УДК 669.18:504.3.054

В.Г.Лисиенко, О.Г.Дружинина, Р.М.Долгий, В.А.Морозова

Уральский технический университет, г.Екатеринбург

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ РИСКА С УЧЕТОМ ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СОПРЯЖЕННОЙ СИСТЕМЕ ЗАВОД - ГОРОД

Рассмотрены проблемы оценки экологического ущерба для населения от атмосферных выбросов предприятия по методике сквозного экологического анализа. Рассчитаны единичные риски на единицу концентрации вредного вещества для наиболее опасных веществ в атмосфере. Приведены результаты расчета экологического ущерба для города Первоуральск (Свердловская область) и Североуральского медеплавильного завода (СУМЗ) в сопряженной системе завод – город по усовершенствованной методике сквозного экологического анализа с оценкой риска, учитывающей эколого-эпидемиологические данные, и по предлагаемому Правительством РФ проекту новой методики расчета экологических штрафов.

The article considers the problems of assessment of the ecological damage to people caused by pollutant emissions of the plant according to the methods of transparent ecological analysis. It analyzes the ecological and epidemiological dependence of death and morbidity rate on the daily concentration of harmful impurities in the atmosphere. The results of the ecological damage estimation for the town of Pervouralsk (the Sverdlovsk region) and the North Ural Copper Smeltery (SUMZ) in the dual: plant – towns system are presented hereinafter. The estimation is made with the help of the improved methods of transparent ecological analysis including ecological risk assessment with due account of ecological and epidemiological data and according to the project of a new system of determination of punitive measures suggested by the Russian Federation Government.

В настоящее время в условиях все увеличивающейся экологической нагрузки на территории промышленных центров все более актуальными становятся проблемы оценки фактического экологического ущерба для здоровья населения. Во многих городах Урала население живет в так называемой сопряженной системе завод – город и

испытывает сильное экологическое давление, в основном, за счет вредных выбросов в атмосферу, производимых предприятием, которое обычно не заботится о последствиях этих выбросов. И в новом проекте методики, предлагаемом Правительством РФ, плата за причиняемый ущерб для предприятия по-прежнему зависит от величины выбросов, превышающих предельно допустимый уровень, и совершенно не зависит от экологического ущерба, причиненного здоровью населения. Поэтому в настоящее время чрезвычайно важно сравнить оценки экологического ущерба от загрязнения атмосферы вредными выбросами для конкретного предприятия и населения города, находящегося в непосредственной близости от этого предприятия, по методикам оценки риска и предлагаемой Правительством РФ.

Исследования статистической значимости корреляции временных рядов смертности населения и изменения концентраций загрязнителей в атмосфере, проведенные с помощью регрессионного анализа, показали, что увеличение концентрации фракций размером менее 10 мкм на 10 мкг/м^3 в среднем соответствует росту уровня смертности приблизительно на 1 % в день. В результате изучения зависимости смертности от загрязнения атмосферы (пылевыми частицами различных фракций, диоксидами серы и азота) в городах 50 штатов и округа Колумбия США и Пуэрто-Рико, проведенного на протяжении 16 лет (1982-1998) по выборке около 500000 человек, был получен статистически значимый риск смерти для загрязнений с размером частиц менее 2,5 мкм, причем в наблюдавшемся диапазоне концентраций зависимость была практически линейной*. Увеличение концентрации фракций менее 2,5 мкм на 10 мкг/м^3 в среднем соответствовало росту уровня смертности от всех причин на 5 %, от сердечно-сосудистых заболеваний на 7 %, от рака легких на 9 %.

Из всех наиболее опасных загрязнителей территории г.Нижнего Тагила через атмосферу в организм человека поступает в основном (до 99 %) мелкодисперсная пыль, создавая наибольшую угрозу преждевременной смерти для жителей города, для остальных веществ приоритетными являются другие пути поступления (почва, вода, продукты питания)* .

Польские ученые наблюдали статистически значимую зависимость увеличения смертности при повышении среднесуточных концентраций частиц пыли размером менее 2,5 мкм и сернистого ангидрида. Необходимо отметить, что основной дополнительный риск смертности приходится на частицы пыли указанных размеров, сернистый ангидрид и диоксид азота. Для этих веществ получены согласующиеся между собой зарубежные и отечественные статистически значимые корреляционные зависимости повышения уровня смертности от повышения среднесуточных концентраций и медицинские данные о наличии симптомов обострения заболеваний при повышении ежедневной вдыхаемой дозы для этих веществ.

На основе этих данных был составлен перечень наиболее опасных для населения Свердловской области вредных веществ, в который вошли мелкодисперсная пыль, оксиды азота и сернистый ангидрид, которые практически полностью поступают в организм человека из атмосферы.

По полученным эколого-эпидемиологическим данным для Свердловской области и г.Первоуральска были рассчитаны единичные (на единицу концентрации) риски для наиболее опасных загрязнителей, чтобы сделать возможным проведение экологического анализа по методике оценки риска с учетом рассеивания в атмосфере вредных веществ для сопряженной системы завод – город (СУМЗ – Первоуральск). Расчет рассеивания вредных веществ производился на основе разработанного территориального подхода с учетом распределения численности населения по центральным и отдаленным районам города.

* Окружающая среда. Оценка риска для здоровья (мировой опыт) / С.Л.Авалиани, М.М.Андрианова, Е.В.Печенникова, О.В.Пономарева; Консультационный центр по оценке риска. М., 1996. 158 с.

* Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга / Б.А.Кацельсон, Л.И.Привалова и др. Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2001. 244 с.

Был усовершенствован алгоритм программного модуля сквозного экологического анализа с оценкой риска и рассчитан экологический ущерб, нанесенный Первоуральску наиболее опасными выбросами СУМЗа, который является основным загрязнителем для этой территории (86 % от всех выбросов в городе). Расчет экологического ущерба по усовершенствованному алгоритму производился на основе единичных рисков для каждого вида заболевания, рассчитанных с учетом эколого-эпидемиологических данных о зависимости числа дополнительных случаев смертности и заболеваемости от повышения среднесуточных концентраций вредных веществ, выбрасываемых предприятием.

Величина экологического ущерба, наносимого Первоуральску выбросами СУМЗа, рассчитанная по предлагаемой Правительством методике, составила 3150 тыс. руб. (учтены все вредные вещества). А усредненная оценка экологического ущерба по усовершенствованной методике оценки риска с учетом эколого-эпидемиологических данных (в типичных условиях: ветер, регулярность выбросов, температура атмосферы и т.д.) для трех наиболее опасных веществ достигла 44083 тыс. руб. Результаты расчета для трех наиболее опасных веществ следующие:

Вещество	Мелкодисперсная пыль	SO_2	NO_2
Ущерб, тыс.руб.	683/23728	439/4423	1857/15932

Примечание. В числителе и знаменателе – соответственно по методике, предлагаемой Правительством РФ, и модифицированной методике с оценкой риска.

Если судить исключительно по оценкам для каждого загрязнителя, то методика, предлагаемая Правительством РФ, существенно занижает эти оценки для каждого конкретного вещества, поскольку не учитывает последующего вредного эффекта от выбросов в атмосферу для населения. Стоит только упомянуть, что принятые в методике коэффициенты опасности для выбросов пыли, сернистого ангидрида и оксидов азота (6,7; 20 и 25 соответственно), абсолютно не отражают результатов исследований о вредности этих веществ для человека.

Таким образом, экологический анализ по методике оценки риска с учетом эколого-эпидемиологических данных и рассеяния вредных выбросов для условий конкретной территории является наиболее полным и комплексным: он более точно оценивает фактический ущерб, нанесенный здоровью населения вредными выбросами от предприятия, что, в свою очередь, позволит более обоснованно определять величину экологических штрафов для предприятия.