

ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

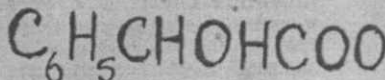


6

1990



BZ



вооружении, составляет 5 г на человека, для G-газов в среднем 1,2 г (примерно 30 капель), а для V-газов только 0,005 г на человека, то есть убивает всего одна капля — меньше мороси осеннего дождя. И последнее о смертельных ОВ: хотя при меньших дозах умирают редко, но часто остаются тяжелыми инвалидами на всю жизнь.

К несмертельным ОВ относят слезоточивые вещества; раздражающие глаза и носоглотку, вызывающие сильный кашель, неустойчивое чихание. О полицейских ОВ я уже писал в ноябрьском номере «Химии и жизни» за прошлый год. Кроме них, в число боевых несмертельных ОВ входит стафилококковый энтеротоксин В (SEB) — белое пушистое вещество, которое в армии США имеет шифр PG.SEB. Этот белок вызывает рвоту, водянистый понос, что ведет к сильному истощению, а в больших дозах убивает человека. Несмертельная поражающая доза SEB всего 0,0001 — 0,001 г·мин/м³.

Другая разновидность несмертельных ОВ — психохимические вещества, вызывающие у отравленных ими людей симптомы психозов: зрительные и слуховые галлюцинации, маниакальное состояние, появление навязчивых идей. Такое состояние длится от нескольких часов до суток. К психохимическим ОВ относятся разные аминокислоты, например,

3-хлоридинилфенилгликолят (шифр BZ).

Поражающая доза аэрозоля этого твердого вещества примерно 0,11 г·мин/м³. Страшно даже представить, что могут натворить психически ненормальные батальоны и полки, не говоря уже о гражданской администрации.

В уставе ЮНЕСКО записано: «Войны начинаются в умах людей и именно в умах людей должна строиться защита мира». И если переговоры в Вене об ограничении вооружений и в том числе о запрещении химического оружия придут к желаемому завершению, то будет одержана еще одна победа — победа разума над силой.

Кандидат химических наук
В. Н. АЛЕКСАНДРОВ

Что читать о химическом оружии:

- В. Н. АЛЕКСАНДРОВ. Отравляющие вещества. М., Воениздат, 1969.
Г. ШРАДЕР. Новые фосфорорганические инсектициды. Перев. с нем. М., Мир, 1964.
Р. О. БРАЙН. Токсичные эфиры кислот фосфора. Перев. с англ., М., Мир, 1964.
С. ХЕРШ. Химическое и биологическое оружие. Тайный арсенал Америки. Перев. с англ., М., Воениздат, 1970.
S. FRANKE. Lehrbuch der Militärchemie. Züberarb. Auflage, Militärverlag DDR (VED), Berlin, 1977.
Библиотека офицера. Защита от оружия массового поражения. М., Воениздат, 1984.

Интервью

Перекуем ли мечи на орала?

В XXI век мы все хотели бы прийти не только без ядерного, но и без химического оружия. К сожалению, воплотить это желание в жизнь одним голосованием невозможно. О проблемах уничтожения химического оружия и задачах, стоящих перед химическими войсками Министерства обороны СССР, наш корреспондент М. А. ПРОНИН беседует с их начальником генерал-лейтенантом С. В. ПЕТРОВЫМ.

Станислав Вениаминович, в последнее время об армии пишут много. Однако до сих пор мало кто знает, какой неоценимый вклад в науку внесли военные химики. Достаточно сказать, что академики И. Л. Кнулянец, М. М. Дубинин, А. В. Фокин — все они были военными людьми. Чем сейчас занимаются военные химики? Ведь наша страна химического оружия не производит, к тому же стоит вопрос о его полном уничтожении.

Да, действительно, сейчас в рамках Конференции по разоружению в Женеве идут активные переговоры между странами-участниками по подготовке Конвенции о полном и эффективном запрещении разработки, производства, накопления химического оружия (ХО) и его уничтожении. Уничтожить все

оружие и промышленную базу для его производства предполагается в первые десять лет с момента подписания Конвенции.

Одновременно наша страна ведет с США двусторонние консультации, цель которых — уничтожить значительную часть запасов ХО еще до подписания Женевской Конвенции.

Однако ХО имеют и другие страны, еще большее их число производят или способны производить отравляющие вещества (ОВ). Кроме того, американцы пока не отказываются от производства бинарного ХО — по нашему мнению, более опасного ввиду больших возможностей его неконтролируемого производства и накопления. Тем вре-

менем естественные процессы научного познания в области биологии, химии и технологии ведут к появлению новых потенциально опасных (иными словами — способствующих созданию новых видов ХО) направлений исследований. Всё это вынуждает нас, военных химиков, прогнозировать развитие ХО, направления поиска новых токсичных веществ иностранными учеными. Мы обязаны обеспечить (конечно, в рамках оборонительной доктрины) гарантированную защиту войск и населения от всяких неожиданностей — да, я имею в виду возможное применение новых, неизвестных ОВ, которые могут появиться в арсенале других государств. Пока эти вещества существуют и создаются и договоренность об их уничтожении не достигнута, мы не имеем права вести себя так, будто всего этого нет.

Нужно сказать и об изменениях во взглядах на возможные последствия войны, ведущейся с применением только обычного оружия. Бурное развитие техники в последние десятилетия привело к появлению большого количества экологически опасных объектов: АЭС, других предприятий атомного энергетического комплекса, мощных агломераций химических заводов. Их разрушение неизбежно приведет к массовой гибели людей и окружающей природы. Тому подтверждение и аварии мирных дней — трагедия в Чернобыле, крупные катастрофы в химической промышленности: достаточно вспомнить Бхопад, нашу Ионаву... Поэтому мы совместно с учеными АН СССР, ряда министерств, в том числе Минхимпрома, занимаемся поиском надежных средств предупреждения таких аварий, их локализации и ликвидации, а также разработкой способов и средств защиты персонала, населения и Вооруженных Сил. Разумеется, безразлично, где размещать такие особо опасные производства, и эти вопросы мы тоже прорабатываем.

А нельзя ли назвать какую-нибудь недавнюю конкретную научную работу наших военных химиков?

Пожалуйста. Ими разработана теория адсорбции газов и паров микропористыми адсорбентами,

нашедшая применение в средствах защиты органов дыхания и в поглотительных системах для очистки отходящих газов на производствах.

Учитываются ли при этом зарубежные достижения?

Естественно.

А есть ли в химических войсках подразделения, специально предназначенные для ликвидации последствий аварии на опасных объектах народного хозяйства?

Конечно. Первым формированием, прибывшим в район Чернобыльской АЭС, как раз и был такой специальный отряд химических войск. Когда произошла катастрофа на химическом заводе в Ионаве, и туда через считанные часы прилетела группа наших специалистов. Они оперативно выдали прогноз распространения облака токсичных газов, определили зоны эвакуации населения, предложили наиболее эффективные методы ликвидации очага, защиты персонала, населения и природы. Есть у нас и постоянно действующие подразделения, и временные оперативные группы, которые могут быть сформированы в кратчайшие сроки.

Занимаемся мы, если бывает нужно, и оценкой экологической ситуации в том или ином регионе страны.

Министерство обороны Великобритании очень гордится тем, что на территории Центра противохимической защиты в Портон-Дауне бабочек больше, чем где-либо в стране. Какова экологическая ситуация на нашем широко известном полигоне в Шиханах?

Ну, если англичане гордятся бабочками, то нам тем более есть чем гордиться. На полигоне в Шиханах, что в Саратовской области, сложился уникальный природный комплекс. Здесь нашли пристанище многие представители флоры и фауны, занесенные в Красную книгу СССР или редко встречающиеся в Поволжье: например, беркут, есть некоторые растения из семейства орхидных, а это довольно прихотливое семейство. А популяция тетеревов по численности и плотности, я уверен, крупнейшая в Саратовской области.

Можно долго перечислять

зверей и птиц, которые водятся в тех местах, деревья и прочие растения, которые там произрастают. Скажу лишь, что непосредственно на полигоне богата растительность, особенно весной и осенью. Много лекарственных трав — зверобоя, душицы, мяты, ландыша. В лесу сколько угодно грибов и ягод. Ежегодно на территории сенокос...

Воздух, как показывают контрольные наблюдения, чище, чем в ближайших городах Приволжского региона — Саратове, Вольске, Балаково.

Здесь уместно добавить, что депутат Верховного Совета СССР, член Комитета по экологии и рациональному использованию природных ресурсов капитан Э. С. Гамс — военный химик, живущий и работающий в Шиханах. Так что связь с Комитетом и с ним у нас самая тесная.

Как вы лично относитесь к химическому оружию и к его возможному уничтожению?

Как военный специалист и патриот своей Родины, — считаю, что государство должно иметь ХО до тех пор, пока хоть кто-то, кто может угрожать безопасности нашей страны, его имеет.

Это подтверждено опытом Великой Отечественной войны. Фашистская Германия серьезно готовилась к применению ОВ на территории Советского Союза. Не так давно, в конце 70-х годов, в Белоруссии, в районе Барановичей был обнаружен большой склад немецких химических боеприпасов. Что же удержало Гитлера от применения ХО, даже когда он терпел поражение за поражение? Удержала перспектива получить отпор теми же средствами.

Когда исчезнет всякая, даже теоретическая угроза применения ХО против нашего народа и его Вооруженных Сил, отпадет и необходимость иметь это оружие. Вот тогда я с удовольствием приму участие в торжественном уничтожении последнего советского химического боеприпаса.

Расскажите, пожалуйста, о том, как происходит это уничтожение.

В последние годы у нас и за рубежом, особенно интенсивно в США, разрабатываются перспективные технологии уничто-

жения ХО. Оценивались возможности уничтожения ОВ химическим, термическим, криогенным, электрохимическим, плазменным и микробиологическим методами. Наиболее перспективной признана технология сжигания ОВ в слое расплавленных солей щелочных металлов. Интересен и криогенный метод.

Углеродсодержащая часть молекулы ОВ окисляется обычным образом — с образованием углекислого газа и воды, а гетероатомы (P, As, S, Cl), взаимодействуя с карбонатом и сульфатом натрия, образуют Na_2PO_4 , Na_2AsO_4 , вновь тот же Na_2SO_4 и NaCl соответственно. Полученные соли не летучи. Они остаются в расплаве, не выбрасываясь в атмосферу с газообразными продуктами реакции.

В основу криогенного метода положено охлаждение химических боеприпасов жидким азотом до температур, при которых ОВ замерзает, а корпус боеприпаса становится хрупким и легко разрушается падающим молотом или под прессом. Далее части корпуса и само ОВ подаются по трубопроводу в обжигающую печь для уничтожения. Кстати, именно на этом методе остановило свой выбор Министерство обороны США. До сих пор в США уничтожают ОВ прямым сжиганием, что справедливо критикуется общественными организациями. Экологически такой процесс небезопасен, что, впрочем, можно сказать и о криогенном методе.

Надо сказать, ученые предлагали и другие методы уничтожения ХО — например, подрывом ядерного заряда на больших глубинах, исключающих выбросы в атмосферу. Рассматривалась возможность создания этим же способом подземных хранилищ для захоронения отходов и токсичных веществ...

Мы уже имеем промышленные методы уничтожения ОВ типа Vx, зарина, зомана, в основу которых положена химическая и термохимическая детоксикация. Они были реализованы на заводе для уничтожения ХО в Чапаевске, недалеко от Куйбышева.

Как вы относитесь к экологическому движению, к «зеленым»?

Уважаю «зеленых» за энтузиазм, за искреннюю любовь к

природе. Но ее в первую очередь необходимо просто охранять, а только уже во вторую — кричать об этом. Мы в Шиханах охрану наладили, у всех бы так было. Плохо, когда «зеленые» свои идеи доводят до абсурда, как это случилось в Чапаевске. Невежество не уважаю.

Кстати, мы много слышали об общественном движении в Чапаевске, но очень мало — о Чапаевском заводе для уничтожения химического оружия...

Точнее, о бывшем заводе... Но пойдем по порядку. Для уничтожения запасов ХО нужно современное крупномасштабное химическое производство. Здесь должна быть самая передовая технология, гарантирующая полную безопасность персонала, населения и природы.

Так вот, завод в Чапаевске соответствовал всем этим требованиям. Говорю в прошедшем времени потому, что сейчас, в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР № 1564 от 5 сентября 1989 года, завод перепрофилируют в учебно-тренировочный центр для подготовки рабочих, которые будут работать на предприятиях по уничтожению ОВ, и инспекторов по контролю за уничтожением химического оружия.

Чем же конкретно достигается (или достигалась) столь исчерпывающая экологическая безопасность этого завода?

Главным образом поштучным расщеплением боеприпасов. И само расщепление, и химическая детоксикация ОВ проходят под вакуумом. Технологические линии и персонал работают под постоянным телевизионным контролем. В производственных помещениях в наиболее опасных местах установлены автоматические газоанализаторы непрерывного действия. Проводятся двухступенчатая очистка отходящих газов от конечных продуктов и контроль за ее эффективностью (по заключению Минздрава СССР, реакционные массы от детоксикации зарина и зомана относятся к сравнительно невысокому, третьему классу опасности). Вентиляционные выбросы очищаются на контактных аппаратах. Пробы реакционной массы на анализ

отбираются и передаются в лабораторию автоматически. Все стоки собираются, обезвреживаются и в последующем уничтожаются. Предусмотрен постоянный контроль атмосферного воздуха в санитарно-защитной и промышленной зонах.

К сказанному можно добавить следующее. Расчетами, проведенными одним из проектных институтов Минхимпрома СССР, показано, что при любом состоянии атмосферы загазованность в санитарно-защитной зоне составит не более 0,1 ПДК по всем компонентам.

И все же заводы уничтожения химического оружия принято считать довольно опасными предприятиями. Как предполагается размещать их на территории нашей страны?

Мы проанализировали опыт строительства первого в нашей стране такого завода и пришли к выводу, что здесь нельзя ограничиваться решением только технических вопросов. Министерство обороны СССР убеждено, что все такого рода решения должен принимать Верховный Совет СССР.

Наше министерство, совместно с АН СССР, министерствами и ведомствами, приступило к разработке проекта Государственной программы уничтожения химического оружия. Это будет комплекс научно обоснованных технических, экологических, социально-политических и иных мероприятий, наносящих наименьший ущерб окружающей среде.

В этом проекте будут, в частности, обоснованы и принципы выбора размещения таких объектов. Разумеется, высокая плотность населения, плодородные земли, сейсмическая активность, элитные леса, газонефтепроводы и т. п. исключают регион из обсуждения.

Планы строительства в обязательном порядке будут согласовываться с местными советскими и партийными органами, общественностью.

Журнал «Химия и жизнь» много лет вел на своих страницах рубрику «Банк отходов». Вот в связи с чем я это вспомнил: ведь если умножить 50 тысяч тонн — как было объявлено — имеющихся у нас ОВ, на 3 тонны реакционной массы, получаемой из одной тонны ОВ, уничтожае-

мой на Чапаевском заводе, то получится 150 тысяч тонн отходов. Можно ли их использовать? Каково ваше отношение к возможной переработке ОВ в продукты народного хозяйственного назначения?

Самое положительное. Более того, считаю этот вопрос одним из главных. Мы за то, чтобы производить такую продукцию, если найдется ее потребитель. Но есть два фактора, которые могут решить судьбу такой технологии. Первый — в большей степени субъективный, можно даже сказать, психологический. Готов ли потребитель пользоваться изделиями, созданными из ОВ? Вы знаете отношение людей к заводу в Чапаевске. И это при том, что есть заключение комиссий, Минздрава СССР о безопасности предприятия! Покупают ли удобрения, или, скажем, препараты бытовой химии, изготовленные на заводе, на котором (и все это знают) перерабатываются отходы от уничтожения ХО? Сами понимаете, этот вопрос не ко мне. Но продукция такая нужна! Это прекрасное сырье, не говоря уже о том, что Министерство обороны СССР — надежный и стабильный его поставщик. До поры до времени, естественно... Вот вам пример: утилизация люизита. Его переработка позволит получить белый металлический мышьяк особой чистоты и различные мышьяксодержащие соединения. А потребность

в них велика: металлический мышьяк применяют для получения сплавов цветных металлов со специфическими свойствами — повышенная коррозионная устойчивость, прочность. Кроме того, мышьяк особой чистоты необходим при производстве электронных микросхем. Минэлектронпрому СССР не хватает его уже сейчас, а мы собираемся развивать электронную промышленность. Стоимость одного килограмма металлического мышьяка особой чистоты у нас может достигать 1500 рублей, а за рубежом он уже стоит 5000 долларов. Выгода налицо!

Теперь о втором факторе. Это время. Во-первых, срок начала уничтожения — внешнеполитический вопрос, и решается он участниками Конференции по уничтожению химического оружия. А мы говорим о том, что хотим прийти в грядущий век без ядерного и химического оружия. Значит, осталось всего десять лет. А технологические пути утилизации до конца еще не проработаны.

Сейчас подводятся итоги объявленного Академией наук СССР открытого конкурса по способам уничтожения и последующей переработки ОВ. Уже предварительная проработка заявок показала, что каких-то революционных решений не видно. За считанные годы нам все ОВ не убрать. Дело может

затянуться на 10—15 лет. Например, в одной из заявок предлагается до 1996 года только определить возможные пути утилизации и выбрать наиболее перспективные из них. А стоимость этой работы оценивают в 7—8 миллионов рублей...

А во сколько вообще обойдется уничтожение химического оружия?

Это миллиардные расходы. Так что утилизация необходима еще и потому, что позволит хоть в какой-то мере их компенсировать.

Так перекуем ли мы мечи на ора-ла? Или ограничимся уничтожением и захоронением отходов?

Пока нельзя ответить на ваш вопрос однозначно. И задавать его надо не столько мне, сколько гражданским ученым и инженерам. А время не ждет.

Когда срок представления проекта Государственной программы по уничтожению химического оружия?

Первого апреля 1990 года.*

Это не шутка?

Нет, это очень серьезно.

* Интервью взято в январе 1990 г.

Лаборатория
гуморального иммунитета
Московского НИИ эпидемиологии
и микробиологии им. Г. Н. Габричевского

ПРОВОДИТ НА ДОГОВОРНОЙ ОСНОВЕ

тестирование моноклональных антител к иммуноглобулинам человека всех классов и подклассов (G 1, 2, 3, 4; A1, 2; M, D, E) и обоих типов (χ и λ).

В течение 20 лет лаборатория занимается изучением структуры миеломных иммуноглобулинов (парапротеинов) человека. За это время нами накоплен большой опыт анализа структурных особенностей иммуноглобулинов различных типов и изоформ. Благодаря тесному контакту с рядом клинических учреждений, лаборатория имеет обширный, постоянно пополняющийся банк моноклональных иммуноглобулинов (парапротеинов) человека.

Тестирование моноклональных антител (асцитов и культуральных жидкостей) выполняется методом твердофазного иммуноферментного анализа и в иммуноблоттинге на нитроцеллюлозной мембране. По желанию заказчика проводится определение изоформа и типа белка, используемого для иммунизации.

Обращаться по адресу: 125212 Москва, ул. адмирала Макарова, д. 10. Телефон для справок: 452-38-03.

