Измерение дискретного показателя с использованием нечисловой неточной и неполной информации о распределении вероятностей

Н.В. Хованов
Санкт-Петербургский государственный университет

При измерении дискретного показателя x, все возможные значения которого образуют конечное множество $X=\{x_1,...,x_n\}$, обычно используется стохастическая модель, предполагающая, что наблюдаемые результаты измерения показателя представляют собой реализации случайной величины $\tilde{x}$, задаваемой распределением $p=(p_1,...,p_n)$ вероятностей появления соответствующих значений $x_1,...,x_n$. В рамках этой модели в качестве оценки величины измеряемого показателя обычно выбирается математическое ожидание $\mu=E\tilde{x}=x_1\cdot p_1+...+x_n\cdot p_n$ случайной величины $\tilde{x}$.

К сожалению, реальная измерительная практика обычно имеет дело с *неопределенностью* задания вектора вероятностей $p=(p_1,...,p_n)$, выражающейся в том, что этот вектор задается с точностью до некоторого множества $P(n;I)$ всех допустимых (с точки зрения дополнительной информации I) векторов вероятностей. При этом информация I, определяющая множество $P(n;I)$, зачастую носит *нечисловой*, *неточный* и *неполный* характер. Для моделирования неопределенности задания вектора вероятностей предлагается использовать *байесовскую концепцию рандомизации неопределенности*. В нашем случае неопределенность выбора вектора $p=(p_1,...,p_n)$ из множества $P(n;I)$ моделируется случайным вектором $\tilde{p}=(\tilde{p}_1,...,\tilde{p}_n)$, принимающим значения из множества $P(n;I)$. Полученные рандомизированные (случайные) вероятности $\tilde{p}_1,...,\tilde{p}_n$ можно подставить в выражение для математического ожидания μ, что даст *рандомизированное математическое ожидание* $\tilde{\mu}=x_1\cdot\tilde{p}_1+...+x_n\cdot\tilde{p}_n$, моделирующее неопределенность оценки измеряемого показателя x.

В докладе приводятся явные формулы для математического ожидания $\bar{\mu}(I)$ и дисперсии $\bar{\sigma}^2(I)$ рандомизированного математического ожидания $\tilde{\mu}$, позволяющие получить *числовой образ* $(\bar{\mu}(I),\bar{\sigma}^2(I))$ *нечисловой*, *неточной* и *неполной* информации I, которой обладает исследователь, производящий измерение изучаемого показателя x.