

# МЕТОД РАСЧЕТА АЭРОГЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ

Н. Р. Косибород, М. А. Креймер

Выявление характера и степени взаимосвязи между загрязнением атмосферного воздуха и его влиянием на организм человека является основой для прогнозирования здоровья населения и разработки профилактических мероприятий по охране окружающей среды. Для решения этой задачи необходима объективная количественная оценка качества атмосферного воздуха. Неблагоприятное действие атмосферных примесей на организм человека, как известно, определяется их концентрацией и временем воздействия. Однако, не всякая концентрация примеси может оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. Исследования гигиенистов свидетельствуют об отсутствии влияния на организм вредных примесей, концентрации которых определяются на уровне ПДК или ниже [1—3]. Это позволяет сделать вывод о надежности установленных нормативов качества атмосферного воздуха. Поэтому изучение состояния здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха имеет смысл лишь тогда, когда фактические концентрации превышают предельно-допустимые гигиенические нормативы.

Результаты лабораторного контроля, полученные на стационарных или маршрутных постах наблюдения, можно описать математико-статистическими методами с получением следующих показателей: средняя, мода, медиана, дисперсия, коэффициент вариации, асимметрия и др. Однако, эти статистические оценки не могут использоваться и не могут быть положены в основу расчета показателей для определения аэрогенной химической нагрузки, т. к. совокупность исходных данных включает недействующие концентрации (ниже ПДК), а также концентрации, вызывающие неблагоприятное воздействие на организм человека.

Так, если средняя арифметическая концентрация равна ПДК, то регистрируемые неблагоприятные эффекты будут обусловлены, в основном, действием концентраций, расположенных в области максимальных значений вариации распределения, а не средней. Аналогичная картина наблюдается и в случае, когда средняя величина превышает ПДК.

В связи с вышеизложенным, нами предлагаются подходы, позволяющие определить аэрогенную нагрузку на организм человека, основанные на следующих положениях.

Единично отобранные в течение 20—30 минут пробы воздуха при сопоставлении с максимально разовой ПДК дают оценку состояния атмосферы за этот интервал времени. В соответствии с существующими методами контроля атмосферного воздуха в течение года на стационарном посту можно отобрать 17520 проб (число минут в году, деленное на время отбора одной пробы). Фактически отбирается в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01—77 около 1060 проб, что составляет 6% возможных. Данная совокупность измеренных концентраций должна сравниваться со среднесуточной. Совокупность фактически измеренных концентраций образуется из временного ряда наблюдений и имеет достаточно устойчивый характер распределения [4].

Учитывая данную закономерность, при расчете аэрогенной нагрузки вводится поправочный коэффициент «А», который позволяет сопоставить между собой эти показатели, определяемые на различных территориях, при различных объемах выборки. Поправочный коэффициент «А» определяется как отношение максимально возможного количества проб (17520) к фактически отобранному.

В нашем подходе используется принцип суммации нормированных концентраций. Эта сумма представляет собой всю область действующих значений концентраций за рассматриваемый период. Для представления ее в виде показателя эта сумма логарифмируется, что позволяет перейти от абсолютного значения к оценке уровня действия.

Как известно из литературных данных, биологическая значимость для организма, например, концентрации на уровне 20 ПДК неравнозначна арифметическому эквиваленту действия 1 ПДК в течение 20 раз. Поэтому для приведения различных нормированных концентраций к изоэффективности и придания им биологической равнозначности вводится коэффициент эквивалентности действующих уровней:  $\lg \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$

Расчет аэрогенной химической нагрузки предлагается проводить по следующей формуле:

$$H = \lg \Sigma \left( \frac{C_i \text{PiA}}{\text{ПДК}_i} \cdot \lg \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right),$$

где H — показатель аэрогенной нагрузки для i-го загрязителя,

$C_i$  — фактически измеренные концентрации выше ПДК,  
 $P_i$  — количество наблюдаемых  $C_i$  значений,  
 $A$  — отношение возможного к фактическому кол-ву измерений.

Для каждого загрязнителя рассчитывается показатель аэрогенной нагрузки, на основании которых в дальнейшем определяется интегральный показатель путем их суммирования.

Предложенный показатель аэрогенной нагрузки был использован нами при исследовании количественной взаимосвязи между заболеваемостью детского населения и качеством атмосферного воздуха в угольном регионе Южной Якутии.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ показал, что показатель аэрогенной нагрузки является достаточно информативным критерием качества атмосферного воздуха.

Коэффициент корреляции (0,89—0,97) свидетельствует о наличии значимой связи этого показателя с болезнями нервной системы и органов чувств, конъюнктивитами, отитами, пневмониями, бронхитами, аллергией и пр.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Буштуева К. А.** Руководство по гигиене атмосферного воздуха. — М.: Медицина, 1976. — 416 с.
2. **Измеров Н. Ф.** Социально-гигиенические аспекты охраны атмосферного воздуха в условиях научно-технического прогресса. — М.: Медицина, 1976. — 183 с.
3. **Шандала М. Г., Звеницковский Я. И.** Причинно-следственные связи состояния окружающей среды и здоровья населения как научная основа их оптимизации // Изучение состояния здоровья населения при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды: Материалы Пленума МЗ СССР / Проблемная комиссия АМН СССР «Научные основы окружающей среды». — Усть-Каменогорск, 1986. — С. 27—38.
4. **Балацкий О. Ф., Мельник Л. Г., Яковлев А. Ф.** // Экономика и качество окружающей природной среды. — Л.: Гидрометеоздат, 1984. — 190 с.

## КОМПЛЕКСНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ

Комплексные вопросы гигиены и охраны здоровья населения отдельных регионов Сибири. — М.: НИИ гигиены им. **Ф. Ф. Эрисмана**, 1988, стр. 120.

Сборник подготовлен по материалам Новосибирского научно-исследовательского института гигиены.

В нем представлены результаты гигиенических, клинических, физиологических исследований, выполненных в 1986—1987 гг. В статьях нашли отражение вопросы гигиены окружающей среды, труда и состояния здоровья населения Кузбасса и Южной Якутии, комплексных мероприятий медицинской и трудовой реабилитации шахтеров. Дана оценка гигиенических условий обучения и труда молодежи, а также предложен ряд методов ускоренного нормирования химических веществ в различных объектах окружающей среды.

Ил. 5, табл. 23, список лит. 121 назв.

Ответственный редактор **Е. М. Горбачев**

Редколлегия: **Д. И. Каганович (редактор),**

**А. А. Добринский,**

**А. Я. Поляков,**

**И. Г. Лемещенко.**