

Модельным препаратом по коэффициенту «цена/ % снижения атерогенного индекса» представляется ЭНДУРАЦИН, далее цепочка по убыванию фармакоэкономической эффективности представляется следующим образом СИМЛЮ 1,1; ВАЗИЛИП и ХОЛЕТАР 1,3; ХОЛЕСТАНОРМ 1,4 и лишь у ЗОКОРА 4,3.

Таким образом, применение фармакоэкономических методов для оценки гипополипидемической коррекции представляет собой технологию, позволяющую определить место тех или иных лекарственных препаратов в существующем многообразии рекомендаций, формуляров и стандартов лечения.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТАТИСТИКИ ОБЪЕКТОВ НЕЧИСЛОВОЙ ПРИРОДЫ В ВЕРБАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ РЕШЕНИЙ

Олейников Д.П., Бутенко Л.Н.
Волгоградский государственный
технический университет,
Волгоград

Необходимым условием применения методов вербального анализа решений (ВАР), в частности, в методе «Запрос» (Замкнутые Процедуры у Опорных Ситуаций), является требование полной согласованности предпочтений эксперта. Однако этому препятствуют сложность задачи, ее новизна, а также различные НЕ-факторы. В результате, в процессе опроса эксперта вынуждают корректировать свои предпочтения для достижения строгой согласованности.

Использование частично-рассогласованных предпочтений эксперта в методах вербального анализа решений позволит значительно расширить область их применения.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Определить текущий уровень рассогласованности.
- 2) Согласовать рассогласованные предпочтения эксперта.

Данные задачи могут быть решены при помощи методов, относящихся к статистике объектов нечисловой природы.

Поскольку ответы эксперта являются объектами нечисловой природы, оценку согласованности очередного ответа эксперта с ранее полученными ответами предлагается проводить при помощи расстояния Кемени [2]. Для этого ответы эксперта о парном сравнении представляются в виде квадратной матрицы $\|x(a,b)\|$ из 0 и 1 порядка $k \times k$, где k – количество элементов, которые необходимо сравнить между собой. При этом $x(a,b) = 1$ тогда и только тогда, когда $a < b$ или $a \approx b$. В первом случае $x(b,a) = 0$, а во втором $x(b,a) = 1$. При этом хотя бы одно из чисел $x(a,b)$ и $x(b,a)$ равно 1. Расстоянием Кемени между бинарными отношениями А и В, описываемыми матрицами $\|a(i,j)\|$ и $\|b(i,j)\|$ соответственно, на-

зывается число $d(A,B) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k |a(i,j) - b(i,j)|$,

т.е. расстояние Кемени между бинарными отношениями равно сумме модулей разностей элементов, стоящих на одних и тех же местах в соответствующих им матрицах. Легко видеть, что расстояние Кемени – это число несовпадающих элементов в матрицах $\|a(i,j)\|$ и $\|b(i,j)\|$.

В качестве критерия согласованности ответов предлагается использовать следующую величину, называемую D -метрикой:

$$D(A,B) = \begin{cases} \frac{d(A,B)}{T(A,B)}, & T(A,B) > 0, \\ 0, & T(A,B) = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где: $d(A,B)$ – расстояние Кемени для отношений А и

В, $T(A,B) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \max(a(i,j), b(i,j))$. Величина

D может принимать значения от 0 до 1, при этом значение «0» соответствует полной согласованности ответов эксперта, а «1» – полной рассогласованности.

Рассогласующиеся ответы эксперта хранятся по отдельности и считаются мнениями различных экспертов – «квазиэкспертов». При очередном ответе эксперта, он сравнивается с каждым элементом множества и присоединяется к тому элементу множества, с которым имеется полная согласованность. В том случае, если нет элементов, полностью согласующихся с этим ответом, формируется новый элемент множества ответов, в который переносятся ответы, ему не противоречащие.

Имеет смысл визуализировать данную форму хранения предпочтений экспертов для отображения пространственного рассогласования, показывая динамику ее накопления в ответах. На данной схеме будут наглядно отображены коалиции квазиэкспертов или отдельные «отшельники».

Для определения интегральной рассогласованности предлагается использовать величину Δ :

$$\Delta = \begin{cases} \frac{2}{s(s-1)} \sum_{i=1}^{s-1} D_i(A,B), & s \geq 2, \\ 0, & s < 2, \end{cases} \quad (2)$$

где s – количество «квазиэкспертов», $\frac{s(s-1)}{2}$ – количество расстояний Кемени.

Существует несколько подходов к согласованию данных, имеющих нечисловую природу, а именно – ранжировок. Использование медианы Кемени имеет смысл, когда у экспертов есть основа для согласия, их ответы неравномерно распределены на множестве ранжировок [2]. Пусть A_1, A_2, \dots, A_s – матрицы отношений, описывающие мнения s экспертов. Для нахождения группового мнения необходимо вычислить медиану Кемени, (эмпирическое среднее относительно расстояния Кемени). Медианой Кемени является

$A_{cp} = \underset{A}{\text{Arg min}} \sum_{p=1}^s d(A_p, A)$, где $d(A_p, A)$ - рас-

стояние Кемени. Элементы $A_{cp} = \|a_{cp}(i, j)\|$ удовле-

творяют условию: $a_{cp}(i, j) = 1$, если

$$\sum_{p=1}^s a_p(i, j) > \frac{S}{2}, \quad \text{и} \quad a_{cp}(i, j) = 0, \quad \text{если}$$

$$\sum_{p=1}^s a_p(i, j) < \frac{S}{2}. \quad \text{Следовательно, при нечетном коли-}$$

честве экспертов s , групповое мнение A_{cp} определя-

ется однозначно. При четном s неоднозначность воз-

никает в случае $\sum_{p=1}^s a_p(i, j) = \frac{S}{2}$. Тогда медиана Ке-

мени A_{cp} - не одна матрица отношений, а множество,

при этом минимум суммы расстояний достигается и

при $a_{cp}(i, j) = 1$, и при $a_{cp}(i, j) = 0$. Медиана Ке-

мени определяет ранжировку, которая находится на

наименьшем расстоянии от коллективного мнения

группы экспертов.

Для получения коллективного мнения экспертов

используют методы средних баллов – метод средних

арифметических рангов и метод медиан рангов. Для

использования этих методов необходимо построить

ранжировки ответов (от лучших к худшим). После

построения происходит присвоение элементам ран-

жировки рангов таким образом, что первый элемент

получает ранг 1, второй – 2 и т.д. В случае равноцен-

ности элементов, им присваивается средний ранг.

Сумма рангов должна быть равна сумме порядковых

номеров элементов в ранжировке.

При использовании метода средних арифметиче-

ских рангов необходимо вначале подсчитать сумму

рангов, присвоенных каждому элементу. Затем эта

сумма делится на количество экспертов, в результате

чего рассчитывается средний ранг каждого элемента,

по которым строится итоговая ранжировка согласно

принципу – чем меньше ранг, тем предпочтительней

элемент. Метод некорректен, поскольку баллы изме-

рены в порядковой шкале.

При использовании метода медиан рангов необ-

ходимо взять все ранги, соответствующие каждому

элементу, и расположить их в порядке неубывания.

Затем вычислить для каждого элемента медиану –

среднее арифметическое центральных членов вари-

ационного ряда и построить ранжировку согласно

принципа – чем меньше ранг, тем предпочтительней

элемент.

Метод согласования кластеризованных ранжиро-

вок позволяет перевести противоречия в специальном

образом построенные кластеры, в то время как упоря-

дочение кластеров соответствует одновременно всем

исходным упорядочениям. Алгоритм согласования

некоторого числа (двух или более) кластеризованных

ранжировок состоит из трех этапов. На первом – вы-

деляются противоречивые пары объектов во всех па-

рах кластеризованных ранжировок. На втором – фор-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. – М.: Наука, 1996. – 206 с.
2. Орлов А.И. Нечисловая статистика. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 513 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ДЕКОМПОЗИЦИИ ЗАДАЧИ В МЕТОДАХ ВЕРБАЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕШЕНИЙ

Олейников Д.П., Бутенко Л.Н.
Волгоградский государственный
технический университет,
Волгоград

Методы вербального анализа решений (ВАР) предназначены для принятия решений в слабоструктурированных и неструктурированных предметных областях и не преобразуют качественные суждения в количественные. Следует заметить, что человек в процессе принятия решений значительно упрощает предметную область, что обусловлено особенностями его системы обработки информации. Данный факт следует иметь в виду при разработке методов принятия решений. Методы ВАР учитывают этот факт, однако для их применения следует использовать упрощенное описание задачи принятия решений.

Актуальной является задача создания подхода, сочетающего в себе достоинства методов ВАР и сохраняющего реальную сложность задачи принятия решений.

С этой целью нами были проанализированы методы, позволяющие ЛПР принимать решения в неструктурированных предметных областях. Одним из них является метод анализа иерархий (Т. Саати, 1991). Важной характеристикой этого метода является иерархический подход к декомпозиции задачи на подзадачи. Нам представляется интересным использовать этот подход в методах ВАР, к которым относятся метод «Запрос», используемый для получения частичного упорядочения альтернатив, и метод «Оркласс», используемый для получения порядковой классификации. После проведения сравнительного функционального анализа для дальнейшей модификации нами был выбран метод «Запрос».

Для реализации иерархического подхода необходима структурная декомпозиция задачи принятия решения. Результатом этой декомпозиции является иерархия критериев, каждый из которых имеет вербальные оценки, упорядоченные по качеству в зависимости от способствования проявлению критерия верхнего уровня.

На следующем этапе проводится выявление предпочтений эксперта, которое выполняется для каждой подзадачи. Модель процесса выявления предпочтений состоит из следующих элементов:

- $PREF = \langle ZPR_{STR}, QST, VAL, ANS, FRM, AGR, FIND, REDEF, AGR_{LEVEL} \rangle$,

где:

- ZPR_{STR} – структурированное представление задачи принятия решения;
- QST – подсистема формирования вопросов эксперту;
- VAL – средство измерения предпочтений эксперта;
- ANS – ответ эксперта;
- FRM – подсистема формализации ответов эксперта;
- AGR – подсистема проверки согласованности (непротиворечивости) ответов эксперта;
- $FIND$ – подсистема поиска ответов, приведших к рассогласованию;
- $REDEF$ – подсистема автоматического переопределения предпочтений эксперта;
- AGR_{LEVEL} – допустимый уровень рассогласованности предпочтений эксперта.

Используемая порядковая шкала имеет следующие допустимые операции: $X \approx Y$ - X эквивалентно Y , $X \neq Y$ - X неэквивалентно Y , $X > Y$ - X превосходит Y , $X < Y$ - Y превосходит X .

Процесс выявления предпочтений эксперта состоит из 2-х этапов:

1) Этап построения ранжировки вербальных оценок критериев уровня $n-1$ относительно критериев уровня n , причем эти ранжировки различны для каждого из критериев верхнего уровня, что соответствует задаче упорядочения.

2) Этап построения отображения вербальных оценок критериев уровня $n-1$ в вербальные оценки критериев уровня n , что соответствует задаче классификации. Оценки критериев нижнего уровня нуждаются в упорядочении по степени способствования проявлению критерия верхнего уровня.

Выявление предпочтений начинается с определения цели принятия решений. Затем определяются главные критерии, влияющие на достижение цели. Для этих двух уровней решаются задачи ранжировки методом «Запрос» и классификации методом «Оркласс».

Если данная декомпозиция достаточна для достижения цели принятия решений, то выявление предпочтений прекращается. Если же - нет, то для каждого критерия верхнего уровня производится дополнительная декомпозиция на подкритерии.

Важным является то, что и после выявления предпочтений имеется возможность продолжать декомпозицию задачи для более детального описания предметной области, что способствует более качественно принятию решений.