

А. С. Саратиков, Е. М. Трофимович, А. Б. Бурова, Ф. И. Бурченкова,
А. Н. Иордан, Н. Г. Кадычагова, Т. К. Никитенко, Г. В. Борисова,
Т. И. Горшенина

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИМЕТИЛОКТАДЕЦИЛБЕНЗИЛАММОНИЙХЛОРИДА В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ САНИТАРНО-БЫТОВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Томский медицинский институт

Диметилдектадецилбензиламмонийхлорид (ДМОДБАХ) — $C_{26}H_{50}NCl$ — в виде $50 \pm 5\%$ спиртового раствора под названием «катионат-2Б» используется для дезинфекции животноводческих помещений и инкубационных яиц.

ДМОДБАХ — аморфное вещество желтоватого цвета, с резким запахом, температура плавления $50^\circ C$, растворим в воде и этаноле. Со сточными водами это соединение в концентрации $10-20$ мг/дм³ может поступать в водоемы. Количество сточных вод составляет $11,9$ т на 1 т готового продукта. Планируемый объем производства $16-20$ т в год.

В данной работе была поставлена задача изучить влияние ДМОДБАХ на водопользование и гигиеническое регламентирование его в воде водоемов по общепринятой схеме [3, 4].

ДМОДБАХ придает природной воде стандартного состава специфический запах; пороговая концентрация при $20^\circ C$ $0,1$ мг/дм³. Хлорирование и нагревание до $60^\circ C$ водных растворов ДМОДБАХ (до концентрации 20 мг/дм³) не изменяют интенсивность запаха. Соединение в концентрации до 1 мг не сообщает воде посторонний привкус и не вызывает пенообразование.

ДМОДБАХ тормозит процесс биохимического потребления кислорода (БПК), причем наиболее интенсивно в первые сутки инкубации, однако к $15-20$ -м суткам БПК заметно увеличивается. Этот эффект, очевидно, связан с динамикой бактерицидного действия соединения. Соответствующие эксперименты по оценке сапрофитной микрофлоры воды показали, что количество жизнеспособных микроорганизмов в воде под действием ДМОДБАХ после 10 сут инкубации начинает возрастать. Пороговая концентрация по влиянию на санитарный режим водных объектов для ДМОДБАХ составляет $0,1$ мг/дм³, константа скорости потребления кислорода воды [5] при окислении этого соединения в концентрации 5 мг/дм³ — $1,46$. ДМОДБАХ относится к стабильным в воде веществам; в течение 2 сут его пороговая (по запаху) концентрация в воде увеличилась с $0,1$ до 1 мг/дм³ и сохранялась на этом уровне до 5 сут. Изучение динамики перманганатной окисляемости воды при действии ДМОДБАХ подтверждает стабильность этого соединения в воде.

Таким образом, ДМОДБАХ тормозит самоочищение воды от органических загрязнений на стадии углеродистого окисления одновременно вызывая бактерицидный эффект, т. е. обладает одной из наиболее неблагоприятных форм воздействия специфических ингредиентов производственных сточных вод на санитарное состояние водных объектов. Обладающий значительной стабильностью ДМОДБАХ может вызвать отрицательные санитарные последствия водопользования населения из открытых водных объектов — приемников производственных сточных вод.

В опытах на белых мышях, крысах, морских свинках была изучена острая токсичность ДМОДБАХ при оральном введении в организм животных в водном растворе. ДМОДБАХ относится к веществам с умеренной острой токсичностью (III класс по ГОСТу 12.1.007—76); LD_{50} , рас-

считанная по методу Литчфилда и Чилкоксона [1], составляет для белых мышей 800 мг/кг, для белых крыс 1500 мг/кг, для морских свинок 500 мг/кг.

Клиническая картина интоксикации характеризовалась снижением двигательной активности и возбудимости, появлением у части животных поноса, диареи, повышенного диуреза. Гибель животных наступала преимущественно в течение первых 3 сут. Для сравнительной оценки видовой чувствительности животных к ДМОДБАХ рассчитаны LD_{50} при нанесении на поверхность тела, которая у млекопитающих находится в тесной связи с основным обменом [2]. LD_{50} ДМОДБАХ составляет для мышей $2,09$ мг/см², для крыс $0,89$ мг/см², для морских свинок $0,40$ мг/см². При однократном нанесении ДМОДБАХ в виде 20% водной суспензии на кожу кроликов выявлено выраженное раздражающее действие: гиперемия, болезненность, уплотнение кожи, образование трещин. Однократное внесение 1 капли 12% водной суспензии в конъюнктивальный мешок кролика приводило к развитию катарального конъюнктивита (блефароспазм, слезотечение, отечность век, гноетечение). Явления воспаления и помутнения глаза сохранялись в течение 20 дней.

ДМОДБАХ обладает умеренными кумулятивными свойствами: коэффициенты кумуляции по Лиму для белых крыс на уровнях LD_{16} , LD_{50} и LD_{84} составляют $1,4$, $2,3$ и $2,7$ соответственно.

Суда по результатам подострого токсикологического эксперимента на крысах длительностью $1,5$ мес, ДМОДБАХ в дозах $1/30$ и $1/10$ LD_{50} (50 и 150 мг/кг) угнетает экскреторную функцию печени, нарушает деятельность почек, повышает возбудимость ЦНС. Следовательно, по характеру биологического действия на организм ДМОДБАХ, как и другие третичные амины, относятся к ядам, дающим нейротоксический эффект, повреждающим печень и почки.

На основании результатов острого и подострого экспериментов, а также данных расчетного метода прогнозирования минимальной недействующей дозы (МНД) (по формуле, рекомендуемой для хлорорганических соединений: lg МНД = $1,16$; lg LD_{50} = $5,495$; МНД = $0,016$ мг/кг) в хронический 6 -месячный эксперимент взяты 3 дозы: $0,02$, $0,2$ и $2,0$ мг/кг. Оценку хронической токсичности проводили по следующим показателям: поведению и общему состоянию животных, динамике массы, СПП, ЭКГ, морфологическому составу периферической крови, активности щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы крови, экскреции БСФ, суточному диурезу, содержанию в моче белка, сахара, креатинина. По окончании эксперимента определяли весовые коэффициенты органов и проводили патологоанатомическое исследование.

ДМОДБАХ в условиях длительного поступления в организм животных в дозе 2 мг/кг значительно подавляет экскреторную функцию печени; нарушал деятельность почек (появление белка в моче), повышал возбудимость ЦНС (снижение величины СПП). Введение дозы $0,2$ мг/кг сопровождалось усилением суточного диуреза, эпизодиче-

ским увеличением ретенции БСФ, а также единичными изменениями ряда других показателей, что свидетельствует о выраженном напряжении адаптации с периодическими срывами в различные сроки эксперимента; эту дозу можно считать пороговой по токсикологическому признаку. В дозе 0,02 мг/кг ДМОДБАХ не вызывал существенных изменений изучаемых показателей, вследствие чего эту дозу следует считать максимально недействующей.

Комплексная оценка полученных результатов и сравнение пороговых концентраций по всем изученным признакам вредности позволяет рекомендовать в качестве ПДК для ДМОДБАХ 0,1 мг/дм³ с лимитирующим санитарно-токсикологическим признаком вредности.

Л и т е р а т у р а

1. *Беленький М. Л.* Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Л., 1963.
2. *Владимиров В. Г.* — Фармакол. и токсикол., 1976, № 1, с. 123—128.
3. Методические указания по разработке и научному обоснованию предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов. М., 1976.
4. Методические указания по применению расчетных и экспресс-экспериментальных методов при гигиеническом нормировании химических соединений в воде водных объектов. М., 1979.
5. *Годи А. Ф.* — В кн.: Микробиология загрязненных вод. М., 1976, с. 251—275.

Поступила 20.01.84