

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ В ИТ-ЦЕНТРАХ

© 2021 Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров, Е. Ружицкий

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)
 Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)
 Панъевропейский университет (Братислава, Словакия)

В данной статье рассматриваются проблемы развития проектов в ИТ-центрах. Проведен анализ возможностей применения метода анализа иерархий.

Ключевые слова: управление, ИТ-центр, прогнозирование, оценка, метод анализа иерархий.

Отбор проектов и команд был и, вероятно, останется в будущем субъективной деятельностью группы лиц – экспертов, которые, на основании своего знания и опыта дают оценку будущему проекту. Как отмечалось в работах [1, 2], одним из первых, кто понял перспективность технологий экспертного оценивания, был выдающийся советский математик, академик, директор Института кибернетики АН УССР В. М. Глушков.

Различными учеными разработан ряд моделей и методов экспертного оценивания и основы математической теории принятия решений.

В настоящее время на практике хорошо зарекомендовали себя такие методы экспертной оценки, как Делфи [3], парных сравнений [4], анализа иерархий (МАИ). Последний, по утверждению автора метода Т. Саати, «позволяет группе людей взаимодействовать по интересующей их проблеме, модифицировать свои суждения и в результате объединить групповые суждения в соответствии с основным критерием» [5].¹

В качестве перспективного метода отбора можно упомянуть метод на основе нечеткого логического вывода. Следует отметить, что многие «западные» университеты на практике используют более упрощенные методы отбора проектов [6, 7].

Однако такие упрощенные подходы могут быть оправданы лишь для небольших проектов, реализуемых силами университетских команд и студенческих стартапов, в то

время как сама проблема выбора проектов значительно глубже, о чем свидетельствуют исследования современных ученых [8, 9].

– транзитивность:

$$\forall x, y \in H(x, y) \in R \wedge (y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R;$$

– асимметричность:

$$\forall x, y \in H(x, y) \in R \Rightarrow (y, x) \notin R;$$

– антирефлексивность:

$$\forall x, y \in H(x, y) \in R \Rightarrow x \neq y.$$

Множество H назовем иерархией, если существует разбиение $H = L_0 \cup L_1 \dots \cup L_n$ такое, что:

а) $\exists h_0 | \forall x \in H(h_0, x) \in R$ и $L_0 = \{h_0\}$;

б) $\forall i \neq j L_i = \emptyset$;

в)

$$\forall (i = 0, 1, \dots, n-1) x \in L_i \Rightarrow \exists y \in L_{i+1} | (x, y) \in R$$

и $\exists z \in H | (x, z) \in R \wedge (z, y) \in R$;

г)

$$\forall (i = 1, \dots, n) x \in L_i \Rightarrow \exists y \in L_{i-1} | (y, x) \in R$$

и $\exists z \in H | (y, z) \in R \wedge (x, z) \in R$.

Множества L_i называют уровнями иерархии, а элемент h_0 – вершиной.

Пусть имеется иерархия $H = L_0 \cup L_1 \dots \cup L_n$. Выделим элемент h , который не входит в последний уровень иерархии, то есть $h \in L_0 \cup \dots \cup L_{n-1}$, и рассмотрим множество его дочерних элементов $h^- = \{x_1, \dots, x_m\}$, для которых выполняется условие в) выше. С каждым отношением $(h, x_j) \in R$ поставим в соответствие w_j – приоритет элемента x_j относительно h . В МАИ, как правило, накладываются следующие

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, профессор, Petrovich@vvt.ru.

Чопоров Олег Николаевич – Воронежский государственный технический университет, профессор, choporov_oleg@mail.ru.

Ружицкий Евгений – Панъевропейский университет, канд. техн. наук, доцент, rush_evg_br53@yandex.ru.

ограничения на значения w_j для элемента h , $w_j \in [0,1]$ и $\sum w_j = 1$.

Непосредственно приоритеты определяются методом парных сравнений, суть которого выражается следующим образом – строится обратно симметричная «матрица парных сравнений» $D = [d_{ij}]$ порядка m , где

d_{ij} – оценка экспертом степени превосходства элемента x_i над x_j относительно h , причем $d_{ij} = 1/d_{ji}$.

Ячейка d_{ij} может принимать значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Оценки превосходства альтернатив в МАИ

Степень превосходства d_{ij}	Смысловое значение
1	$x_i + x_j$
3	x_i слабо превосходит x_j
5	x_i превосходит x_j
7	x_i значительно превосходит x_j
9	x_i абсолютно превосходит x_j
2,4,6,8	Промежуточные результаты

В настоящее время разработано несколько методов расчета w_j на основе $D = [d_{ij}]$, отличающиеся различной трудоемкостью и точностью [10, 11], которые сводятся к выделению собственного вектора матрицы D . Однако на практике можно определять приоритет как среднее геометрическое строк матрицы попарных сравнений с последующей нормализацией всех составляющих полученного вектора по формуле (1):

$$w_j = \frac{\sqrt[m]{\prod_{k=1}^m d_{jk}}}{\sum_{j=1}^m \left(\sqrt[m]{\prod_{k=1}^m d_{jk}} \right)}. \quad (1)$$

После построения приоритетов для всех узлов иерархии, кроме $x_i \in L_n$ – нижних элементов иерархии (альтернатив), выполняется этап иерархического синтеза, связанный с получением приоритетов альтернатив [12, 13] относительно главной цели – узла $h_0, L_0 = \{h_0\}$.

При этом вектор приоритетов $A = (a_i)$ для $x_i \in L_n$ рассчитывается по формуле (2), где n – число уровней иерархии, а $W_{k-1,k}$ –

матрица приоритетов элементов уровня k относительно уровня $k-1$.

$$A = \prod_{k=1}^n W_{k-1,k} \quad (2)$$

Число строк матрицы $W_{k-1,k}$ равно числу узлов иерархии на уровне L_{k-1} , а число столбцов равно числу узлов иерархии на уровне L_k . Значением элемента матрицы $W_{k-1,k} = [v_{ij}]$ будет приоритет $h_j \in L_k$ относительно $h_i \in L_{k-1}$ и $v_{ij} = 0$, если h_i и h_j не связаны между собой.

Исследования, проведенные ранее в работах [12, 13], выделяют ряд факторов, входящих в цели бизнес-центров (инкубаторов). Эти факторы приведены в таблице 2 и ранжированы по частоте их упоминания в заявлениях о цели создания (миссии) бизнес-центра.

Как видно из таблицы 2, на момент проведенных исследований развитие академического предпринимательства и взаимодействие университетов с бизнесом входило в цели менее 9% исследованных бизнес-центров. Это делает актуальной задачу построения иерархии целей для университетского бизнес-центра (инкубатора) ИТ-компаний [14, 15].

В ходе выполненного опроса ряда ученых, преподавателей, студентов и представителей финансового и промышленного бизне-

са [16, 17] были выделены основные действующие лица и цели каждого стейкхолдера.

Эти данные приведены в таблице 3.

Таблица 2

Основные цели ИТ-Центра

Основные цели ИТ-Центра	Частота
Содействие конкурентоспособности местной экономики	26%
Создание рабочих мест	20%
Поддержка среднего и малого бизнеса с высоким потенциалом роста	19%
Стимулирование предпринимательского духа и продвижения инноваций	18%
Поддержка конкретных секторов и развитие кластера промышленности	8%
Другое, включая: 1. Определение потенциала и разработка региональной конкурентоспособности. 2. Оценка рисков компании. 3. Укрепление связей между университетами, научно-исследовательскими институтами и бизнес-сообществом. 4. Способствование росту и успеху новых технологических компаний. 5. Передача знаний в промышленность и более эффективное использование интеллектуальной собственности университета	9%

Таблица 3

Главные стейкхолдеры и их цели

Бизнес-центр (создание успешной ИТ-компании)					
Университет (повышение уровня знаний выпускников)			Местная администрация (развитие региона)	Бизнес (прибыль)	
Ученый (аспирант) Поддержка научного поиска	Преподаватель Профессиональный рост	Студент Конкурентные преимущества на рынке труда		Финансовый Успешные инвестиции	Промышленный Снижение затрат на R&D Персонал

Таким образом, проведенный анализ продемонстрировал возможности использования рассмотренных подходов для развития проектов в организациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гонтарева И. В. Управление проектами: Учебное пособие / И. В. Гонтарева, Р. М. Нижегородцев, Д. А. Новиков. – М.: КД Либроком, 2013. – 384 с.
2. Зуб А. Т. Управление проектами: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Т. Зуб. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 422 с.
3. Йордон Э. Управление сложными Интернет-проектами / Э. Йордон. – М.: Лори, 2014. – 344 с.
4. Афонин А. М. Управление проектами: Учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, С. А. Петрова. – М.: Форум, 2010. – 184 с.

5. Володин С. В. Стратегическое управление проектами: на примере аэрокосмической отрасли / С. В. Володин. – М.: Ленанд, 2014. – 152 с.

6. Рожкова Т. С. Подходы к постановке задачи оптимизации распределения ресурсов в вычислительной сети / Т. С. Рожкова, В. В. Афанасьев, И. И. Ветров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 9-10.

7. Лашенов Д. П. Математическое моделирование и оптимизация сложноструктурированных объектов / Д. П. Лашенов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 22-23.

8. Коробкин Д. М. Метод формирования критериальных оценок морфологических признаков технических систем / Д. М. Коробкин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 23-24.

9. Евсин В. А. Математическое и имитационное моделирование закрытого распределенного реестра с управляющим узлом / В. А. Евсин, С. Н. Широкова, С. П. Воробьев, В. А. Евсина // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 2 (29). – С. 27-28.
10. Шаповалов А. В. Возможности применения методов оптимизации в управлении портфелями проектов / А. В. Шаповалов, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28). – С. 32-33.
11. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
12. Свиридов В. И. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем управления и взаимодействие пользователя с компьютером / В. И. Свиридов, Е. И. Чопорова, Е. В. Свиридова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 1 (24). – С. 430-438.
13. Львович И. Я. Использование информационных технологий в менеджменте / И. Я. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. – Одесса, 2019. – С. 49-60.
14. Львович Я. Е. Адаптивное управление марковскими процессами в конфликтной ситуации / Я. Е. Львович, Ю. П. Преображенский, Р. Ю. Паневин // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2008. – Т. 4. – № 11. – С. 170-171.
15. Преображенский Ю. П. Проблемы управления в производственных организациях / Ю. П. Преображенский // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XIII международной научно-практической конференции. Под редакцией Ю. В. Вертаковой. – 2018. – С. 208-211.
16. Преображенский А. П. Возможности обеспечения развития предприятий / А. П. Преображенский // В мире научных открытий. – 2015. – № 10 (70). – С. 196-201.
17. Землянухина Н. С. О применении информационных технологий в менеджменте / Н. С. Землянухина // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 106-107.

THE PROBLEMS OF PROJECT DEVELOPMENT IN IT CENTERS

© 2020 Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov, E. Ruzhicky

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)
Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)
Pan-European University (Bratislava, Slovakia)

This paper discusses the problems of project development in IT centers. The analysis of the possibilities of using the method of analysis of hierarchies.

Keywords: management, IT center, forecasting, assessment, hierarchy analysis method.