УДК 519.83: 621.81

Романчак В.М., Василенок В.Д.

ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ МОДЕЛИ ВЫБОРА

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Вводится формальная модель комплексной задачи процесса оценки качества или оценки ожидаемой полезности и функциональности детали-узла и описывается функцией предпочтений. Функция предпочтений находится путем аппроксимации, по результатам экспертного оценивания (эксперимента).

Сущность метода экспертных оценок заключается в том, что в основу математической модели закладывается субъективное мнение специалиста или коллектива специалистов, основанное на практическом опыте. Для формализации модели субъективного измерения введем функцию предпочтения. Под функцией предпочтения будем понимать функцию, которая является моделью некоторой системы и имеет вид:

$$U = f(x_1, x_2, \ldots, x_n), \qquad (1)$$

где U –значения функции, которые находят на основании экспертных оценок, x_i –факторы, которые учитывает эксперт при оценке значения функции.

Данное определение охватывает широкий круг задач: 1. комплексной оценки

качества или прочности изделия; 2. Оценки ожидаемой полезности и функциональности изделия.

При построении функции ожидаемой полезности - вероятность и выигрыш необходимо рассматривать как факторы и использовать общую модель (1).

Целью данной работы является нахождения функции предпочтений, путем аппроксимации функции, зависящей от некоторых аргументов (факторов) по результатам экспертного оценивания (эксперимента).

Мы должны выбрать метод измерения функции предпочтений в точках некоторого плана эксперимента и метод аппроксимации функции.

Среди методов измерения мы отдаем предпочтение методу парных сравнений Дэвида Г., как наиболее простому и обоснованному. Метод парных сравнений – метод косвенного определения функции предпочтений.

Определив значения функции предпочтений в отдельных точках по результатам косвенных измерений, переходим к задаче аппроксимации функции. Подчеркнем, что все результаты измерений функции предпочтений, независимо от способа измерений, получены в интервальной шкале.

Аппроксимация функции может быть выполнена разными способами. Часто используется параметрический подход, заключающийся в предположении, что функция отклика имеет некоторый вид. Задание параметрической модели ограничивает возможности анализа сложных ситуаций. Непараметрический подход более гибок. Одним из простейших непараметрических методов являются ядерные оценки плотности Розенблата – Парзена (как следствие, оценки типа Надарая—Ватсона). Этот метод прост в применении, но требует большого количества измерений и не обеспечивает возможность интерполяции функции.

Задача, получения ядерных оценок непараметрического типа, может быть решена методом сингулярного вейвлета, который лишен указанных недостатков [1].

С точностью до линейного преобразования [2] функция предпочтительности соответствует конкретной измерительной шкале. Функцию предпочтений будем находить с использованием различных измерительных баз.

Пусть
$$U^i - U^j = hr^{ij} \qquad (2)$$

где r^{ij} – определяется на основании оцифровки ответов эксперта, согласно выбранному методу оценивания; $i, j \in \{1, 2, \ldots, M\}$. M- натуральное число, h – некоторая неизвестная шкалирующая константа. По результатам парных сравнений должен быть найден вектор предпочтений $U = (U^1, U^2, \ldots, UM)$.

Ранг матрицы системы (2) равен M-1. Выбрав базисный минор матрицы системы (2), получим некоторый план эксперимента. Выполнив эксперимент, получим вектор предпочтений, с точность до произвольного линейного преобразования. Это означает, что координаты вектора предпочтения мы измеряем в интервальной шкале. Для нахождения $U^1, U^2, \ldots, U^M, \ldots$, можно рассматривать два различных планы эксперимента, отличающиеся базисными минорами. Первый будем называть планом А, второй - планом В. В итоге мы получаем два вектора оценок, с различными константами h. Относительно полученных оценок (U_A^i, U_B^i), $i = 1,2$,..., M, полагаем, что $U_A^i = w_1 + w_2 U_B^i + \varepsilon_i$, где i = 1,2, ..., M; $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_M$ - независимые одинаково распределенные случайные величины, а w_1, w_2 – константы.

Оценки вектора предпочтений, с различным базированием, будем называть альтернативными предпочтениями. Все результаты измерений, независимо от способа, получены в интервальной шкале. Статистическое совпадение альтернативных предпочтений, считаем основанием для подтверждения существования инвариантных субъективных предпочтений.

Оценки предпочтений устойчивы, если альтернативные предпочтения связаны статистически значимой адекватной возрастающей линейной зависимостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романчак, В. М. Метод сингулярных вейвлетов в задачах экспертного оценивания сводного показателя качества. Материалы междунар. науч.- техн. конф.- Минск: БНТУ, 2009. - с.128. 2. Романчак В.М., Серенков П.С., Василенок В.Д.. Аппроксимация субъективной модели. Сб. трудов VI междунар. науч.-практ. конф. "УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ", Ч. II, ПГУ РБ, 2012 .- стр. 225-226.

УДК 621.85.052

Скойбеда А.Т., Комяк И.М., Жуковец В.Н.

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ОПОРНЫХ БАШМАКОВ НА ДИНАМИКУ КОЛЕСНО-ШАГАЮЩЕГО ДВИЖИТЕЛЯ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Проведен анализ влияния формы профиля опорных башмаков на динамические характеристики колесно-шагающего движителя.

Проведенный в работе [1] анализ кинематики колесно-шагающего движителя показал, что круглый профиль опорного башмака имеет ряд недостатков. Даже при устоявшемся движении, на транспортное средство действуют периодически повторяющиеся ускорения, что негативно влияет на динамику колесно-шагающего движителя. Поэтому возникла потребность в нахождении такой формы наружной поверхности башмака, отличной от круглого профиля, которая смогла бы улучшить кинематику и динамику движения. Применив методику анализа плоских кривых, изложенную в работах [2, 3], получили зависимости для вычисления кинематических характеристик движителя. Эти характеристики выражаются функциями $Y_1(\varphi)$ и $Y_2(\varphi)$, которые в итоге задают геометрическую форму опорных башмаков.

Согласно методике можно вычислить координаты X и Y точек профиля башмака. Координаты профиля также можно выразить через радиус-вектор ρ и угол его поворота α, который отсчитывается от оси симметрии башмака. Эти величины следует найти по формулам:

$$\begin{cases} X = Y_2 \cdot \sin\varphi; \\ Y = Y_1 + Y_2 \cdot \cos\varphi. \end{cases} \quad (1)$$

$$\alpha = \mathrm{arctg}(X/Y); \quad (2)\,(3)$$