

Д.Э. Лысенко, В.П. Пономаренко, Э.В. Лысенко

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ СОЦИАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

В статье рассматриваются задачи выбора и оценки кандидатов при формировании команды нового проекта, с использованием методов многокритериального оценивания при принятии решения. Предложены методы оценки кандидатов по набору сбалансированных критериев и выбора оптимального.

Ключевые слова: персонал проекта, принятие решений, многокритериальное оценивание, формирование команды проекта.

Введение

При формировании офиса управления проектом (Project Management Office – PMO) приходится решать две группы связанных между собой вопросов. Первая группа вопросов решает задачу формирования команды проекта – планирование, подбор и отбор персонала. Вторая группа вопросов направлена на решение задач создания условий привлекательности работы и снижение текучести кадров – мотивация, обучение и развитие, программы по индивидуальному планированию карьеры и т.д.

Общая теория принятия решений, в части ее разделов многофакторного оценивания и оптимизации, может быть принята в качестве инструмента для решения задачи оценивания персонала по набору согласованных критериев на основе математической модели процесса принятия решения по сформулированному обобщенному критерию [1].

Постановка проблемы. Исследование показало, что оценку персонала следует проводить по набору частных критериев $K_i(x)$ [2] (качественных характеристик персонала), которые представляют собой совокупность деловых, личностных и профессиональных качеств, являющихся конкретным выражением соответствия персонала тем требованиям, которые предъявляются к должности или рабочему месту. Деловые качества включают: конкретные способности; мотивационные стремления и психические свойства, необходимые для выполнения определенной работы. К личностным качествам персонала относятся индивидуальные особенности сотрудников, включающие их деловые качества и свойства личности, не имеющие непосредственного отношения к выполняемой профессиональной деятельности.

Оценки этих характеристик $K_i(x)$ могут быть получены в результате прохождения кандидатами психологического тестирования, а полученные числовые значения приведены к изоморфному виду на основе функции полезности вида [3]:

$$m_i[K_i(x)] = \left(\frac{K_i(x) - K_{iHX}}{K_{iHL} - K_{iHX}} \right)^{\alpha_i},$$

где $K_i(x)$ – значение частного критерия; K_{iHL}, K_{iHX} – соответственно наилучшее и наихудшее значение частного критерия, которое он принимает на области допустимых решений $x \in X$; α_i – параметр, определяющий вид зависимости: при $0 < \alpha_i < 1$ – выпуклая вверх; при $\alpha_i = 1$ – линейная; при $\alpha_i > 1$ – выпуклая вниз.

Основным источником информации о взаимной важности частных критериев является ЛПР или эксперты [4]. Эта информация представляется в виде безразмерных коэффициентов

$$a_i, i = \overline{1, n},$$

где n – число частных критериев с ограниченным интервалом изменения $a_i \in [0, 1]$, учитывающих относительную значимость частных критериев и $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ [5].

Решение проблемы

Наиболее распространенной ситуацией при оценке персонала проекта является ситуация, при которой эксперты не могут предоставить точных количественных значений весовых коэффициентов a_i , но способны предоставить качественную информацию относительно взаимной важности оцениваемых критериев:

$$K_1(x) > K_2(x) > \dots > K_n(x).$$

В такой ситуации наилучшее решение определяется по следующей схеме.

Из исходного множества исполнителей X выделяется подмножество x^0_1 решений, эквивалентных по наиболее важному критерию.

Для этого решается следующая однокритериальная оптимизационная задача:

$$x^{\circ}_1 = \arg \max_{x \in X} m_i[K_i(x)];$$

или

$$x^{\circ}_1 = \arg \min_{x \in X} \bar{m}_i[K_i(x)],$$

где $\bar{m}_i[K_i(x)]$ – функция потери полезности.

В случае, если x°_1 состоит более чем из одного кандидата, то переходим к следующему этапу, т.е. решаем задачу выбора эквивалентных решений из множества x°_1 по второму по важности критерию. В общем случае, оптимизационная задача будет иметь вид:

$$x^{\circ}_1 = \arg \max_{x \in X} m_i[K_i(x)]; \quad i = \overline{1, n};$$

$$x^{\circ}_1 = \arg \min_{x \in X} \bar{m}_i[K_i(x)]; \quad i = \overline{1, n}.$$

Оптимизация продолжается, пока не будет получено единственное решение (кандидат) или не закончатся критерии.

Полученное решение принимается в качестве оптимального.

Если для аттестационной оценки требуется произвести ранжирование всего персонала, то полученное наилучшее решение исключается из X и на оставшихся решениях повторяется описанная выше процедура.

Для ситуации, когда известны точные количественные значения a_i частных критериев $K_i(x)$ и их функций полезности $m_i[K_i(x)]$, математическая модель задачи формирования многофакторной оценки альтернативы $x \in X$ будет иметь вид:

$$\Phi(x) = \sum_{i=1}^n a_i m_i[K_i(x)], \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1,$$

а принцип оптимальности

$$x^{\circ} = \arg \max_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i m_i[K_i(x)], \quad i = \overline{1, n}, \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1,$$

или

$$x^{\circ} = \arg \min_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i \bar{m}_i[K_i(x)], \quad i = \overline{1, n},$$

где $\bar{m}_i[K_i(x)] = 1 - m_i[K_i(x)]$ есть функция потери полезности.

Для случая когда ЛПР не располагает ни качественной, ни количественной информацией о коэффициентах a_i , можно принять условие равенства или квазиравенства важности критериев $a_i = \frac{1}{n}$, $i = \overline{1, n}$ [6], и модель оценки обобщенной полезности альтернативы $x \in X$ будет иметь вид:

$$\Phi(x) = \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n m_i[K_i(x)] \right\}, \quad i = \overline{1, n},$$

а принцип оптимальности будет:

$$x^{\circ} = \arg \max_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n m_i[K_i(x)] \right\}, \quad i = \overline{1, n},$$

или

$$x^{\circ} = \arg \min_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n \bar{m}_i[K_i(x)] \right\}, \quad i = \overline{1, n}.$$

В практике работы с персоналом также встречаются случаи, когда при оценке персонала для некоторых критериев $K_i(x), i = \overline{1, n}$ весовые коэффициенты известны, а для остальных оценка предпочтительности отсутствует. В этом случае предполагаются рассматривать два множества критериев: множество критериев R с известными весовыми коэффициентами a_i и множество Q критериев для которых a_i не известно.

Мощности множеств равны соответственно r и q . Тогда эффективное решение $x^{\circ} \in X$ можно определить математической моделью вида:

$$x^{\circ} = \arg \max_{x \in X} = \left\{ \sum_{K_i(x) \in R} a_i m_i[K_i(x)] + \frac{1}{q} \left[1 - \sum_{i=1}^r a_i \right] \sum_{K_j(x) \in Q} m_j[K_j(x)] \right\}.$$

Психологически людям, участвующим в проведении оценки, проще выражать свое мнение относительно важности того или иного критерия количественно не точно, а в виде интервалов

$$[a_{i \min}, a_{i \max}],$$

при этом

$$\sum_{i=1}^n a_{i \min} \neq 1,$$

$$\sum_{i=1}^n a_{i \max} \neq 1.$$

В этом случае, для решения задачи выполняется двухуровневая процедура выбора компромиссного решения.

Вначале решаем n задач оптимизации вида:

$$x^{\circ} = \arg \max_{x \in X} \left[a_{i \max} m_i[K_i(x)] + \sum_{j=1}^n a_j m_j[K_j(x)] \right];$$

$$\sum_{j=1}^n a_j = 1 - a_{i \max},$$

$$a_j \in [a_{j \min}, a_{j \max}],$$

$$j \neq i, \quad j = \overline{1, n}, \quad i = \overline{1, n}.$$

По значениям $x_i^\circ \quad i = \overline{1, n}$ вычисляем:

$$K'_{\text{ИЛ}} = \max_i K_i(x_i^\circ);$$

$$K'_{\text{ИХ}} = \min_j K_i(x_j^\circ),$$

$$i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, n}, \quad j \neq i.$$

Таким образом, устанавливаются границы области, из которой определяется компромиссное решение.

Заключение

Решение задачи выбора оптимального решения $x^\circ \in X$ связано с задачей выбора метрики, в которой можно количественно оценить «эффективность» допустимых решений. Такая метрика должна быть многомерной, так как с одной стороны должна измерять «качество», а с другой – величину «затрат» на достижение цели.

Каждое решение характеризуется набором критериев, каждый из которых характеризует некоторый частный аспект эффективности решения, а их совокупность достаточно полно характеризует «качество» решения в целом. Такие критерии принято называть частными или локальными [1]. Они имеют различный смысл, размерность и измеряются в различных шкалах.

Таким образом, решение x в общем случае характеризуется множеством частных критериев

$$K(x) = \{k_i(x)\}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Нахождение оптимального решения x° в общем случае связано с решением задачи

$$x^\circ = \arg \operatorname{extr}_{x \in X} K(x) \equiv \arg \operatorname{extr} \{k_i(x)\}, \quad \forall i = \overline{1, n}.$$

Эта задача имеет однозначное решение только на множестве согласованных решений. На множестве противоречивых решений, т.е. у таких, у которых улучшение любого частного критерия приводит к ухудшению хотя бы одного другого частного критерия, решения, когда частные критерии одновременно достигают экстремальных значений, не существует по определению.

Список литературы

1. Макаров Н.М. Теория выбора и принятия решений / Н.М. Макаров и др. – М.: Наука, 1982. – 326 с.
2. Катулев А.Н. Современный синтез критериев в задачах принятия решений / А.Н. Катулев, В.Н. Михно, Л.С. Виленчик. – М.: Радио и связь, 1992. – 119 с.
3. Петров Е.Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах / Е.Г. Петров, М.В. Новожилова, І.В. Гребенник. – К.: Техніка, 2004. – 256 с.
4. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке / В.Б. Силов. – М. ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с.
5. Трахтенгеру Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений / Э.А. Трахтенгеру. – М.: Наука, 1998. – 420 с.
6. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М.: Наука, 1982. – 254 с.

Поступила в редколлегию 9.12.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.В. Чумаченко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

МЕТОДИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ПО УПРАВЛІННЮ СОЦІАЛЬНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Д.Е. Лисенко, В.П. Пономаренко, Е.В. Лисенко

У статті розглядаються задачі вибору й оцінки кандидатів при формуванні команди нового проекту, з використанням методів багатокритеріального оцінювання при прийнятті рішення. Запропоновано методи оцінки кандидатів за переліком збалансованих критеріїв та вибору оптимального.

Ключові слова: персонал проекту, прийняття рішень, багатокритеріальне оцінювання, формування команди проекту.

METHODS OF MULTICRITERION EVALUATION AT A DECISION-MAKING ON A MANAGEMENT SOCIAL OBJECTS

D.E. Lisenko, V.P. Ponomarenko, E.V. Lisenko

In article problems of a choice and an estimation of candidates are considered at formation of a command of the new project, with use of methods estimations at decision-making. Methods of an estimation of candidates on a set of the balanced criteria and a choice optimum are offered.

Keywords: personnel of project, decision-making, multicriterion evaluation, forming of command of project.