

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

Асатулин Рамиль Равильевич

ramil.asatulin@mail.ru

магистрант 1 курса ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Республика Казахстан
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.У. Ахмедьянов

Метод экспертных оценок является одним из распространенных методов контроля в квалиметрии. Он представляет собой комплекс логических и математико-статистических процедур, связанных с деятельностью экспертов по переработке необходимой для анализа и принятия решений информации. Данный метод распространен, так как не требует особых затрат времени и денежных средств.

Одна из основных проблем экспертной оценки качества продукции – это субъективность, так как эталоны и шкалы выбираются экспертами произвольно. Субъективная сторона процедуры измерения или контроля негативно влияет на согласованность экспертов, что в свою очередь отражается на погрешности результатов и эффективности метода.

К первому обязательному условию объективности эксперта и отсутствия субъективизма при проведении исследования относят его компетентность, наличие профессиональных знаний и опыта в конкретной экспертной специальности. Однако они неисчерпывающы во всех условиях, гарантирующих соблюдение принципа объективности.

Различают понятия общей компетенции экспертизы и субъективной компетентности эксперта. Последнюю определяют не только его специализация и опыт проведения подобных экспертиз, но и беспристрастность, непредвзятость, личная незаинтересованность в исходном деле, а также бесстрастность относительно обстоятельств дела при проведении конкретного экспертного исследования и даче заключения. Последнее из упомянутых условий – особое свойство, так как находится в сфере психологических особенностей экспертной деятельности.

Одним из профессиональных требований к эксперту является его эмоциональная устойчивость относительно обстоятельств дела, требующего экспертизы, которые могут оказать эмоциональную нагрузку, невольно влияющую на беспристрастность эксперта. Данное условие не может регулироваться законодательно, однако это определяется этическими нормами.

Принцип *всесторонности* исследования рассматривается в следующих аспектах:

- формирование исходных данных для экспертного исследования;
- формирование и проверка экспертных версий в процессе исследования;
- выявление и оценка признаков и результатов исследований.

Проводя исследования и формируя экспертные версии, эксперт обязан учитывать все возможные варианты решения.

Полнота экспертного исследования характеризуется с точки зрения:

- ответов эксперта на все вопросы лица или органа, назначившего экспертизу;
- проведения исследования в отношении всех объектов, в отношении которых были поставлены вопросы;
- использования всех доступных эксперту специальных методов и технических средств, необходимых для проведения исследования и дачи заключения по поставленным вопросам.

Одна из целей экспертного метода — это получение количественных оценок качества объекта. Но каждый эксперт оценивает только одно свойство, и эти свойства вместе формируют качество объекта. Полученные оценки сопровождаются подписями экспертов, которые своего рода являются физическими величинами, характеризующие оцениваемое свойство. Поэтому результаты, полученные после экспертизы, не могут сразу подлежать

математической обработке, так как данные результаты различны (сопровождаются подписями разных экспертов).

В квалиметрии и физике математические действия над различными величинами невозможны. По итогам процедуры измерения составляется матрица экспертных оценок. Приведение матрицы к инвариантному виду проходит в несколько этапов с использованием тензорного исчисления, собственных значений матриц и элементов математической статистики. Конечным результатом является получение матрицы относительных оценок объектов изучения, которая не будет зависеть от субъективных факторов[1].

Элементы матрицы \mathbf{A} – это оценки (действительные числа) $a_{\alpha i}$ объектов q_i , данные экспертами p_α .

Матрица рассматривается как две совокупности взаимосвязанных векторов:

- первая – это столбцов матрицы $\overset{p}{q}_i = [a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{mi}]$;
- вторая – это строки $\overset{p}{p}_\alpha = (a_{\alpha 1}, a_{\alpha 2}, \dots, a_{\alpha n})$.

Компоненты этих векторов преобразуются при изменении системы координат по известным правилам. Особенность матрицы оценок состоит еще и в том, что она не изменяется при любых перестановках ее столбцов и строк. Такие перестановки соответствуют замене нумерации объектов и экспертов, которая выполнена произвольно и потому не может влиять на объективные отношения между оценками. Любые рассматриваемые функции от матрицы оценок, характеризующие качество объектов, должны быть инвариантны (величины, которые остаются неизменными независимо от изменений системы координат) относительно таких преобразований.

Рассмотрим матрицу оценок как совокупность n векторов $\overset{p}{q}_i = [a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{mi}]$, – столбцов матрицы m -мерном линейном векторном пространстве (рисунок 1).

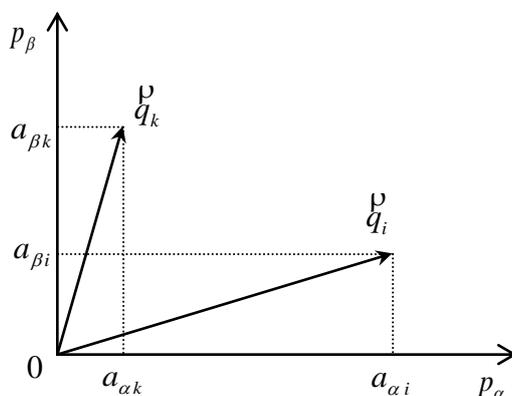


Рисунок 2 - Представление экспертных оценок в векторном виде

Введем систему координат в пространстве представления оценок в виде m взаимно-перпендикулярных осей, каждая из которых соответствует шкале одного из экспертов p_α .

Тогда оценке каждого объекта будет соответствовать точка (вектор) в этом пространстве. Ранг матрицы оценок определяет размерность многообразия оценок в пространстве представления.

В дальнейшем нас будет интересовать относительное взаимное расположение оценок объектов в пространстве представления, которое несвязано с положением начала отсчета и направлениями осей координат[2].

Определим тензор дисперсии оценок как матрицу Грама, образованную из скалярных произведений векторов – строк $\overset{p}{p}_\alpha$ матрицы оценок \mathbf{A} :

$$D_{\alpha\beta} \equiv \frac{1}{n} \mathbf{A} \mathbf{A}^T = \frac{1}{n} \rho_{\alpha} \cdot \rho_{\beta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{\alpha i} a_{\beta i}.$$

Через тензор дисперсии можно выразить некоторые интегральные характеристики всего множества оценок, которые будут инвариантны относительно поворотов системы координат в пространстве представления.

Дисперсия относительно начала отсчета "о" определяется как средний квадрат расстояний всех оценок до этой точки является инвариантным следом тензора дисперсии:

$$\sigma_o^2 \equiv \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{\alpha=1}^m a_{\alpha i} a_{\alpha i} = D_{\alpha\beta} \delta_{\alpha\beta} = D_{\alpha\alpha},$$

Дисперсия вдоль заданной прямой \vec{t} определяется средним квадратом проекций векторов оценок на эту прямую и также является скаляром, независимым от направления осей координат:

$$\sigma_{\vec{t}}^2 \equiv \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\rho_{\vec{t}}^i, \vec{q}_i)^2 = D_{\alpha\beta} \tau_{\alpha} \tau_{\beta},$$

Из определения дисперсии множества оценок относительно некоторой точки "о":

$$\sigma_o^2 \equiv \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i^2,$$

следует, что она (дисперсия) зависит от расположения точек множества и выбора начала отсчета "о".

Существует такая точка "с", относительно которой дисперсия данного множества точек минимальна. Эта точка называется *центральной точкой* множества оценок.

Полученная матрица позволит судить как об отдельных экспертах, так и о группе экспертов, об их согласованности между собой. Также можно будет получить естественные и независимые количественные оценки качества объектов изучения и максимально будет исключена субъективность.

Данный способ может применяться при аттестации и формировании экспертных групп. Он поможет выявить субъекты, чьи шкалы будут сильно отличаться от других и позволит определить из группы специалистов тех, чье мнение будет наиболее авторитетным, что в дальнейшем позволит определить «эталон» среди экспертов.

Список использованных источников

1. Кашкаров В.В. Общая система естественной классификации. //Вестник КазНУ- №3(58) 2016 - С.133-138
2. Павельева Е. Б., Томашпольский В. Я. Линейная алгебра – М.: 2010 – С.2-25
3. Кулаков Ю.И. Теория физических структур – Новосибирск: Альфа Виста, 2003. – 632с.