

5774
118
Матеріали III міжнародної наукової конференції



ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ
ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ

О рефлекторном действии сероводорода на организм человека

А. И. Демченко

Криворожский государственный педагогический университет

Сероводород является одним из наиболее распространенных загрязнителей атмосферного воздуха. Значительные его количества поступают в атмосферу при проведении многих технологических процессов, особенно в металлургии и коксохимии. Источниками выброса сероводорода в атмосферу являются также добыча и переработка многосернистой нефти, производство вискозного волокна, предприятия целлюлозно-бумажной промышленности. Существует также фотохимический процесс образования сероводорода в атмосфере из сульфоксида, углерода и сероуглерода. Кроме того, сероводород выделяется из канализационных труб и колодцев, а также из почвы, где образуется при разложении белковых веществ.

Наряду с тем, что сероводород наиболее распространенный ксенобиотик, это одно из наиболее токсичных вредных веществ и, как показали многолетние исследования гигиенистов, лимитирующим действием на организм этого газа является рефлекторное, которое определяется по воздействию вредного вещества на световую чувствительность глаза и на обонятельный анализатор.

Изучение рефлекторного действия сероводорода на световую чувствительность глаза и ощущение запаха проводилось несколькими исследователями.

Результаты изучения порога обонятельного ощущения сероводорода, указывают, что при концентрациях сероводорода 0,012 - 0,026 мг/м³, запах его не ощущается. При концентрациях 0,031 - 0,035 мг/м³ в 107 определениях из 133 запахов также не ощущается; в 24 случаях были указания на присутствие запаха неопределенного характера. В качестве порога ощущения запаха была принята концентрация 0,04 мг/м³.

Методом адаптометрии было выявлено, что порог рефлекторного действия на световую чувствительность глаза (0,010 мг/м³) лежит ниже порога на запах (0,012 - 0,03 мг/м³).

Таким образом, порог рефлекторного действия сероводорода, по данным разных исследователей, отличается и колеблется в диапазоне от 0,10 до 0,04 мг/м³.

Приведенные результаты послужили основанием необходимости определения вероятного порога ощущения запаха сероводорода, что и было проведено в настоящей работе.

Исследования проводили на людях с целью определения пороговых и недействующих концентраций по ощущению запаха. В эксперименте принимали участие 27 человек в возрасте от 27 до 40 лет, не имеющих функциональных нарушений со стороны органов обоняния, полости рта и верхних дыхательных путей. Исследования проводили на экспериментальной установке, описанной В. А. Рязановым и др. (1957).

Результаты экспериментального изучения обонятельного ощущения сероводорода приведены в таблице.

№ п/п	Концентрация сероводорода (y)	Сумма предьявлений	Число положительных ответов	% положительных ответов	Исправленное значение %(x)
1	0,647	81	81	100	99,69
2	0,175	81	81	100	99,69
3	0,1052	81	88	96,296	96,30
4	0,053	81	40	49,38	49,40
5	0,031	81	8	9,87	9,90
6	0,023	81	2	2,469	2,50
7	0,015	81	1	1,23	1,23
8	0,0094	81	0	0,0	0,0

Проведенные исследования показали, что для наиболее чувствительных лиц пороговые по запаху концентрации сероводорода составляли 0,023 - 0,031 мг/м³, а для одного испытуемого - даже 0,015 мг/м³ (следует отметить, что данный волонтер не допустил ни одной ошибки на протяжении всего эксперимента). Концентрация сероводорода 0,0094 мг/м³ не была обнаружена испытуемыми и ее можно принять в качестве подпороговой. Полученные данные обрабатывались графически, наносились на стандартную пробитную сетку; по оси абсцисс - значения концентрации, а по оси ординат - соответствующие % положительных ответов (Андреещева Н. Г., 1976). Через полученные точки проводили прямую линию. Полученная прямая зависимости "концентрация эффект" использовалась для определения значения вероятного порога обонятельного ощущения (ЕС₁₆). Пороговая концентрация сероводорода, которая соответствует 16% обнаружения запаха, была равна 0,031 мг/м³ (Рис. 1).

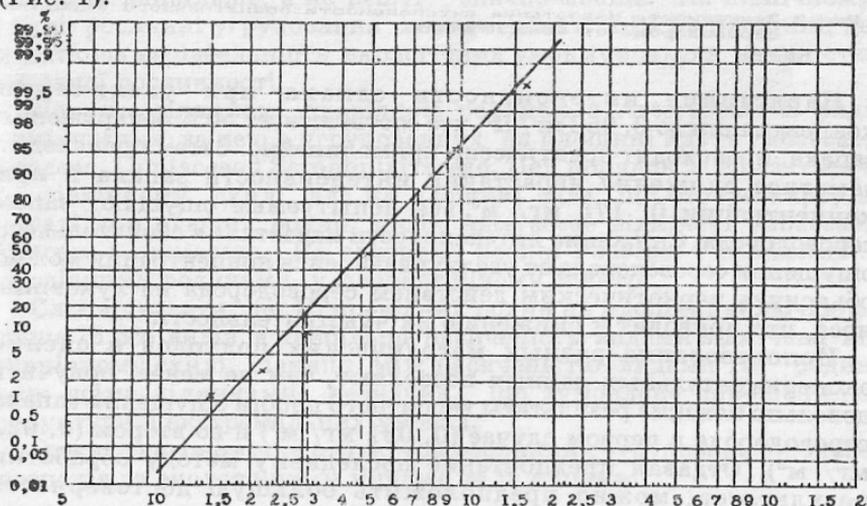


Рис. 1 Зависимость обонятельного ощущения сероводорода от концентрации.

Математическая обработка экспериментальных данных позволила определить уравнение зависимости нарастания интенсивности обонятельного ощущения сероводорода от его концентрации:

$$y = 171,02 + 93,73 \log x,$$

где x - концентрация сероводорода, y - процент положительных ответов.

Преобразование этого уравнения позволяет более точно определить EC_{16} :

$$16 = 171,02 + 93,73 \lg X$$

$$16 - 171,02 = 93,73 \lg X$$

$$\lg X = (16 - 171,02) : 93,73 = \lg - 1,6538994 = 0,022$$

$$\text{Следовательно, } EC_{16} = 0,022 \text{ мг/м}^3$$

Это хорошо видно на рисунке 2, построенном на основании результатов расчета экспериментальных данных по полученному уравнению регрессии.

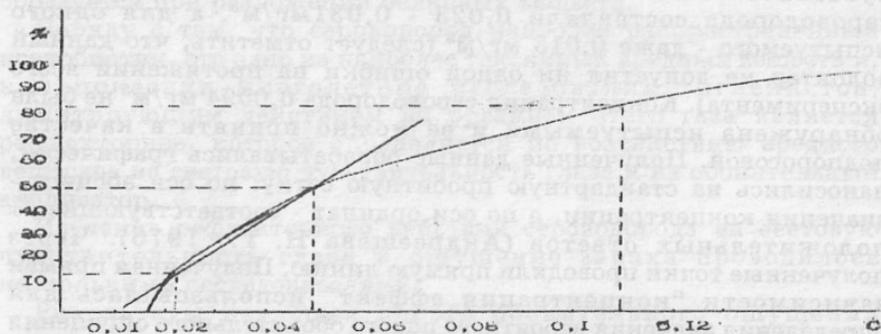


Рис. 2. Зависимость нарастания интенсивности обонятельного ощущения сероводорода от концентрации.

Нарастание интенсивности запаха при увеличении концентрации до $0,052 \text{ мг/м}^3$, что соответствует 50% обнаружения запаха, происходит практически прямолинейно. Затем происходит заметное снижение нарастания интенсивности запаха и при концентрации $0,175 \text{ мг/м}^3$ все испытуемые ощущают запах сероводорода. Снижение интенсивности нарастания обонятельного ощущения сероводорода от увеличивающейся концентрации можно объяснить наркотическим действием сероводорода на луковицы носа, что приводит к снижению их чувствительности.

Использование разных методических подходов к оценке экспериментальных данных позволяют, тем не менее, получить довольно близкие результаты вероятного порога ощущения запаха сероводорода в первом случае ($0,031 \text{ мг/м}^3$) и во втором ($0,022 \text{ мг/м}^3$). Отдавая предпочтение последнему методу обработки результатов, можно предположить большую достоверность значения вероятного порога ощущения запаха, выведенную на основании уравнения регрессии.