

А. Г. Ларионов, Ю. М. Константинов, Г. Л. Черенцова,
Л. И. Бочкина, Н. Р. Косибород

К ОБОСНОВАНИЮ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ 2,6-КСИЛЕНОЛА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

2,6-Ксиленол наряду с другими ксиленолами используется при производстве пластмасс, растворителей, средств защиты растений, в фармацевтической и парфюмерной промышленности.

В связи с этим весьма актуальными являются токсикологическая характеристика этого продукта, определение класса опасности производства и ПДК 2,6-ксиленола в атмосферном воздухе.

ПДК 2,6-ксиленола в воздухе рабочей зоны и воде водоемов установлен ранее (А. Г. Ларионов и Ю. Т. Глушков; И. Х. Маазик). Задачей наших исследований являлось определение его максимальной разовой и среднесуточной ПДК в атмосферном воздухе.

2,6-Ксиленол в воздухе определяли фотоколориметрически с помощью диазотированного паранитроанилина. Предел обнаружения 0,004 мг/м³, погрешность 6%. Обоснование максимальной разовой ПДК 2,6-ксиленола проводили в соответствии с методикой, предложенной Н. Т. Андреевой.

Среднесуточную ПДК 2,6-ксиленола определяли в хроническом эксперименте на белых крысах с использованием зависимости концентрация — время (М. А. Пинигин). Отравление осуществляли в 500-литровых камерах, с подачей паров 2,6-ксиленола в зону дыхания животных в концентрациях 0,2, 1, 2, 7,5, 12, 20 и 37,6 мг/м³.

Длительность эксперимента для животных каждой группы определялась временем появления определенных достоверных ($P < 0,05$) изменений изучаемых показателей. Полученные результаты обрабатывали методом пробит-анализа (М. Л. Беленький).

Нами проведено 540 определений порога запаха у 15 практически здоровых людей. Изучено 12 концентраций от 0,025 до 2,8 мг/м³ 2,6-ксиленола.

На рисунке представлена прямая, характеризующая интенсивность нарастания запаха при предъявлении испытуемым указанных концентраций веществ. Вероятностный порог запаха ЕС₁₆ 0,085 мг/м³, угол наклона прямой по отношению к оси абсцисс 65°, что позволяет отнести 2,6-ксиленол по степени опасности ольфактивных реакций ко 2-му классу, т. е. к высокоопасным веществам. Для прямой с углом наклона 65° коэффициент запаса (K_3) равен 4. Максимальная разовая ПДК рассчитана по формуле:

$$\frac{EC}{K_3} = \frac{0,085}{4} = 0,021 \text{ мг/м}^3.$$

О пороговости 2,6-ксиленола в хроническом эксперименте судили по суммарно-пороговому показателю (СПП), активности холинэстеразы, пероксидазы крови, амилазы, аланинаминотрансферазы сыворотки крови.

Лимитирующими показателями, по которым строилась кривая зависимости концентрация — время, оказались СПП и активность холинэстеразы крови. Изменения СПП практически на всех уровнях воздействия 2,6-ксиленола на подопытных животных оказались статистически достоверными ($P < 0,05$). Большие концентрации вещества угнетали ЦНС, малые концентрации повышали ее лабильность (см. таблицу).

При изучении активности холинэстеразы крови у животных выявлена обратная зависимость: большие концентрации 2,6-ксиленола снижали изучаемый показатель, а малые концентрации увеличивали активность фермента, что хорошо согласуется с данными о СПП.

Отмеченное под воздействием низких концентраций повышение возбудимости ЦНС, очевидно, свидетельствует о росте концентрации ацетилхолина (медиатора проводимости нервных импульсов), что и подтверждается в нашем эксперименте статистически достоверным увеличением активности холинэстеразы крови.

Угнетение ЦНС под воздействием высоких концентраций изучаемого вещества приводило к уменьшению содержания ацетилхолина в организме животных. Подтверждением этого являлось снижение активности холинэстеразы крови у крыс (см. таблицу).

На основании зависимости времени развития функциональных изменений в организме подопытных животных от концентраций 2,6-ксиленола построен график зависимости концентрация — время на двойной логарифмической сетке. Коэффициент корреляции кривой концентрация — время равен 0,74.

В дальнейшем в соответствии с полученной кривой концентрация — время определяли параметры токсичности и опасности изучаемого вещества (угол наклона прямой, порог острого действия к 4 ч, порог хронического действия к 4 мес, коэффициент запаса, недействующую концентрацию).

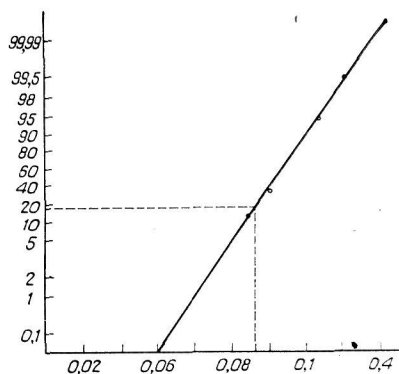
Угол наклона прямой концентрация — время равен 138°. В соответствии с классификацией опасности химических веществ по номограмме, предложенной М. А. Пинигиным, 2,6-ксиленол относится к 3-му классу (умеренно опасным).

Порог хронического действия равен 0,055 мг/м³, коэффициент запаса 6, недействующая концентрация

$$\frac{Lim_{ch}}{K_3} = \frac{0,055}{6} = 0,009 \approx 0,01 \text{ мг/л}^3.$$

Таким образом, в качестве среднесуточной ПДК 2,6-ксиленола может быть предложена 0,01 мг/м³.

Параллельно установлению ПДК 2,6-ксиленола в атмосферном воздухе данные концентрации были рассчитаны нами по формулам, предложенным Н. Т. Андреевой. В основу расчета ПДК 2,6-ксиленола в атмосферном воздухе взяты ПДК в рабочей зоне, порог запаха, молекулярная масса, температура кипения, упругость пара. Расчетная максимальная разовая ПДК равна 0,02 мг/м³, среднесуточная 0,02 мг/м³. Указанные концентрации оказались



Вероятностный порог запаха 2,6-ксиленола.

По оси абсцисс — концентрация 2,6-ксиленола (в мг/м³); по оси ординат — вероятность обнаружения запаха (в %).

Пороговые концентрации 2,6-ксиленола при различных уровнях воздействия ($M \pm m$)

Концентрация 2,6-ксиленола, мг/м ³	Время экспозиции, ч	СПП		Активность холинэстеразы крови, ед.		Активность АЛТ сыворотки крови, ед.		Активность пероксидазы крови, ед.	
		контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
37,6 P	6	12,25±0,87	28,44±2,67 <0,05	24,5±1,43	19,36±0,75 <0,05	9,43±1,78	13,4±1,06 <0,05	—	—
20,12 P	10	10,8±0,74	16,5±0,81 <0,05	19,8±0,63	17,5±0,56 <0,05	9,34±0,67	13,1±1,42 >0,05	267,8±14,2	318,3±9,01 <0,05
7,5 P	24	11,8±0,62	10,9±0,78 <0,05	22,6±0,38	20,1±0,64 >0,05	7,10±1,61	9,08±0,93 >0,05	170,6±15,18	180,35±10,6 >0,05
2 P	84	8,75±0,43	9,75±0,25 <0,05	8,5±0,81	11,2±0,48 <0,05	8,25±0,50	6,9±0,74 >0,05	221,43±15,62	255±9,44 >0,05
1 P	144	12,9±0,35	12,0±0,26 <0,05	15,7±0,45	18,7±0,68 <0,05	—	—	—	—
0,2 P	240	11,0±0,32	11,2±0,26 >0,05	22,1±0,59	24,5±0,99 <0,05	5,5±0,99	9,03±1,37 <0,05	185,0±6,39	192,2±12,07 >0,05
0,2 P	600	12,3±0,3	10,7±0,21 <0,05	19,1±1,35	20,9±1,05 >0,05	7,9±3,85	7,4±3,5 >0,05	22,09±15,4	218,2±12,77 >0,05

Примечание 4: (—) — показатель не определяли.

практически на одном уровне с установленными экспериментально.

Выводы. 1. 2,6-Ксиленол по степени опасности ольфактивных реакций может быть отнесен ко 2-му классу веществ, по показателям общего токсического действия к 3-му классу.

2. Для 2,6-ксиленола рекомендована максимальная разовая ПДК в атмосферном воздухе 0,02 мг/м³, среднесуточная 0,01 мг/м³.

Литература. Андреецева Н. Т. — Гиг. и сан., 1977, № 12, с. 58—61.

Андреецева Н. Т. — В кн.: Гигиенические аспекты охраны окружающей среды. М., 1978, вып. 6, с. 75—76.

Беленький М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Л., 1963.

Ларионов А. Г., Глушков Ю. Т. — В кн.: Гигиена и профессиональные заболевания. М., 1975, с. 68—73.

Маазик И. Х. — Гиг. и сан., 1968, № 9, с. 18—19.

Пинигин М. А. — Вестн. АМН СССР, 1972, № 1, с. 82—85.

Пинигин М. А. — В кн.: Санитарная охрана атмосферного воздуха городов. М., 1976, с. 15—47.