

Чернышев Л.О., Неведомский А.Н., Лебедев В.В. Формирование требований к системе выбора вариантов. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVII Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2017. – С. 219-222.

УДК 519.816

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ

Л.О. Чернышев, А.Н. Неведомский, В.В. Лебедев

FORMATION OF REQUIREMENTS TO THE SYSTEM OF SELECTION OF VARIANTS

L.O. Chernyshev, A.N. Nevedomsky, V.V. Lebedev

Аннотация. В статье представлен обзор существующих систем многокритериальной оценки альтернатив. На основе проведенного анализа сформированы требования к программной реализации алгоритмов многокритериального выбора (ранжирования) исследуемых вариантов.

Ключевые слова: многокритериальная оценка; выбор и ранжирование альтернатив; требования к MCDA-программам.

Abstract. The article presents an overview of existing multi-criteria evaluation systems for alternatives. On the basis of the analysis, requirements are formulated for the software implementation of algorithms for multi-criteria selection (ranking) of the investigated variants.

Keywords: multicriteria evaluation; choice and ranking of alternatives; requirements for MCDA programs.

Методологические основы автоматизации процесса выбора вариантов инвестирования приведены в публикации авторов [1]. Кратко рассмотрим этапы работы с типовыми системами многокритериальной оценки альтернатив: SuperDecisions; Expert choice; ELECTRE TRI; Electre III/IV.

1. SuperDecisions. SuperDecisions - пользовательское программное обеспечение, использующее методы АНР и ANP и разработанное специалистами создателя метода - Томаса Саати [2]. Разработка и поддержка проекта спонсируются фондом Creative Decisions. Этапы работы с системой:

Сначала необходимо создать модель верхнего уровня BOCR кластера. Далее разрабатывается стратегическая структура критериев для оценки BOCR, а также формируются: целевой кластер с соответствующим узлом, стратегический кластер критериев с основными критериями и кластер для каждого из основных критериев, содержащих стратегические подкритерии. Модель BOCR – это многоуровневая структура анализа достоинств, возможностей, затрат и рисков инновационных проектов.

Цели в этой структуре располагаются на верхнем уровне, критерии достижения на среднем и альтернативы на нижнем уровне. Если количество отношений превышает 9 элементов, то возникают трудности при использовании системы. Чтобы решить эту проблему, следует использовать метод, в котором элементы с определенными признаками сравниваются в пределах своих кластеров с последующим сравнением самих этих кластеров.

Относительно цели попарно сравниваются основные критерии и (относительно вышестоящего стратегического критерия) стратегические подкритерии. Сравнение производится с помощью опросчика, матрицы сравнения или графическим способом. В последних версиях появилась возможность назначения весов

прямым способом. Аналогичным образом происходит сравнение альтернатив по каждому критерию.

2. *Expert choice*. Expert Choice реализует метод анализа иерархий (АНП) и используется в таких областях, как производство, экологический контроль, судостроение и сельское хозяйство. Программное обеспечение создано Томасом Саати и Эрнестом Форманом в 1983 и предоставлено Expert Choice Inc. Этапы работы с системой [3]:

После создания проекта в основном окне описываются критерии отбора и альтернативы. Цель и критерии находятся в панели слева. Справа находятся альтернативы. Также можно создать дерево подкритериев в панели "treeview". Далее производится сравнение критериев и альтернатив. Значения изменяются путем перемещения указателя вверх и вниз по шкале. Заключительный этап - визуализация результатов.

Выводы: СППР SuperDecisions и Expertchoice основаны на методе АНП, поэтому оценка критериев и альтернатив в этих системах осуществляется похожим образом - путем сравнения критериев или альтернатив между собой. Систему Expertchoice затруднительно использовать в задаче выбора варианта инвестирования, поскольку отсутствуют корректные способы формирования исходных данных для поиска наилучшей альтернативы.

3. *ELECTRE TRI*. Программное обеспечение Electre TRI 2.0a - инструмент решения многокритериальных задач выбора и сортировки альтернатив. Программное обеспечение системы основано на методе Electre TRI, разработанном в LAMSADE (Университет Париж – Дофин, Париж, Франция) [4]. Программное обеспечение разработано двумя исследовательскими группами: LAMSADE и Институтом информационных технологий (Познаньский институт технологий, Познань, Польша).

Для сортировки данных Electre TRI использует три вида входных данных: альтернативы, критерии и профили. Альтернативы - фактические варианты выбора, которые необходимо оценить. Критерии указывают на свойства оцениваемых альтернатив. Альтернативы разделены по этим категориям. Профили определены как границы между различными категориями. В профилях должны быть установлены пороги безразличия и предпочтительности для каждого критерия. В программе предусмотрена возможность назначения весов важности критериев.

Вывод: упорядочение по альтернативам результатов проекта осуществляется опцией "Results - Assignment by alternative".

4. *Electre III/IV*. Программное обеспечение Electre III/IV было разработано между 1992 и 1994 Университетом Париж–Дофин и Институтом информационных наук при Польском университете Познани. Эта программа реализует модели поддержки принятия решений Electre III и IV. Однако, как и в предыдущей программе, кроме критериев и альтернатив необходимо предварительно указать данные о порогах.

По результатам проведенного анализа подходов к созданию программных средств поддержки решения выбора франшизы сформированы следующие *требования* к разрабатываемому программному средству:

- модульный подход к построению программных средств, обеспечивающий возможность независимой разработки, отладки, расширения и добавления отдельных модулей для гибкой настройки программных средств к изменяющимся условиям решаемых задач;

- реализация ядра разрабатываемых программных средств, включающая основные схемы работы для оптимизации информационных потоков системы;
- разработка библиотеки функций для решения задач поддержки выбора решений и обеспечения возможности гибкого их встраивания в системы поддержки принятия решений;
- реализация задач обработки экспертных данных и построения нечетких оценочных моделей, обеспечивающих возможность формирования обобщенного показателя на основе изменяющихся наборов частных показателей (как количественных, так и качественных), различающихся по измерительным шкалам, диапазонам значений, с учетом их совместимости и различной значимости;
- возможность гибкой адаптации моделей при изменении структуры параметров оценивания.

Библиографический список

1. Чернышев Л.О., Лебедев В.В., Чернышев О.Л. Автоматизация процесса выбора вариантов в задачах инвестирования // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сборник статей XVI Международной научно-технической конференции / под ред. В.И. Горбаченко, В.В. Дрождина. 2016. С. 216-220.
2. Adams W. J. L., Saaty R. Super Decisions Software Guide //Super Decisions. 2003. Т. 9.
3. Choice E. Expert choice 11: quick start guide and tutorials // Expert Choice, Arlington. 2004.
4. Mousseau V., Slowinski R., Zielniewicz P. ELECTRE TRI 2.0 a Methodological Guide and user's Manual //Document du LAMSADE. 1999. Т. 111. С. 263-275.

Чернышев Леонид Олегович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: plumber63@mail.ru

Неведомский Александр Николаевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: altair@mail.ru

Лебедев Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия
E-mail: Lebedev_vl69@mail.ru

Chernyshev L.O.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Nevedomsky A.N.

Tver State Technical University,
Tver, Russia

Lebedev V.V.

Tver State Technical University,
Tver, Russia