

В. В. К о р н и к о в (Санкт-Петербург, СПбГУ). **Многокритериальное оценивание экологического неблагополучия.**

В работе, представленной данным сообщением, анализируется антропогенное воздействие промышленных предприятий Колпинского района Санкт-Петербурга на окружающую среду и на связанные с таким воздействием изменения в здоровье населения. В качестве основного метода для анализа полученных данных использовался метод сводных показателей (МСП), заключающийся в «свертке» частных критериев оценки анализируемого объекта $q_1, \dots, q_m$ в единую оценку, представляющую собой сводный показатель $Q(q; w) = Q(q_1, \dots, q_m; w_1, \dots, w_m) = \sum_{i=1}^m q_i w_i$. Компоненты вектора весовых коэффициентов $w = (w_1, \dots, w_m)$ задаются дискретно с шагом $h = 1/n$, т. е. принимают значения из множества $\{0, 1/n, 2/n, \dots, (n-2)/n, (n-1)/n, 1\}$.

Ограничения, накладываемые на компоненты вектора весовых коэффициентов при помощи системы равенств и неравенств вида $w_i = w_j$, $w_r > w_s$, $i, j, r, s \in \{1, \dots, m\}$, позволяют учесть предпочтения лица, принимающего решения о значимости отдельных критериев, используемых для оценки объекта. Ограничения могут быть заданы и при помощи неравенств вида $a_i \leq w_i \leq b_i$, $i = 1, \dots, m$, где $0 \leq a_i \leq b_i \leq 1$. Учет такого рода ограничений позволяет существенно сократить множество $W(m, n)$ всех возможных векторов весовых коэффициентов до некоторого непустого множества $W(m, n; I)$ всех допустимых (с точки зрения информации I) весовых векторов.

Неопределенность выбора вектора $w = (w_1, \dots, w_m)$ из множества $W(m, n; I)$ моделируется путем рандомизации этого выбора, в результате которой появляются случайные величины $\tilde{w} = (\tilde{w}_1(I), \dots, \tilde{w}_m(I))$, равномерно распределенные на множестве $W(m, n; I)$. В качестве оценок $\bar{w}_i(I)$ весовых коэффициентов используются математические ожидания $M\tilde{w}_i(I)$. Точность задается стандартными отклонениями $s_1(I), \dots, s_m(I)$. Использование рандомизированных весовых коэффициентов $\tilde{w}_i(I)$, $i = 1, \dots, m$, приводит к рандомизированному сводному показателю

$$\tilde{Q}(q; I) = Q(q; \tilde{w}(I)) = Q(q_1, \dots, q_m; \tilde{w}_1(I), \dots, \tilde{w}_m(I)) = \sum_{i=1}^m q_i \tilde{w}_i(I).$$

В качестве числовых оценок сводных показателей объектов рассматриваются математические ожидания $\bar{Q}_j(I) = M\tilde{Q}_j(I)$, а точность таких оценок $\bar{Q}_j(I)$ определяется при помощи стандартных отклонений $S_j(I) = \sqrt{S\tilde{Q}_j(I)}$.

Достоверность (надежность) доминирования рандомизированного сводного показателя j -го объекта над рандомизированным сводным показателем i -го объекта измеряется вероятностью $P(j, l; I)$ стохастического неравенства $\tilde{Q}_j(I) > \tilde{Q}_l(I)$, $j, l = 1, \dots, k$.

Изложенный подход используется для сравнительной оценки распространенности и влияния выбросов вредных веществ (тяжелых металлов (ТМ)) предприятиями района на здоровье его населения.

Результаты проведенных исследований позволяют констатировать наличие неблагоприятного антропогенного воздействия на экологическое состояние района от источников загрязнения Колпинского промышленного узла.