



ОТКРЫТАЯ НАУКА
издательство

Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.83

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ОЦЕНКИ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИИ О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ АЛЬТЕРНАТИВАМИ

Балашов О.В., Кондратова Н.В.

Смоленский филиал Российского университета кооперации, Россия, (214018, г. Смоленск, проспект Гагарина, дом 58); e-mail: smolensk@rucoop.ru

Вводится понятие показателя ожидаемой полезности связности альтернатив (исходов) при принятии управленческих решений в условиях неопределённости. Задачи выбора для альтернатив и исходов решаются на основе метода отыскания предпочтений по графам переходов.

Ключевые слова: неопределённость, информация, решение, полезность, граф переходов, связность альтернатив.

DECISION ASSESSMENT MEASURE DEFINITION BASED ON INFORMATION ON CORRELATION BETWEEN ALTERNATIVES

Balashov O.V., Kondratova N.V.

Smolensk branch of the Russian university of cooperation, Smolensk, Russia (214018, Smolensk, Gagarin ave., 58); e-mail: smolensk@rucoop.ru

The concept of an index of the expected usefulness of connectivity of alternatives (outcomes) in case of acceptance of administrative decisions in the conditions of uncertainty is entered. Tasks of a choice for alternatives and outcomes decide based on a method of searching of preferences on transition graphs.

Key words: uncertainty, information, decision, usefulness, transition graph, connectivity of alternatives.

Большое разнообразие способов формализации задачи принятия решений в условиях неопределённости позволяет сделать вывод о невозможности создания унифицированного способа получения и преобразования исходной информации. Для повышения точности и обоснованности принятых решений требуется создание гибких адаптивных алгоритмов, настраивающихся под условия неопределённости и возможность получения и представления исходной информации в таких условиях. Исследования показывают, что использование дополнительных видов информации, подтверждающих истинность или ложность уже полученной информации, увеличивают точность решений с одновременным усложнением алгоритмов и увеличением времени получения результата [1].

Способы повышения точности принимаемых решений могут быть классифицированы как по особенностям представления и преобразования информации, так и по месту их применения на разных этапах принятия решений.

В зависимости от необходимости привлечения дополнительной информации для решения проблемы повышения качества и обоснованности принимаемых решений применяют два основных способа снижения уровня неопределённости [1]:

- с привлечением дополнительной (вспомогательной) информации о свойствах альтернатив (экстенсивные меры снижения неопределённости),
- без привлечения дополнительной информации (интенсивные меры снижения неопределённости).

Реализация первого способа связана с отысканием новых источников информации о свойствах альтернатив, что в ряде случаев затруднительно и не дает уверенности в том, что дополнительные оценки снизят неопределённость уже имеющейся информации. Кроме того, с увеличением числа источников информации, возрастает количество сравниваемых вариантов, что приводит к увеличению размерности решаемой задачи, усложнению алгоритмов обработки информации и повышению временных затрат на получение результата при постоянной производительности вычислителя.

Реализация второго способа связана с отысканием набора оценок свойств альтернатив, обладающих свойствами связности и транзитивности, на множестве элементов которых лицо, принимающее решения (ЛПР) может чётко выразить суждения об отношении предпочтения.

В настоящей статье экстенсивные меры снижения неопределённости не рассматриваются, как практически неприменимые для обеспечения процессов подготовки и принятия решений в условиях реального масштаба времени, когда физически невозможно получить и обработать дополнительную информацию.

По месту применения в схеме принятия решений различают способы корректировки исходных данных на этапах [2]:

- подготовки принятия решений;
- непосредственного принятия решений.

Первая группа способов направлена на уменьшение влияния условий и причин возникновения неопределённости. Способы предназначены для уменьшения ошибок, возникающих непосредственно при:

- опросе ЛПР (ошибки, появляющиеся в результате преобразования данных и знаний ЛПР из его системы представления в систему оценок, навязанную ЛПР при опросе);
- преобразовании информации (ошибки, появляющиеся в результате преобразования оценок в систему показателей предпочтения альтернатив).

Вторая группа способов направлена на уменьшение влияния последствий проявления неопределённости на полученные промежуточные и окончательные результаты задачи принятия решений. Эти способы предназначены для коррекции оценок показателей группы оценок (в соответствии с рассматриваемой иерархией показателей) альтернатив (возможных решений) до выполнения главной процедуры – выбора на множестве альтернатив. Особая роль в этой группе отводится способам и методам согласования информации.

В зависимости от того, кто или что согласует информацию, традиционно выделяют два типа процедур согласования [3, 4]: «чисто переговорные», то есть без использования вычислительной техники и многоуровневые (итеративные), без личных контактов с

контролируемой обратной связью, осуществляемой специальным программным обеспечением.

Способы согласования, как правило, включают методику согласования оценок, в состав которой входят методы получения, представления и преобразования оценок свойств альтернатив и оценок самих альтернативных решений по каждому из свойств. В том случае, когда не требуется предварительное преобразование информации, её согласование проводится на основе одного метода, а не совокупности методов, сам метод выступает в роли способа согласования. При этом под методикой согласования подразумеваются процедуры реализации рассматриваемого метода [5].

Для формального представления структур ситуаций удобно использовать графы. Поэтому при оценке качества альтернативных вариантов действий (способов) или результатов этих действий (исходов) при условии возможного взаимодействия вариантов или исходов между собой можно воспользоваться показателями графов [6].

В условиях неопределённости, когда неизвестны значения показателей $C(X^i, A_i, S_k)$, возможность выбора i -й альтернативы при условии, что имеет место k -я ситуация – $V(A_i, S_k)$, возможность наступления k -ой ситуации – $V(S_k)$ и не существует их лингвистических оценок, предлагается решать задачу выбора на основе использования информации о взаимосвязи отдельно между альтернативами и отдельно между исходами, а затем строить схему соответствия: альтернатива – исход.

Задачи выбора для альтернатив и исходов решаются на основе метода отыскания предпочтений по графам переходов. Такой аксиоматический подход оправдан тем, что при многоэтапном принятии решений в условиях статистической и нестатистической неопределённости ЛПП всегда интересуется возможностью перехода из одной альтернативы в другую при получении неудовлетворительного результата выбора, естественно, что альтернатива с большим числом возможных переходов в другую альтернативу наиболее предпочтительна с точки зрения ЛПП перед альтернативами с меньшим числом таких переходов, особенно в игровых ситуациях.

Основа метода – установление отношений переходов между альтернативами (или между исходами). Оценки переходов между альтернативами позволяют ЛПП сравнивать между собой альтернативы с позиции изменения стратегий выбора при проведении испытаний. Считается, что в одной информационной ситуации возможен только один переход из альтернативы в альтернативу. Все информационные ситуации объединяются в один граф переходов. Например, пусть заданы непустые множества:

- исходов $\{X1, X2, X3, X4, X5, X6\}$;
- альтернатив $\{A1, A2, A3, A4, A5, A6\}$;
- ситуаций $\{S1, S2, S3\}$.

В соответствии с информационными ситуациями строятся графы переходов между альтернативами (аналогично строятся переходы между исходами) (рисунок 1) и оцениваются значения показателей переходов:

$U(A_{ij}, S_k)$ – полезность перехода с точки зрения ЛПП;

$V(A_{ij}, S_k)$ – оценка возможности перехода в соответствии со схемами отображений переходов.

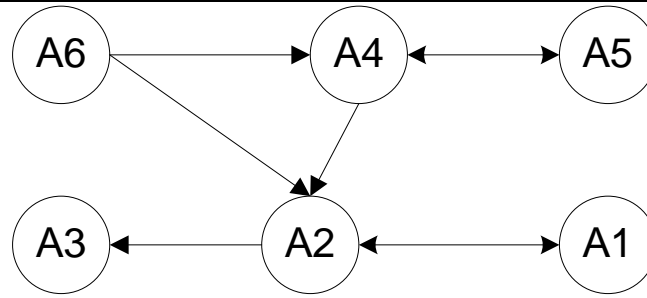


Рисунок 1 – Граф переходов между альтернативами по всем ситуациям

Так как вершины графов между собой несравнимы, то предлагается сравнивать дуги, связывающие вершины по выбранным показателям, а затем присваивать значения этих показателей вершинам графа и сравнивать их между собой по установленному ЛППР критерию.

В качестве универсального показателя значений характеристик дуг (вершин) графа выбирается показатель ожидаемой полезности связности альтернатив (исходов). Показатель получается из выражения

$$VC(A) = \max \{VC(A_i) = \sum_{k=1}^K C(X_j, A_i, S_k) V(A_i, S_k) P(S_k)\}, \quad (1)$$

где $C(X_j, A_i, S_k)$ – ценность для ЛППР j -го исхода, к которому приводит i -я альтернатива в k -й ситуации;

$V(A_i, S_k)$ – возможность реализации i -й альтернативы в k -й ситуации;

$P(S_k)$ – субъективная вероятность появления k -й ситуации.

В выражении (1) учитываются оценки исходов в каждой информационной ситуации. Возможность реализации альтернатив описывает схему отображений множества альтернатив в исходы для каждой ситуации. Ситуации описываются с помощью функции распределения субъективной вероятности их появления или набором значений ситуационных признаков.

Показатель ожидаемой полезности связности альтернатив (исходов) характеризует ожидаемую полезность взаимодействия i -го и j -го альтернативных вариантов действий в k -й ситуации,

$$W_{ik} = U(A_{ij}, S_k) V(A_{ij}, S_k) P(S_k), \quad (2)$$

где $U(A_{ij}, S_k)$ – полезность перехода из i -й в j -ю альтернативу в k -й ситуации,

$V(A_{ij}, S_k)$ – возможность перехода из i -й альтернативы в j -ю альтернативу при условии, что имеет место k -я ситуация.

Определяются значения показателя W_{ik} для каждой ситуации S_k , а затем находится комплексный показатель ожидаемой полезности каждой альтернативы для всего множества ситуаций из выражения

$$W(A_i) = \sum_{k=1}^K W_{ij}(S_k). \quad (3)$$

Ожидаемая полезность переходов из альтернативы A_i в другие альтернативы – интегральная характеристика. Она показывает возможность перехода из рассматриваемой альтернативы в любую другую альтернативу при неблагоприятных условиях обстановки с учетом предпочтений ЛПП и может быть использована только на этапе планирования возможных действий по смене стратегий выбора. При этом вершины графа переходов между альтернативами характеризуются численными значениями показателя $W(A_i)$ (рисунок 2).

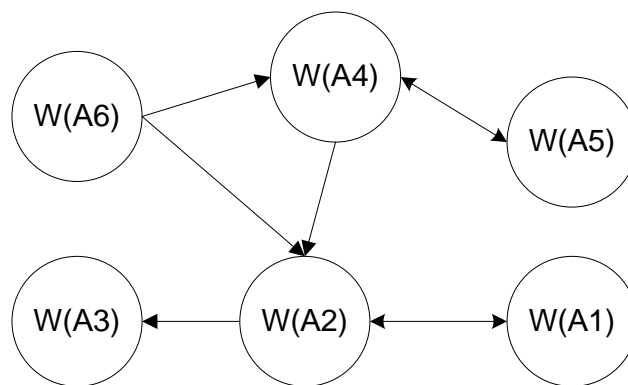


Рисунок 2 – Нагруженный граф переходов между альтернативами

Выбор на множестве альтернатив проводится в соответствии с критерием выбора. В случае отсутствия информации об исходах, задача принятия решений выполняется по правилу

$$A^* \rightarrow I^*, A^* \subset A, W(A^*) = \max\{W(A_i)\}. \quad (4)$$

В реальных условиях обстановки, когда появление k -й ситуации уже имеет место, задача выбора на множестве альтернатив решается без учета показателя $V(S_k)$ по выражениям (2)–(4).

Универсальность показателя ожидаемой полезности связности заключается в том, что он позволяет производить расчеты в следующих случаях:

1. Когда известны численные значения всех частных показателей по обобщенному показателю $U(A_{ij}, S_k) V(A_{ij}, S_k) V(S_k)$.
2. При неразличимости (неопределённости) информационных ситуаций (когда значения $V(S_k)$ неизвестны) по обобщенному показателю $U(A_{ij}) V(A_{ij})$.
3. При невозможности получения значений вероятности/возможности реализации переходов между альтернативами (исходами) – по обобщенному показателю $U(A_{ij}, S_k) V(S_k)$.
4. При невозможности получения значений функции полезности $U(A_{ij}, S_k)$ – по обобщенному показателю $V(A_{ij}, S_k) V(S_k)$ или в зависимости от условий решения задачи по частным показателям $V(S_k)$ или $V(A_{ij}, S_k)$.

Кроме этого, показатель ожидаемой полезности связности может быть использован для расчетов, основанных на получении и преобразовании субъективной информации в виде функций принадлежности для нечётких множеств.

Таким образом, использование показателя ожидаемой полезности связности на основе информации о взаимосвязи между альтернативами (исходами) позволяет ЛПП решить задачу выбора при ограничениях на количество и качество исходной информации для принятия управленческого решения.

Список литературы

1. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996.
2. Балашов О.В. Кондратова Н.В. Теория возможностей и её применение для принятия решений в социально-экономических системах. – Смоленск: Изд-во СФ РУК, 2011.
3. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений. М., Прогресс, 1979.
4. Трухаев Р. И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1981.
5. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: Логос, 2002.
6. Трахтенгерц Э. А. Эволюция компьютерных систем поддержки принятия решений. //Информационные технологии, Приложение, 2006. № 1. – 32 с.

References

1. Litvak B. G. Expert estimates and decision-making. – M.: Patent, 1996 (in Russian)
 2. Balashov O. V. Kondratova N. V. The theory of opportunities and its application for decision-making in social and economic systems. – Smolensk: HANDS Federation Council publishing house, 2011 (in Russian)
 3. Kozeletsky Yu. Psychological decision theory. M, Progress, 1979 (in Russian)
 4. Trukhayev R. I. Decision-making models in the conditions of uncertainty. – M.: Science, 1981. (in Russian)
 5. Larichev O. I. Theory and methods of decision-making. – M.: Logos, 2002. (in Russian)
 6. Trakhtengerts E. A. Evolution of computer decision making support systems // Information technologies, Application, 2006. No. 1. (in Russian)
-