следующее его описание в виде «карты проекта» (рис. 2).

ПРОЕКТ f	
<p>ЦЕННОСТЬ</p> <p>$C_1^f = (C_{11}^f, C_{12}^f, C_{13}^f, C_{14}^f)$</p> <p>$C_2^f = (C_{21}^f, C_{22}^f, C_{23}^f, C_{24}^f)$</p> <p>.....</p> <p>$C_k^f = (C_{k1}^f, C_{k2}^f, C_{k3}^f, C_{k4}^f)$</p>	<p>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ</p> <p>$E_1^f = (E_{11}^f, E_{12}^f, E_{13}^f, E_{14}^f)$</p> <p>$E_2^f = (E_{21}^f, E_{22}^f, E_{23}^f, E_{24}^f)$</p> <p>.....</p> <p>$E_r^f = (E_{r1}^f, E_{r2}^f, E_{r3}^f, E_{r4}^f)$</p>
<p>РЕСУРСЫ</p> <p>$P_1^f = (P_{11}^f, P_{12}^f, P_{13}^f, P_{14}^f)$</p> <p>$P_2^f = (P_{21}^f, P_{22}^f, P_{23}^f, P_{24}^f)$</p> <p>.....</p> <p>$P_m^f = (P_{m1}^f, P_{m2}^f, P_{m3}^f, P_{m4}^f)$</p>	<p>ПРОЕКТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ</p> <p>$\Pi^f = (\Pi_1^f, \Pi_2^f, \Pi_3^f, \Pi_4^f)$</p> <p>$\Pi_1^f = (\Pi_{11}^f, \Pi_{12}^f, \Pi_{13}^f, \Pi_{14}^f)$</p> <p>.....</p> <p>$\Pi_4^f = (\Pi_{41}^f, \Pi_{42}^f, \Pi_{43}^f, \Pi_{44}^f)$</p>

Рис. 2. «Карта проекта», заданная набором нечетких трапециевидных чисел

Далее формируется множество условий и критериев, которые могут быть также заданы в виде нечетких условий.

В публикациях по теории возможностей [16] предлагается два вида нечетких ограничений, используемых при операциях с трапециевидными и треугольными нечеткими числами. Ограничения в виде нечеткого числа типа $V=(0, 0, b_3, b_4)$ соответствуют ограничениям сверху (иначе, бюджетным ограничениям) и характеризуют возможные границы использования ресурсов. $[b_3, b_4]$ – промежуток, который является допустимым для рассматриваемого ресурса, промежутки $[0, b_3]$ – желаемый (степень принадлежности равна 1).

Ограничения в виде нечеткого числа $V=(b, b, \infty, \infty)$ соответствуют ограничениям снизу и позволяют описывать требования к эффективности, ценности, потенциалу.

Теория возможностей оперирует понятием «уровень достоверности удовлетворения нечеткого числа A нечеткому условию B », и в качестве такого уровня достоверности выступает величина $0 < \gamma < 1$ (аналог вероятности в теории вероятностей), для которой справедливо:

$$\text{Pos}(A \in \bar{B}) < 1 - \gamma, \quad (2)$$

где $\text{Pos}(A \in B)$ – возможность события, состоящего в том, что нечеткое число A удовлетворяет ограничению B . Согласно теории возможностей [11] (2) равносильно условию:

$$N_A(B) = \min_y \max(1 - \mu_A(y), \mu_B(y)) > \gamma, \quad (3)$$

где $N_A(B)$ – степень удовлетворения условию B .

Введем в рассмотрение множество условий B , соответствующих системе требований к проекту в виде ограничений и критериев, установленных на предыдущем этапе в соответствии со структурой «карты проекта». Таким образом, формируется «фильтр» для «карт» проектов, состоящий из системы требований, описанной нечеткими ограничениями и соответствующими уровнями достоверности (рис. 3).

В результате «карта» проекта «пропускается» через «фильтр» системы нечетких условий $B = B^1 \cup B^2$, при этом каждый блок характеристик «пропускается» через системы нечетких ограничений соответствующего вида:

– B^1 для ресурсов – типа $B_s^1 = (0, 0, b_s^{ls}, b_s^{rs}), 1, S$, где S – количество нечетких ограничений подмножества B^1 ;

– B^2 для экономической эффективности, ценности и потенциала (составляющих) – в виде $B_g^2 = (b_g^{2g}, b_g^{2g}, \infty, \infty), g = 1, G$, где G – количество нечетких ограничений подмножества B^2 .

Для каждого ограничения необходимо задать уровень достоверности, что предполагает введение в рассмотрение множеств: Γ^1 и Γ^2 , элементы которых

$$0 < \gamma_s^1 < 1, 1, \bar{S}, 0 < \gamma_g^2 < 1, g = 1, \bar{G}, \gamma_s^1 \in \Gamma^1, \gamma_g^2 \in \Gamma^2.$$

Смысл процедуры «фильтрации» – получение $\{N_{A^f}(B)\} = \{N_{A^f}(B_s^1)\} \cup \{N_{A^f}(B_g^2)\}$ – множества степеней удовлетворения условиям, где

$$A^f \in \{\Pi_{jk}^f\} \cup \{E_r^f\} \cup \{\Pi^f\} \cup \{C_k^f\}, \\ f = 1, \bar{F}, j_k = 1, \bar{k}, j_r = 1, \bar{r}, j = 1, \bar{4}, g = 1, \bar{G}, \quad (4)$$

где G – общее число рассматриваемых характеристик в «карте» проекта в блоках «ценность», «экономическая эффективность», «проектный потенциал», то есть справедливо: $G = k + r + 5$.

Аналогично,

$$A_s^f \in \{P_{jm}^f\}, f = 1, \bar{F}, j_m = 1, \bar{m}, s = 1, \bar{S}, \quad (5)$$

где S – общее число рассматриваемых характеристик в «карте» проекта в блоке «ресурсы», то есть справедливо: $S = m$.

Для элементов $\{N_{A^f}(B)\}$ выполнено:

$$N_{A_s^f}(B_s^1) \geq \gamma_s^1, \quad (6)$$

$$N_{A_g^f}(B_g^2) \geq \gamma_g^2. \quad (7)$$

Так как рассматриваемые нечеткие числа – характеристики проекта – имеют специальный вид, то усло-

вия (6) и (7) равносильны следующим условиям (преобразование выполнено на базе изложенного в [11]):

$$\left\{ \begin{aligned} (1-\gamma_1^1)P_{13}^f + \gamma_1^1 P_{14} &\leq \gamma_1^1 b_3^{11} + (1-\gamma_1^1)b_4^{11}, \\ (1-\gamma_2^1)P_{23}^f + \gamma_2^1 P_{24} &\leq \gamma_2^1 b_3^{12} + (1-\gamma_2^1)b_4^{12}, \\ &\dots\dots\dots \\ (1-\gamma_m^1)P_{m3}^f + \gamma_m^1 P_{m4} &\leq \gamma_m^1 b_3^{1m} + (1-\gamma_m^1)b_4^{1m}, \end{aligned} \right. \quad (8)$$

$$\left\{ \begin{aligned} \gamma_1^2 \Pi_{11}^f + (1-\gamma_1^2) \Pi_{12}^f &\geq b^{21}, \\ \gamma_2^2 \Pi_{21}^f + (1-\gamma_2^2) \Pi_{22}^f &\geq b^{22}, \\ &\dots\dots\dots \\ \gamma_k^2 \Pi_{k1}^f + (1-\gamma_k^2) \Pi_{k2}^f &\geq b^{2k}, \\ \gamma_{k+1}^2 \Theta_{11}^f + (1-\gamma_{k+1}^2) \Theta_{12}^f &\geq b^{2k+1}, \\ \gamma_{k+2}^2 \Theta_{21}^f + (1-\gamma_{k+2}^2) \Theta_{22}^f &\geq b^{2k+2}, \\ &\dots\dots\dots \\ \gamma_{k+r}^2 \Theta_{r1}^f + (1-\gamma_{k+r}^2) \Theta_{r2}^f &\geq b^{2k+r}, \\ \gamma_{k+r+1}^2 \Pi_1^f + (1-\gamma_{k+r+1}^2) \Pi_2^f &\geq b^{2k+r+1}, \\ \gamma_{k+r+2}^2 \Pi_{11}^f + (1-\gamma_{k+r+2}^2) \Pi_{12}^f &\geq b^{2k+r+2}, \\ &\dots\dots\dots \\ \gamma_{k+r+5}^2 \Pi_{41}^f + (1-\gamma_{k+r+5}^2) \Pi_{42}^f &\geq b^{2k+r+5}. \end{aligned} \right. \quad (9)$$

Таким образом, в случае «истинности» системы выражений (8) и (9) для соответствующих характеристик проекта, делаем вывод о том, что проект прошел стадию «фильтрации», в противном случае (то есть в случае невыполнения условия хотя бы для одной характеристики) – проект не проходит на следующий этап для дальнейшего рассмотрения.

Следующие процедуры связаны с предварительным решением по количеству критериев отбора. Таким образом, после первичного отбора подмножества проектов с помощью процедуры «фильтрации», дальнейшие рассуждения проходят для двух ситуаций:

1. Случай одного критерия отбора проектов.
2. Случай нескольких критериев отбора проектов.

В первом случае, для проектов, прошедших предварительный отбор, для выбранного критерия устанавливается «возможность» события, состоящего в том, что соответствующая характеристика проекта удовлетворяет условию (соответствующему принятому критерию), в терминах теории возможностей:

$$Pos(A \in K) = \max_y \min(\mu_A(y), \mu_K(y)), \quad (10)$$

где A – нечеткая характеристика проекта, K – критерий, y – действительные числа, на которых рассматриваются функции принадлежности числа A и критерия K . Независимо от направленности критерия – максимум или минимум, окончательный выбор проекта осуществляется по условию:

$$\max_f \{Pos(A^f \in K)\}, \quad (11)$$

где A^f – рассматриваемая характеристика проекта f , $f = 1, \dots, F$, F – количество проектов после «фильтрации». Таким образом, по условию (11) отбирается тот проект, для которого обеспечение поставленного в качестве критерия условия является максимально возможным. Отметим, что, так как целью управленческих процедур может являться отбор не одного, а нескольких перспективных проектов, то величина $Pos(A^f \in K)$ может служить основой для ранжирования проектов, и в дальнейшем в качестве перспективных могут рассматриваться несколько «первых», с точки зрения рангов, проектов.

В случае, когда рассматривается несколько критериев отбора, появляется необходимость в сведении набора полученных оценок к одной общей (интегральной) оценке.

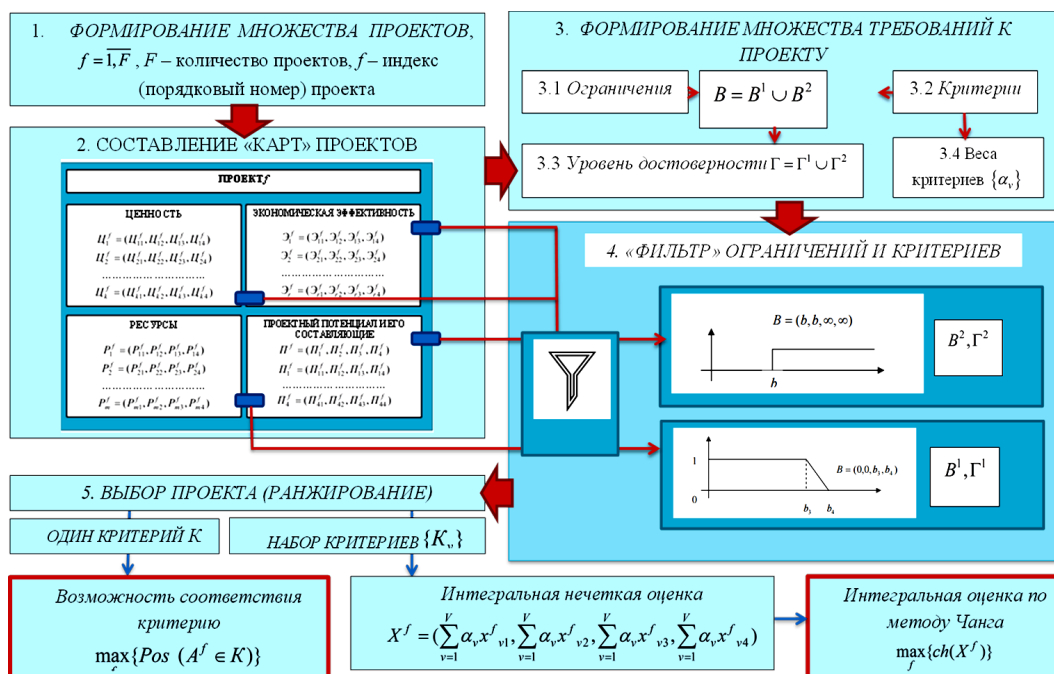


Рис. 3. Схема отбора проекта на базе теории возможностей

В соответствии с правилами теории возможностей [19, 20], процесс сведения предполагает выполнение следующих действий:

- 1) нахождение веса для каждого показателя;
- 2) оценивание каждого показателя проекта нечетким числом;
- 3) нормирование показателей;
- 4) агрегирование нечетких оценок проекта с заданными весами и получение общей интегральной оценки проекта.

Для весов $\alpha_v > 0$, соответствующих критериям $K_v (v = 1, V)$ справедливо:

$$\sum_{v=1}^V \alpha_v = 1,$$

где V – количество рассматриваемых критериев.

Пусть $\bar{X}_v^f = (x_{v1}^f, x_{v2}^f, x_{v3}^f, x_{v4}^f)$ – нормированное нечеткое число, отражающее характеристику f -го проекта по v -ому критерию. Тогда общая – интегральная – нечеткая оценка проекта будет равна:

$$X^f = \left(\sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v1}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v2}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v3}^f, \sum_{v=1}^V \alpha_v x_{v4}^f \right), f = \overline{1, F}. \quad (12)$$

Для окончательного выбора проекта или для ранжирования проектов (с целью отбора нескольких проектов) требуется получить их интегральную числовую оценку на базе интегральной нечеткой оценки (12). В специальной литературе описаны несколько методов, которые позволяют это сделать. Например, используем для получения интегральной оценки метод Чанга, который является нетрудоемким и не предполагает (как многие другие методы) использование дополнительных параметров при получении оценки. По методу Чанга для каждого трапециевидного нечеткого числа $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ вычисляется следующая величина [20]:

$$ch(A) = \frac{a_3^2 + a_3 a_4 + a_4^2 - a_1^2 - a_1 a_2 - a_2^2}{6}. \quad (13)$$

Таким образом, вычисленные в соответствии с (13), $ch(X^f)$ позволяют выбрать лучший проект с точки зрения набора критериев (либо, их упорядочить – про ранжировать):

$$\max_f \{ch(X^f)\}. \quad (14)$$

Таким образом, сформулированы методические положения по отбору проекта в условиях неполной информации на базе теории возможностей.

7. Обсуждение результатов разработки концепции отбора проектов и ее формализации на базе теории возможностей

Предлагаемый в данной статье подход к отбору проектов базируется на концепции «карта проекта – критерии – ограничения», которая позволяет формировать набор условий и критериев, актуальных для конкретной ситуации с учетом поставленных целей и специфики проектов, портфеля или программы.

Сформированные блоки, из компонент которых составляется «карта проекта», наиболее полно охватывают используемые сегодня характеристики проектов и предполагают возможность дальнейшего развития, что определяет универсальность предлагаемого подхода. «Карты проекта» является базой для формализации процесса отбора вне зависимости от условий обеспеченности информацией и используемого аппарата.

В данной работе формализация процедуры отбора проектов на основе предлагаемой концепции выполнена с использованием аппарата теории возможностей. Предлагаемый подход отражает актуальную для многих сфер ситуацию, когда динамичность окружения проекта определяет невозможность использования детерминированного или вероятностного подхода.

Вид используемых нечетких чисел (трапециевидный, что соответствует учету пессимистических, оптимистических и наиболее вероятных оценок), наличие первичной «фильтрации» проектов, возможность отбора по одному или нескольким критериям – обеспечивают адекватность и универсальность выполненной формализации процедуры отбора проектов.

Предлагаемые результаты могут быть использованы в теоретическом плане как база для формализации отбора проектов в специфических условиях. Практическое применение результатов распространяется на проекты различного содержания и масштаба для принятия менеджерами решения о реализации проектов.

8. Выводы

1. Сформулировано понятие «карта проекта» – набор характеристик проекта, формирующий путь отбора из блоков, отражающих специфические характеристики проектов. В качестве таких блоков предложены следующие: цели предприятия, экономическая эффективность, ресурсы, риски, проектный потенциал, ценность, время. Данные блоки отражают всевозможные характеристики проектов, включая такие специфические, как соответствие целям, полезность, потенциал и т. п.

2. Разработана концепция формирования системы «карта проекта–критерии–ограничения». В соответствии с данной концепцией, из блоков, содержащих близкие по смысловому значению характеристики проекта, формируется структура «карты проекта», которая далее отражается в составе множеств ограничений и критериев для процедуры отбора. Данная концепция является универсальным обобщением существующих подходов и позволяет формировать базу для последующего отбора с учетом специфики проектов и требований к ним.

3. Выполнена формализация процесса отбора проекта (проектов) на базе системы «карта проекта–критерии–ограничения» с помощью инструментов теории возможностей. Предлагаемый подход является развитием существующих подходов по использованию теории возможностей для отбора проектов, благодаря увязке с «картой проекта», использованию процедуры «фильтрации» и возможности отбора в рамках единой схемы по одному или нескольким критериям.

Литература

1. Бушуев, С. Д. Модель гармонизации ценностей программ развития организаций в условиях турбулентности окружения [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 10. – С. 9–13.
2. Матвеев, А. А. Модели и методы управления портфелями проектов [Текст] / А. А. Матвеев, Д. А. Новиков, А. В. Цветков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
3. Романенко, Н. В. Определение ценности проектов здравоохранения [Текст] / Н. В. Романенко, С. В. Руденко, А. В. Шахов // Вестник ОНМУ. – 2010. – № 29. – С. 73–84.
4. Онищенко, С. П. Формирование оптимального состава программы развития предприятия [Текст] / С. П. Онищенко, Е. С. Арабаджи // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – Т. 6, № 3 (54). – С. 60–66. – Режим доступа: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/2251/2055>
5. Коляда, О. П. Метод формування стратегічного портфелю проектів вищого навчального закладу [Текст]: Зб. наук. пр. / О. П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2010. – № 1 (33). – С. 161–172.
6. Кучинський, В. А. Підвищення ефективності інноваційної діяльності на основі удосконалення підходу до оцінки та відбору інноваційних проектів [Текст]: сб. науч. тр. / В. А. Кучинський, Н. А. Коробка // «Вестник НТУ «ХПИ»: Технічний прогрес та ефективність виробництва. – 2011. – № 7. – С. 112–117.
7. Кононенко, И. В. Модель и метод оптимизации портфелей проектов предприятия для планового периода [Текст] / И. В. Кононенко, К. С. Букреева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 1, № 2(43). – С. 9–11. – Режим доступа: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/2495/2309>
8. Кононенко, И. В. Метод формирования портфеля проектов предприятия для планового периода при нечетких исходных данных [Текст] / И. В. Кононенко, К. С. Букреева // Управління розвитком складних систем. – 2011. – Вип. 7. – С. 39–43.
9. Прихно, Ю. Е. Концепция формирования мультипроекта развития предприятия на базе портфеля проектов [Текст] / Ю. Е. Прихно // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 21. – С. 64–66.
10. Benaija, K., Kjiri L. Project portfolio selection: Multi-criteria analysis and interactions between projects [Electronic resource]. – Available at: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1503/1503.05366.pdf>
11. Almeida, A. T. de A multi-criteria decision model for selecting project portfolio with consideration being given to a new concept for synergies [Text] / A. T. de Almeida, M. D. O. Duarte // Pesquisa Operacional. – 2011. – Vol. 31, Issue 2. – P. 301–314. doi: 10.1590/s0101-74382011000200006
12. Meredith, J. R. Project Management, 5th ed. [Text] / J. R. Meredith, Jr. S. J. Mantel. – New York: Wiley, 2003. – 336 p.
13. Pinto, J. K. Project Management: Achieving Competitive Advantage. Second Edition [Text] / J. K. Pinto. – Prentice Hall, Pearson Education, Inc, 2010. – 490 p.
14. Bočková, K. H. Game Theory as a Tool of Project Management [Text] / K. H. Bočková, G. Sláviková, J. Gabrhel // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 213. – P. 709–715. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.491
15. Zadeh, L. A. Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility [Text] / L. A. Zadeh // Fuzzy Sets and Systems. – 1978. – Vol. 1, Issue 1. – P. 3–28. doi: 10.1016/0165-0114(78)90029-5
16. Аньшин, В. М. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности [Текст] / В. М. Аньшин, И. В. Демкин, И. М. Никонов, И. Н. Царьков. – М.: МАТИ, 2007. – 117 с.
17. Ванюшкин, А. С. Новая структура карточки риска для мониторинга изменения вероятностей рисков событий проекта [Текст] / А. С. Ванюшкин // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 9. – С. 19–25.
18. Павловская, Л. А. Оценка проектного потенциала стивидорных компаний [Текст] / Л. А. Павловская, В. А. Андриевская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т. 4, № 3 (70). – С. 49–54. doi: 10.15587/1729-4061.2014.26584
19. Молоканова, В. М. Оцінювання якісних показників портфеля проектів за допомогою теорії нечітких множин [Текст]: зб. наук. пр. / В. М. Молоканова // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2012. – № 3 (43). – С. 106–114.
20. Chang, D. Y. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP [Текст] / D. Y. Chang // European Journal of Operational Research. – 1996. – Vol. 95, Issue 3. – P. 649–655. doi: 10.1016/0377-2217(95)00300-2