

Вербальный анализ решений

Leonas Ustinovičius

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki,
e-mail: leonas.ustinovicius@vgtu.lt

Kazimierz Łoniewski

Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT Rada Regionalna w Ostrołęce,
e-mail: not@notostroleka.pl

DOI: 10.12846/j.em.2013.02.13

Аннотация

В реальном мире существует множество различных задач принятия решений. Многие нормативные методы предлагались ранее как универсальное средство решения всех задач. Теперь настало время подробных классификаций как проблем, так и методов. Статья знакомит читателя с общей идеологией подхода вербального анализа решений (ВАР): представляет краткий обзор существующих численных методов принятия решений и показывает основные отличия от них методов группы ВАР.

Ключевые слова

вербальный анализ решений, многокритериальная теория полезности, упорядочение альтернатив, распределение альтернатив по классам решений

Введение

Принимаемые людьми решения определяют и жизнь отдельного человека, и судьбы человеческих цивилизаций.

Жизнь великих полководцев, императоров, царей, ханов предстает в учебниках истории как последовательность успешных или ошибочных решений. Так, например, судьба России в двадцатом веке определилась

неудачным решением о начале войны с Японией (1905 г.) и о вступлении в I мировую войну.

Главная трудность в принятии решения - выбор лучшего варианта, лучшей альтернативы. Важно, что выбор обычно происходит в условиях неопределенности. Можно строить правдоподобные догадки о будущем, но нельзя точно знать, к чему приведет выбор того или иного варианта. Кроме того, каждый из вариантов решений имеет, как правило, свои привлекательные стороны. Сравнение достоинств и недостатков различных вариантов, их оценок по различным критериям - всегда сложная задача для лица, принимающего решения (ЛПР).

Итак, неопределенность и многокритериальность являются основными трудностями при принятии решений. Можно ли помочь человеку, ЛПР, в преодолении этих трудностей? Могут ли научные методы и компьютерные системы повысить шансы выбора человеком удачных вариантов решений (Ginevicius; Podvezko et al., 2007; Turskis; Zavadskas et al., 2009; Ustinovichius; Zavadskas et al., 2006; Ustinovichius et al., 2006)?

1. Экономико-математический подход к задачам принятия решений

Хотя задачи принятия решений стары как мир, их научное изучение началось лишь в 20-м веке. Первыми за эти задачи взялись экономисты.

Задача выбора является одной из центральных в экономике (Нейман и Morgenштерн, 1979). Два основных действующих лица в экономике - покупатель и производитель,- постоянно вовлечены в процессы выбора. Потребитель решает, что покупать и за какую цену. Производитель решает, во что вкладывать капитал, какие изделия следует производить и продавать.

Одним из оснований экономической теории является положение о рациональности человеческого выбора. Говоря о рациональном выборе предполагают, что решение, либо действие человека являются результатом упорядоченного процесса мышления. Понятие "упорядоченный" определяется экономистами в строгой математической форме. Вводится ряд предположений о поведении человека, которые называются аксиомами рационального поведения. Впервые такие аксиомы приведены в книге (Нейман и Morgenштерн, 1979). При предположении, что эти аксиомы справедливы, доказывается теорема о существовании функции, полезности. Полезностью называют величину, которую в процессе выбора максимизирует личность с рациональным экономическим мышлением. Можно сказать, что

полезность - это воображаемая мера психологической ценности различных благ.

Человек как бы взвешивает на некоторых "внутренних весах" различные альтернативы и выбирает из них ту, полезность которой больше.

Задачи принятия решений с оценкой полезностей и вероятностей событий были первыми, которые привлекли внимание исследователей. Постановка таких задач обычно заключается в следующем. ЛПР принимает какие-то решения в мире, где на результат (исход) решения влияют случайные события, неподвластные человеку. Однако, учитывая вероятности этих событий, ЛПР может определить аналитическим путем, наиболее выгодный вариант решения.

Отметим, что при данной постановке задачи, варианты решений обычно не оцениваются по многим критериям, то есть, используется более простое их описание.

Первоначально вероятности событий рассматривались как объективно существующие. Затем была разработана теория полезности при субъективных, определяемых людьми вероятностях: теория субъективной ожидаемой полезности. Люди оценивали вероятность того, что какие-то события повлияют на результат (выбранную альтернативу)

При применении теории полезности выяснилось, что часто люди не следуют ее рекомендациям, ведут себя «нерационально» (по отношению к приведенному выше определению рациональности). Повторяющиеся отклонения от «рационального» поведения стали называть парадоксами. Одним из первых широко известных парадоксов является парадокс Алле: люди устойчиво совершают два противоречивых друг другу выбора.

Исследования психологов, проведенные в последние 30 лет, показали, что человеческое поведение существенно отличается от рационального (Kahneman et al., 1982). Люди используют в своих суждениях эвристики, которые ведут к ошибкам и противоречиям.

Попыткой построить аксиоматическую теорию, которая учитывает особенности человеческого поведения, является теория проспектов (Kahneman и Tversky, 1979). В теории проспектов вместо вероятностей используется функция от вероятностей, построенная специальным способом.

Теория проспектов позволяет избежать парадокса Алле и ряда других парадоксов. Однако, при ее применении возникают новые парадоксы, означающие систематическое отклонение человеческого поведения от поведения предписанного теорией.

Следующим шагом в развитии теории полезности была многокритериальная теория полезности (Кини и Райфа, 1981).

Точно так же, как и классическая теория полезности, многокритериальная теория полезности (MAUT) имеет аксиоматическое обоснование. Это означает, что выдвигаются некоторые условия (аксиомы), которым должна удовлетворять функция полезности ЛПП. В случае, если условия удовлетворяются, дается математическое доказательство существования функции полезности ЛПП в том или ином виде. В MAUT аксиом больше, и проверка выполнения некоторых из них рассматривается как самостоятельная задача

Если аксиомы выполнены, то из этого следует строгий вывод о существовании многокритериальной функции полезности в определенном виде (например, в аддитивном – сумма полезностей оценок по отдельным критериям). Таким образом, аксиоматические теории имеют строгое математическое обоснование.

2. Эвристические методы решения задач принятия решений

Применение аксиоматических методов требует проверки выполнения аксиом. Часто такая проверка является большой самостоятельной задачей. Кроме того, построение функции полезности требует больших затрат времени лицом, принимающим решение, и оправдано лишь при наличии значительного количества альтернатив. Эти обстоятельства послужили стимулом для возникновения большого числа нормативных методов принятия решений, не имеющих теоретического обоснования. Для многих из них общим является использование метода взвешенных сумм оценок критериев. Тем или иным способом для каждого из критериев определяется число – коэффициент важности или вес. Определяется также полезность оценок по отдельным критериям

Примером широко известного эвристического многокритериального метода является метод аналитической иерархии (Саати и Кернс, 1991).

В методе используется попарное сравнение критериев для определения их относительной важности. Результаты сравнения в виде количественных показателей важности заносятся в матрицы, из которых определяются коэффициенты важности критериев и коэффициенты важности каждой альтернативы по каждому критерию. Также попарно сравниваются альтернативы по каждому критерию для определения относительной

важности каждой из них. Далее используется метод взвешенных сумм: коэффициенты важности критериев умножаются на коэффициенты важности оценок альтернатив по критериям и суммируются - так определяется общая полезность альтернативы. Альтернатива с наибольшей полезностью объявляется лучшей.

Недостатки аксиоматических и эвристических подходов к принятию решений. На наш взгляд, центральной проблемой в принятии решений является оказание помощи лицу, принимающему решения, в сложных задачах выбора. Причем эта помощь, поддержка должна оказываться не мифическому существу, а именно человеку, с учетом возможностей и ограничений человеческой системы переработки информации.

С этой точки зрения оба представленных выше подхода можно подвергнуть основательной критике.

Прежде всего, как в аксиоматических, так и в эвристических методах неявно предполагается, что человек является точным измерительным устройством, способным давать безошибочную информацию в количественном виде. В аксиоматических методах проверка согласия человека с аксиомами либо не осуществляется, либо требует от человека точных количественных измерений. Например, при подходе MAUT, общая функция полезности может иметь различный вид в зависимости от значения суммы весов критериев (Кини и Райфа, 1981). Значения весов различных критериев получаются путем ряда сложных операций, выполняемых человеком, причем из психологических исследований известно, что ошибки человека весьма вероятны. Однако, никак не оговаривается, при каких возможных ошибках сохраняется тот или иной вид общей функции полезности.

В эвристических методах никак не обоснованы ни преобразования информации, ни вид функции полезности. Попытками обоснования являются никак не проверяемые утверждения, что тот или иной метод «применяем», «удобен» для лица, принимающего решения.

Накопившиеся в последние десятилетия факты о поведении людей при переработке информации, а также неудачные попытки применения методов принятия решений привели к ряду паллиативных подходов. Общим для этих подходов является стремление создать для пользователя видимость, что от него требуется лишь более простая, качественная информация.

Так, при подходе аналитической иерархии (см. выше), от человека требуется, например, указать в качественном виде, насколько вес одного критерия больше, чем вес другого («примерно равны», «больше», «намного

больше» и т.д.). Этой шкале словарных оценок поставлена в соответствие шкала численных оценок (от 1 до 9), о которой человек не знает. При этом никак не учитывается, что соотношения между словами и числами различны для разных людей, что и подтверждается в экспериментах.

Очень близок к этому подход теории размытых множеств. Сами измерения совершаются в качественном виде, но затем, при помощи произвольно заданной функции принадлежности, словам ставятся в соответствие числа.

Произвол при совершении подобных преобразований очевиден и неустраим. Нет никаких оснований, чтобы полагаться на полученные при этом числа при принятии решений.

Примерами таких проблем являются: выбор стратегии проведения реформ, выбор места расположения промышленного предприятия, выбор лучшего проекта научного исследования, выбор товара при покупке и т.д.

Все сделанные выше замечания особенно существенны при анализе широко распространенных на практике слабоструктуризованных (Simon и Newell, 1958) проблем.

3. Подход вербального анализа решений

Большинство исследователей в области принятия решений признают глубокие противоречия между требованиями нормативных методов и возможностями человеческой системы переработки информации.

Попыткой преодоления этих противоречий является подход вербального (порядкового) анализа решений (Ларичев и Мошкович, 1996; Larichev и Moshkovich, 1997). Методы, основанные на этом подходе, имеют научное обоснование. Это обоснование междисциплинарное, при этом основными являются психологические критерии.

При подходе вербального анализа решений к методам принятия решений предъявляются следующие требования.

- Естественный язык описания проблемы, используемый лицом, принимающим решения и его окружением должен сохраняться на всех этапах ее анализа без каких-либо преобразований в числах. Это означает, что человек должен работать только с информацией из его предметной области. Информация о числовой важности критериев, значениях порогов предпочтения и безразличия и т.д. не являются таковой.

- Способы получения информации от людей должны соответствовать возможностям человеческой системы переработки информации, согласно данным психологических исследований. Это означает, что от человека не должно требоваться никаких искусственных промежуточных числовых данных вроде вероятностей, числовой важности критериев и т.д.
- Логические операции преобразования словесных переменных (оценок альтернатив по критериям) должны быть математически корректны. Они определяют тот или иной вид решающего правила.
- В методах принятия решений должны быть предусмотрены средства проверки информации ЛПР на непротиворечивость. При получении информации от ЛПР следует помнить о возможности случайных ошибок, об этапах обучения ЛПР. В связи с этим, необходимы процедуры проверки информации на непротиворечивость в ходе ее получения. Кроме того, необходимы методы поиска противоречий в информации ЛПР и исключения этих противоречий.

Рассмотрим, как можно построить методы принятия решений, удовлетворяющие этим требованиям.

Корректные измерения. Использование количественных измерений в методах принятия решений было связано с надеждами, что эти измерения близки к измерениям в естественных науках. Так, в книге (Нейман и Моргенштерн, 1970) утверждается: «Даже если сегодня полезности выглядят неколичественными, история с теорией тепла может повториться и, на этот раз, с неожиданными последствиями».

На наш взгляд, принятие решений в неструктуризованных проблемах относится к тем областям человеческой деятельности, где количественные, а, тем более, объективные способы измерений не разработаны и вряд ли они появятся в будущем. Следовательно, необходимо оценить возможности осуществления надежных качественных измерений.

Следуя Р. Карнапу (Карнап, 1971), обратимся к способам измерения физических переменных, применявшихся до появления надежных количественных способов измерений. Использовались два отношения: Е - отношения эквивалентности и L - отношения превосходства. При этом существуют четыре условия, которым должны удовлетворять Е и L:

- Е и L – исключают друг друга,
- L – транзитивно, то есть из А лучше В и В лучше С, следует А лучше С,
- Для двух предметов А и В либо: А Е В, либо А L В, либо В L А.

Легко увидеть, что описанная выше схема позволяет производить относительные сопоставления предметов по одному их качеству. Возьмем пример: измерение температуры. Прикладывая ладонь к горячим и холодным предметам, человек также совершал относительные измерения, используя бинарные отношения Е и L. Однако следующим этапом была необходимость сопоставлять измерения, сделанные разными людьми и в разное время, а также одним человеком с различными предметами. Это стало возможным тогда, когда люди договорились об общих точках шкалы измерений. Например, при измерении температуры, они могли определить эти точки следующим образом:

- Так горячо, что едва можно приложить ладонь.
- Почти не чувствуется разница в температуре (температура тела).
- Так холодно, что рука сразу замерзает.

Мы видим, что эти определения не очень точны, но они уже создают основу для договоренности. Используя такие или подобные определения, мы имеем абсолютную порядковую (оценки упорядочены) шкалу с дискретными оценками. Измерение сводится к классификации, где предмет относится к одной из оценок, либо он принадлежит интервалу между оценками.

Сделаем еще два замечания. Ясно, что построенная таким образом порядковая шкала не может иметь много значений, так как они станут плохо различимыми для лиц, производящих измерения. Чтобы легче договориться, надо выделить всем понятные, одинаково ощущаемые точки на этой шкале и подробно объяснить, что они означают. Поэтому, на таких шкалах должны быть детальные словесные формулировки оценок - градаций качества. Кроме того, эти определения (градации качества) выделяют лица, строившие шкалу (например, их интересовали только очень горячие и очень холодные предметы).

Таким образом, оценки на порядковой шкале определяются как потребностями лиц, нуждающихся в тех или иных измерениях (в нашем случае, ЛПП), так и различимостью оценок, возможностью их описания в понятном для всех виде.

Именно такие шкалы можно использовать для измерения субъективных факторов, таких как известные организации, научный задел исполнения работ, новизна фасона одежды и других, типичных для слабоструктуризованных проблем.

Построение решающего правила. При построении правила оценки альтернатив (решающего правила) необходимо использовать психологически корректные способы выявления предпочтений ЛПП.

Если мы проанализируем аксиоматические и эвристические методы, то можно выделить три группы операций по переработке информации: операции с критериями, операции с оценками альтернатив по критериям, операции с альтернативами.

Назовем операцию элементарной, если она не может быть разложена на другие, более простые операции, относящиеся к объектам той же группы (то есть, к критериям, альтернативам и к оценкам альтернатив по критериям).

Мы предлагаем следующий подход: необходимо собрать данные психологических исследований, относящихся к тому, насколько уверенно и надежно выполняет человек ту или иную операцию по переработке информации. Если такие данные могут быть собраны, то психологическая корректность того или иного нормативного метода может быть охарактеризована через психологическую корректность входящих в него элементарных операций по переработке информации.

Определим элементарные операции как:

- сложные (С),
- допустимые (Д),
- допустимые при малой размерности (МС), если имеются результаты, показывающие что при небольшом числе объектов (критериев, исходов, альтернатив, многокритериальных оценок) операция выполняется человеком достаточно надежно, но при возрастании их числа она становится сложной;
- неопределенные (Н, НС, НД), если недостаточно психологических исследований, относящихся к этим операциям, но, рассуждая по аналогии с уже известными фактами, иногда можно вынести предварительное заключение о допустимости (НД) или сложности (НС) операции. В таблице 1 дано описание трех групп элементарных операций с их оценками.

В работах (Kochin et al., 2002; Ларичев и Мошкович, 1996; Ройзензон и Фуремс, 2002) этот подход был применен для оценки операций по переработке информации, чаще всего используемых в методах принятия решений. Многие из этих операций оказались сложными для человека; как показали результаты психологических исследований, при выполнении этих операций ЛПР допускает много противоречий, использует упрощенные стратегии (например, исключает часть критериев). Только несколько операций оказались допустимыми в том смысле, что выполнялись ЛПР с малым числом противоречий и с использованием сложных стратегий.

Важно отметить, что почти все допустимые операции имели качественный характер. Как, например, качественное сравнение двух оценок на шкалах двух критериев с ответами ЛПР «лучше», «хуже», «эквивалентно».

Другой пример – назначение качественных сравнительных вероятностей типа «более вероятно».

Таблица 1. Оценка элементарных операций по переработке информации

Номер операции	Название элементарной операции	Оценка
01	ОПЕРАЦИИ С КРИТЕРИЯМИ	
011	Упорядочение по полезности (ценности)	НД
012	Назначение количественных весов критериев	С
013	Декомпозиция сложного критерия на простые	МР
02	ОПЕРАЦИИ С ОЦЕНКАМИ АЛЬТЕРНАТИВ ПО КРИТЕРИЯМ	
021	Назначение количественного эквивалента для качественной оценки	НС
022	Определение количественной оценки методом лотерей (построение кривой полезности по критерию)	С
023	Сравнение в качественном виде изменений оценок на шкалах двух критериев	Д
024	Определение количественного эквивалента замещения для пары критериев	НС
025	Определение удовлетворительного значения по одному критерию	НД
03	ОПЕРАЦИИ С АЛЬТЕРНАТИВАМИ	
031	Сравнение двух альтернатив, рассматриваемых как совокупность оценок по критериям и выделение из них лучшей	МР
032	Сравнение двух альтернатив, рассматриваемых как нечто целое, и выделение из них лучшей	НД
033	Нахождение вероятностных оценок альтернатив	С
034	Отнесение альтернатив к классам решений	МР
035	Количественная оценка полезности	С
036	Декомпозиция сложной альтернативы на простые	МР
037	Назначение качественных оценок вероятностей	Д

Источник: разработка авторов.

В книгах (Ларичев и Мошкович, 1996; Larichev и Moshkovich, 1997) приведены подробные оценки элементарных операций по переработке информации.

Причинами человеческих ошибок и противоречий является, прежде всего, ограниченная емкость кратковременной памяти, в которой осуществляются основные операции сравнения и выбора (Ларичев, 2002).

Говоря о человеческих ошибках и противоречиях, мы никоим образом, не считаем, что человек – "интеллектуальный калека". Наоборот, человеческая система переработки информации прекрасно приспособлена к решению большинства задач, с которыми человек сталкивался в ходе своего развития. В определенных пределах человек приспособлен и к многофакторным задачам при небольшом числе факторов. Кроме того, человек обладает набором эвристик, позволяющих ему решать задачи любой сложности, предварительно упрощая их и приспособляя к своим ограниченным возможностям. Но есть задачи, которые сложны для человека. В самом факте существования таких задач нет ничего удивительного. В конце концов, человек - биологическое существо и у него есть свои пределы во всем. Человек не может прыгнуть на 10 метров в высоту, обходиться без воды 5 суток и т.д.

Точно также, человек не может учитывать много факторов без использования эвристик. А все эвристики обладают следующим свойством: они хороши для большинства случаев, но есть случаи, когда они ведут к логическим ошибкам, противоречиям.

Использование качественной информации и качественных операций по переработке информации позволяет путем логических преобразований получить правила оценки и сравнения альтернатив, то есть решающее правило. В методах вербального анализа решений предусмотрены способы проверки системы критериев на независимость, также основанные на психологически корректных операциях. В случае выявления зависимости критериев, предлагается изменить вербальное описание проблемы для достижения независимости критериев (см. подробнее в: Ларичев и Мошкович, 1996; Larichev и Moshkovich, 1997). Логические преобразования, необходимые для сравнения альтернатив, имеют строгое математическое обоснование.

Проверка на непротиворечивость и получение объяснений. Одной из неотъемлемых черт человеческого поведения являются ошибки. При передаче информации, при ее обработке люди ошибаются. Они ошибаются меньше и даже существенно меньше при использовании описанных выше корректных процедур получения информации, но они все равно ошибаются. Следовательно, информацию, получаемую от человека надо подвергать проверке, а не использовать ее бесконтрольно.

Весьма эффективными средствами являются замкнутые процедуры, в рамках которых полученная ранее информация проверяется не прямо, а косвенно. Процедура опроса строится так, что вопросы дублируются, но это дублирование осуществляется неявно, через другие вопросы, логически связанные с первыми.

Приведем простой пример. Пусть мы хотим упорядочить по ценности 4 переменные: А, В, С, D. Парное сравнение каждой переменной с каждой - позволяет получить избыточную информацию, необходимую для проверки на непротиворечивость.

В методах вербального анализа решений предусматривается:

- проверка информации ЛПР на непротиворечивость,
- предъявление ЛПР противоречивой информации,
- способы анализа и исключения противоречий.

4. Практическая ценность подхода вербального анализа решений

Методы ВАР имеют на практике существенные преимущества перед аксиоматическими и эвристическими методами. При сравнении с эвристическими методами, можно утверждать, что все процедуры получения информации от ЛПР являются психологически обоснованными. Все преобразования информации имеют математическое обоснование. Учтены известные черты поведения человека в организациях при принятии решений: возможность поэтапной выработки решающего правила. Методы ВАР «незаметны» для ЛПР: он отвечает компьютеру на ряд вопросов, поставленных на привычном для него языке; он может проверить соответствие рекомендаций своим предпочтениям.

Сравнение аксиоматических методов и методов ВАР проводилось в лабораторных экспериментах (Larichev et al., 1995) и на реальных задачах (Flanders et al., 1998).

В эксперименте группа испытуемых (студенты одного из американских университетов) решала задачу выбора места работы с помощью трех методов. Сравнение аксиоматического подхода с подходом вербального анализа решений проводилось также на реальных задачах выбора способов транспортировки нефти и газа в Арктике. Сравнение показало сильные и слабые стороны каждого из подходов. Однако по большинству критериев подход вербального анализа решений оказался более предпочтительным.

Более того, эксперимент показал ненадежность аксиоматических методов, их чувствительность к ошибкам ЛПР.

Недостатком вербального анализа решений был признан приблизительный характер рекомендаций, так как альтернативы могут быть несравнимыми. Однако, полученные с помощью этого подхода результаты надежно отражают предпочтения ЛПР. Кажущаяся точность аксиоматических и эвристических методов приводит очень часто к ошибкам при сравнении альтернатив (Larichev et al., 1995).

Методы группы ВАР. Традиционно принято различать три основные задачи принятия решений.

1. Упорядочение альтернатив. Для ряда задач представляется вполне обоснованным требование определить порядок на множестве альтернатив. Так, члены семьи упорядочивают по степени необходимости будущие покупки, руководители фирм упорядочивают по прибыльности объекты капиталовложений и т.д. В общем случае, требование упорядочения альтернатив означает, что мы хотим определить относительную ценность каждой из альтернатив.

Для решения этой задачи в группе методов вербального анализа решений разработан метод ЗАПРОС (ЗАмкнутые ПРОцедуры у Опорных Ситуаций) (Ларичев и Мошкович; 1996; Ларичев et al., 1974), UniComBOS (Ashikhmin et al., 2003; Ustinovičius et al., 2010) . Он позволяет построить правило упорядочения многокритериальных альтернатив на основе предпочтений ЛПР. Для построения правила требуется определить набор критериев и их шкалы, описывающие рассматриваемую область. Построенное решающее правило позволяет сравнить любые две альтернативы, описываемые введёнными критериями.

2. Распределение альтернатив по классам решений. Такие задачи часто встречаются в повседневной жизни. Так при покупке квартиры или дома, при обмене квартиры люди обычно делят альтернативы на две группы: заслуживающие и не заслуживающие более подробного, требующего затрат сил и средств изучения. Группы товаров различаются по качеству. Абитуриент делит на группы вузы, в которые он стремится поступить. Точно как же люди часто выделяют для себя группы книг (по привлекательности для чтения), туристские маршруты и т.д.

Классификация альтернатив может использоваться для построения баз экспертных знаний в определенных областях, например, диагностика (отнесение к одному из классов) клинической картины пациента, описанной

набором симптомов (оценок) по нескольким клиническим признакам (критериям).

Для классификации альтернатив в рамках подхода ВАР разработано несколько методов. Первым таким методом стал ОРКЛАСС (ОРдинальная КЛАССификация), (Ларичев и Мошкович, 1996), позволяющий проводить классификацию полного множества альтернатив (всех возможных альтернатив, описываемых заданным набором критериев и их шкал). Позднее, был разработан метод ЦИКЛ (Цепная Интерактивная КЛассификация), (Асанов et al., 2001), позволяющий решать ту же задачу быстрее. Еще один метод – КЛАРА (КЛАссификация Реальных Альтернатив), (Kochin et al., 2002; Ustinovičius et al., 2011; Shevchenko et al., 2011; Ustinovichius et al., 2007) позволяет строить классификацию не только полного множества альтернатив, но и заданного подмножества.

3. Выделение лучшей альтернативы. Эта задача традиционно считалась одной из самых основных в принятии решений. Она часто встречается в практике. Выбор одного предмета при покупке, выбор места работы, выбор проекта сложного технического устройства - эти примеры хорошо знакомы. Кроме того, такие задачи распространены в мире политических решений, где альтернатив сравнительно немного, но сами они достаточно сложны для изучения и сравнения. Например, необходим лучший вариант проведения обмена денег, лучший вариант проведения земельной реформы и т.д. Заметим, что особенностью многих задач принятия политических решений является конструирование новых альтернатив в процессе решения проблем.

Эта задача решается методами ПАРК (ПАРная Компенсация) (Ларичев и Мошкович, 1996) и ШНУР (Шкала Нормированных Упорядоченных Различий) (Kochin et al., 2003; Ustinovichius и Kochin, 2003; Ustinovichius et al., 2008). ШНУР более поздний метод, в отличие от ПАРК, он позволяет работать с большими количествами критериев и альтернатив.

Упомянутые методы сведены в таблицу 2.

Таблица 2. Некоторые методы вербального анализа решений

ЗАПРОС (Ларичев и Мошкович, 1996; Ларичев et al., 1974); UniComBOS (Ashikhmin et al., 2003; Ustinovičius et al., 2010)	Ранжирование полного множества альтернатив
ПАРК (Ларичев и Мошкович, 1996)	Поиск лучшей альтернативы из заданных
ШНУР (SNOD) (Kochin et al., 2003; Ustinovichius и Kochin, 2003)	Поиск лучшей альтернативы из заданных (позволяет работать с большим, чем ПАРК, количеством критериев и альтернатив)

ОРКЛАСС (Ларичев и Мошкович, 1996)	Экспертная классификация полного множества альтернатив
КЛАРА (Kochin et al., 2002; Ustinovičius et al., 2011)	Экспертная классификация заданного множества альтернатив
ЦИКЛ (Асанов et al., 2001)	Экспертная классификация полного множества альтернатив (быстрее, чем ОРКЛАСС)

Источник: разработка авторов.

Стоит упомянуть еще об одном интересном приложении методов экспертной классификации. Построенная база знаний может быть не только консультирующей, то есть быть оракулом, относящим предъявленную альтернативу к одному из классов решений. Экспертным знаниям можно обучать новичков, используя возможности человека по неявному обучению. Были построены работающие системы обучения медицинской диагностике нескольких заболеваний (Ларичев и Нарыжный, 1999).

Резюме

В реальном мире существует множество различных задач принятия решений. Многие нормативные методы предлагались ранее как универсальное средство решения всех задач. Теперь настало время подробных классификаций как проблем, так и методов.

На наш взгляд методы вербального анализа решений имеют значительные преимущества по сравнению с другими методами применительно к проблемам, имеющим следующие характеристики:

- Нет надежных количественных способов измерения критериальных оценок. Оценки могут быть получены только от людей (экспертов).
- Нет надежных статистических данных, позволяющих объективно подобрать наилучшие правила оценки качества альтернатив. Решающее правило может быть построено только на основе субъективных предпочтений ЛПП.

Литература

1. Асанов А., Борисенков П., Ларичев О., Нарыжный Е., Ройзенсон Г. (2001), *Метод многокритериальной классификации ЦИКЛ и его применение для анализа кредитного риска*, Экономика и математические методы 37 (2)

2. Ashikhmin I., Furems E., Larichev O., Roizenon G. (2003), *Decision Support System Uni- ComBOS to Discreet Multi-Criteria Choice Problems*, International Conference “Multiple Criteria Decision Making 03, Katowice
3. Flanders N., Brown R., Andreeva Y., Larichev O. (1998), *Justifying public decisions in Arctic oil and gas development: American and Russian approaches*, Arctic 51 (3)
4. Ginevicius R., Podvezko V., Andruškevičius A. (2007), Quantitative evaluation of building technology, International Journal of Technology Management 40 (1/2/3)
5. Kahneman D., Slovic P., Tversky A. (eds.), (1982), *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*, Cambridge: Univ. Press
6. Kahneman D., Tvesky A. (1979), *Prospect theory: an analysis of decisions under risk*, Econometrica 47
7. Карнап Р. (1971), *Философские основания физики*, Прогресс, Москва
8. Кини Р.Л., Райфа Х. (1981), *Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения*, - М.: Радио и связь
9. Kochin D., Larichev O., Kortnev A. (2002), *Decision support system for classification of a finite set of multicriteria alternatives*, Journal of Decision Support Systems 33
10. Kochin D., Larichev O., Ustinovicus L. (2003), *Multicriteria Method For Choosing The Best Alternative For Investments*, International Journal of Strategic Property Management 7 (1)
11. Larichev O., Moshkovich H. (1997), *Verbal Decision Analysis For Unstructured Problems*, Kluwer Academic Publishers, Boston
12. Larichev O., Olson D., Moshkovich H., Mechitov A. (1995), *Numerical Vs. Cardinal Measurements In Multiattribute Decision Making: How Exact Is Exact Enough?*, Organizational behavior and human decision processes 64 (1)
13. Ларичев О. (2002), *Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в Волшебных странах: Учебник. Изд. второе, перераб. и доп.*, М.: Логос
14. Ларичев О., Зуев Ю., Гнеденко Л. (1974), *Метод построения классификации проектов проведения прикладных научных исследований и разработок*, в: Емельянов С.В. (ред.), *Перспективное планирование проектов проведения прикладных научных исследований и разработок*, М. Наука
15. Ларичев О., Мошкович Е. (1996), *Качественные методы принятия решений*, Физматлит, Москва
16. Ларичев О., Нарыжный Е. (1999), *Компьютерное обучение процедуральным знаниям*, Психологический журнал 20 (6)
17. Нейман Д., Моргенштерн О. (1970), *Теория игр и экономическое поведение*, Наука, Москва

18. Ройзензон Г., Фуремс Е. (2002), *Исследования возможностей человека при сравнении трехкритериальных альтернатив*, Труды Восьмой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ-2002), М.: Физматлит, т. 1
19. Саати Т., Кернс К. (1991), *Аналитическое планирование. Организация систем*, Радио и связь, Москва
20. Shevchenko G., Ustinovichius L., Andruskevicius A. (2008), Multi-attribute analysis of investments risk alternatives in construction, *Technological and Economic Development of Economy* 14 (3)
21. Simon H., Newell A. (1958), *Heuristic problem solving: the next advance in operations research*, *Operations Research* 6
22. Turskis Z., Zavadskas E. K., Peldschus F. (2009), *Multi-criteria optimization system for decision-making in construction design and management*, *Engineering Economics* 1 (61)
23. Ustinovichius L., Kochin, D. (2003), *Verbal analysis of the investment risk in construction*, *Journal of Business Economics and Management* 4 (4)
24. Ustinovichius L., Kutut V., Kochin D., Shevchenko G. (2008), *Verbal analysis of renovation investment strategy of old town*, in: Zavadskas E. K., Kaklauskas A., Skibniewski M. J. (eds.), *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, ISARC-2008. Selected papers (June 26–29, 2008, Vilnius, Lithuania)
25. Ustinovichius L., Shevchenko G., Kochin D., Simonavichiene R. (2007), *Classification of the Investment Risk*, *Lecture Notes in Computer Science* 4674
26. Ustinovichius L., Turskis Z., Shevchenko G. (2008), *Multiattribute analysis of investment risks in construction*, in: Zavadskas E. K., Kaklauskas A., Skibniewski M. J. (eds.), *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, ISARC-2008. Selected papers (June 26–29, 2008, Vilnius, Lithuania)
27. Ustinovichius L., Zavadskas E. K., Migilinskas D., Malewska A., Nowak P., Minasowicz A. (2006), *Verbal analysis of risk elements in construction contracts*, *Lecture Notes in Computer Science* 4101
28. Ustinovičius L., Barvidas A., Višnevskaja A., Ashikhmin I. (2011), *Multicriteria verbal analysis of territory planning system's models from legislative perspective*, *Journal of civil engineering and management* 17 (1)
29. Ustinovičius L., Shevchenko G., Barvidas A., Ashikhmin V., Kochin D. (2010), *Feasibility of verbal analysis application to solving the problems of investment in construction*, *Automation in construction* 19 (3)

Verbal decision analysis

Abstract

In the real world there are many different tasks of decision-making. Many normative methods were previously offered as a panacea for solving all problems. Now is the time for detailed classifications of both problems and methods. The article introduces the reader to the concept of verbal decision analysis approach (VAR) provides a brief overview of the existing numerical methods for decision-making and shows the main differences between these methods and VAR.

Keywords

verbal decision analysis, multi-criteria utility theory, the ordering of alternatives, the distribution of the classes of alternatives solutions