

УДК 577.4; 614.1; 614.2

Ретроспективные исследования состояния здоровья населения и профессионального контингента в районе размещения опасного химического производства

Н. В. Креницын

НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ КРИНИЦЫН — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» (НИИГПЭЧ) (Санкт-Петербург). Область научных интересов: комплексная оценка состояния здоровья работающих на особо опасных химических предприятиях и населения региона их расположения.

188663 п/о Кузьмовское, Всеволожский район, Ленинградская обл., ФГУП НИИГПЭЧ,
E-mail gipeh@lens.spb.ru

Введение

В последние годы в медицинской науке интенсивно ведется поиск и разработка медико-биологических критериев оценки экологической опасности химических производств и территорий их размещения. Особенно остро эта проблема касается районов, где раньше размещались предприятия по производству отравляющих веществ, и районов, где в настоящее время строятся и вводятся в действие объекты уничтожения запасов отравляющих веществ.

Отравляющие вещества обладают не только чрезвычайно высокой токсичностью, некоторые из них пожаро- и взрывоопасны. Бывшие предприятия по производству и уничтожению отравляющих веществ и строящиеся объекты по уничтожению этих веществ являются опытными или опытно-промышленными, поэтому неизбежен риск возникновения аварийных ситуаций. Превышение ПДК особо опасных химических веществ создает реальную опасность не только для работающих на этих объектах. Всегда существует фактическая экологическая опасность и для населения.

Настоящая работа посвящена ретроспективному медицинскому обследованию персонала бывшего предприятия по производству боевого отравляющего вещества, а также населения в районе расположения данного химического предприятия. Актуальность представленной работы определялась необходимостью опережающего внедрения системы мониторинга за здоровьем населения и работающих на строительстве и вводимых в эксплуатацию объектов уничтожения химического оружия, прогнозирования реальной вероятности возникновения острых и хронических отравлений и профессиональных заболеваний на опытных вновь создаваемых химических предприятиях, а также необходимостью решения вопросов, связанных с экспертизой и профилактикой ущерба здоровью работающих и населения.

Медико-гигиеническое обследование состояния здоровья населения в районе размещения бывшего производства вещества VX

Оценка экологического состояния химических производств и прилегающих жилых районов проводится по медико-биологическим показателям общественного здоровья и степени антропогенной нагрузки на природную среду [1]. Основными критериями ме-

дико-гигиенического состояния популяции людей определенного региона, города, производства являются показатели роста (рождаемости) и убыли (смертности) населения. Состояние популяции людей характеризуют также показатели инвалидности, заболеваемость, уровни жизнеугрожающих состояний (обращаемость за скорой медицинской помощью), психические и другие клинические нарушения и уровень патологии новорожденных.

Все показатели общественного здоровья имеют социальную, биологическую и экологическую обусловленность [2]. В последние годы в литературе рассматриваются эффекты от воздействия малых концентраций особо опасных химических веществ на организм человека. В частности, описаны патологические состояния, получившие названия «синдром множественной химической чувствительности» [3], «синдром неописанных заболеваний» [4], «промежуточный синдром» [5], «синдром войны в Персидском заливе» и др. [6, 7]. Все эти патологические состояния не имеют индивидуально очерченной клинической картины, носят полиморфный характер и обусловлены неспецифическим действием химических веществ. Описываемые признаки свидетельствуют о снижении генетической устойчивости популяции, снижении иммунитета, барьерных функций и адаптационных возможностей организма человека. При длительном воздействии относительно высоких концентраций особо опасных химических веществ возникают специфические проявления в виде острых и хронических профессиональных отравлений, а также возможно развитие болезней и патологических состояний, которые в трудоспособном возрасте практически не встречаются или бывают очень редко.

Хронические неспецифические патологии, возникающие при загрязнении окружающей среды, — наиболее типичное проявление длительного воздействия факторов малой интенсивности на организм человека. Эффекты от химического фактора зависят от особенностей его биологического действия, дозы и экспозиции воздействия. Степень влияния вредного вещества может быть различной — от смертельных исходов до сдвигов в организме, биологическая значимость которых может быть расценена как защитно-приспособительная.

Как известно, состояние здоровья зависит не только от силы воздействия внешних агентов, но и от

величины адаптации, защитно-приспособительных сил организма человека. Не все возрастные группы населения реагируют на одно и то же воздействие одинаково. Так, дети и лица престарелого возраста обладают более высокой чувствительностью к различным факторам окружающей среды. Можно даже говорить о беспороговой ответной реакции на воздействие на организм плода (в критические периоды его развития) химических веществ, образующих свободные радикалы, или ионизирующего излучения. Доказано также увеличение обострений ряда хронических соматических болезней (бронхиальная астма, аллергозы верхних дыхательных путей) при воздействии малых концентраций специфических загрязнителей атмосферного воздуха. В целом, наибольшей чувствительностью к химическим загрязнителям обладают лица со сниженным уровнем адаптации и лица со специфической дезадаптацией-аллергией на действие какого-либо вещества или группы веществ. По нашему мнению, более перспективным подходом к изучению воздействия атмосферного загрязнения на состояние здоровья населения является наблюдение за состоянием здоровья больных, т.е. лиц, с изначально сниженным или извращенным уровнем адаптации. Для этой цели более всего подходит показатель обращаемости за скорой медицинской помощью (СМП). Этот показатель позволяет фиксировать ухудшение состояния здоровья у больных. По данным о подневной регистрации обращаемости за СМП можно провести ретроспективное наблюдение за состоянием населения города в течение ряда лет. Возможна также оценка ухудшения здоровья у больных в сопоставлении с подневыми воздействующими концентрациями химических веществ (при условии их измерения) и (или) с метеорологическими факторами, создающими условия для увеличения концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферы. Кроме того, по показателю обращаемости за СМП можно определить неблагоприятное (или благоприятное) действие химических веществ на лиц, болеющих определенными классами, группами болезней и нозологическими формами.

Сотрудниками нашего института был проведен ретроспективный анализ состояния здоровья населения г. Новочебоксарска на основании данных по обращениям жителей города за СМП. Исследования носили медико-экологическую направленность. Главной их целью было выявить и изучить влияние на здоровье населения возможного загрязнения атмосферы города химическим предприятием Чебоксар с учетом метеорологических факторов, влияющих на уровень загрязнения приземного слоя воздуха (направление и скорость ветра, температура выбросов и окружающей атмосферы). Чебоксарское производственное объединение (ЧПО) «Химпром» — крупное химическое предприятие, включавшее на момент исследования производства вещества VX, хлорофоса, мягчителей, активных красителей и товаров бытовой химии.

Наблюдению и изучению подлежал каждый случай обращения за СМП, зафиксированный в журнале регистрации. Были учтены все записи обращений (сплошная выборка) на станции СМП г. Новочебоксарска за период 1982—1986 гг. Общее число обращений за 5 лет составило 140416 вызовов врача, т.е. ежегодно более 28000 обращений за СМП.

Расчет численности населения г. Новочебоксарска по годам наблюдения проводился по специальной программе на ЭВМ.

При сборе материала осуществлялась подневная выкопировка данных по обращаемости за СМП по основным возрастным группам — взрослое население, дети в возрасте до 14 лет, дети до 1 года. Обработывались обычные стандартные показатели обращаемости за СМП (погодные, сезонные, месячные, в зависимости от дня недели, включая праздничные дни) и проводилось сопоставление их с подневыми данными о метеоусловиях в Новочебоксарске. Ежедневно определялись направление ветра, скорость ветра и температура воздуха на высоте флюгера. Измерения проводились четыре раза в сутки: в 3, 9, 15 и 21 час. Направление ветра измерялось в румбах по 16-румбовой системе; скорость ветра на высоте флюгера — в м/с, температура воздуха — в градусах Цельсия. Данные по метеоусловиям представлялись метеорологическими службами г. Чебоксары (в Новочебоксарске местная циркуляция воздуха практически не влияет на метеорологические показатели). Для установления связи между метеорологическими факторами и обращаемостью за СМП календарные дни за изучаемый период были сгруппированы в зависимости от направления ветра. Так, весь период наблюдения 1987—1991 гг. был разбит на три группы дней. Первую группу составляли дни, когда ветры в направлении от промышленной зоны на город (западные, запад—северо-западные, северо-западные, запад—юго-западные и юго-западные) фиксировались 3—4 раза в сутки, вторая группа — 1—2 раза в сутки, контрольная группа дней — ветров этих направлений в течение суток не регистрировалось. Достоверность различий рассматривали по критерию Стьюдента.

Нами проведено подневное сопоставление концентрации вредных химических веществ в воздухе города (зарегистрированной местной санэпидемстанцией) с обращаемостью за СМП.

Медико-экологическая оценка влияния химического фактора на здоровье населения базируется на выявлении и изучении трех признаков. Это

1. Наличие гигиенически значимых концентраций химического вещества в окружающей среде.
2. Регистрация ущерба здоровью населения.
3. Установление прямой, значимой, причинной связи между загрязнением окружающей среды химическим веществом и ущербом здоровью населения.

Гигиеническим критерием служит наличие во внешней среде гигиенически значимых концентраций химических веществ. Для химических веществ I класса опасности гигиенически значимым является уровень загрязнения внешней среды, соответствующий пяти и более ПДК данного вещества по результатам анализа не менее 20% исследованных проб. Регистрация ущерба здоровью населения проводится в сравнении с фоновыми показателями, показателями контрольного региона или контрольной группы лиц, подобранных по принципу копия-пара. При этом изучение здоровья населения в изучаемых и контрольных регионах осуществляется в один и тот же период времени. Что касается установления прямой, значимой, причинной связи между загрязнением данным химическим веще-

ством и ущербом здоровью населения, то она должна иметь логическую и статистическую достоверности.

Подобные медико-экологические исследования сопряжены с решением ряда задач, в частности это выбор оптимальных методик и параметров для последующего экологического мониторинга и оценки степени ущерба здоровью населения, разработка профилактических мероприятий по улучшению экологической ситуации и реабилитации утраченного здоровья.

В период исследований социально-демографическое состояние Новочебоксарска было следующее.

Динамика населения характеризовалась постоянным ростом на 3,52 тыс. человек в год. Средний общий прирост населения составил 5,4% в год. Средняя рождаемость за изучаемый период (1974—1986 гг.) составила 23,6, а смертность 4,2 человека на тысячу населения. На фоне незначительного снижения рождаемости и увеличения смертности отмечалось резкое замедление миграционных процессов. Начиная с 1981 года, демографическая ситуация в городе стабилизировалась, и естественный прирост населения стал превышать рост населения за счет миграции (миграция была связана со структурным развитием промышленности города — расширение мощности химического Новочебоксарского завода, строительство ГЭС). Возрастная структура города характеризуется превышением численности детей до 14 лет (29,3%) над численностью населения в возрасте 50 лет и старше (8,6%), что свидетельствует о прогрессивном типе возрастной структуры и расширенном воспроизводстве.

Анализ показателей общественного здоровья в Новочебоксарске позволил выявить следующие особенности. Несмотря на снижение младенческой смертности (детей до 1 года на 1000 родившихся живыми) смертность в городе крайне высока, продолжает увеличиваться уровень смертности от врожденных уродств (в период 1985—1986 гг. — 5,02 на 1000 человек, в России в целом по разным регионам — до 2,0). Однако этот показатель нельзя признать специфическим, так как нами отмечено подобное явление и в других городах-спутниках крупных химических производств. О репрезентативности полученных данных говорит и тот факт, что только за период 1985—1986 гг. родилось живыми около 5 тысяч детей и умерло от пороков развития 25. Анализируя смертность от новообразований в возрастной группе до 19 лет за весь период наблюдения, мы установили, что 50% детей и подростков в этом городе погибает от острых лейкозов. Подобный факт обнаружен впервые и не выявлялся при исследованиях в других регионах. Кроме того, установлен рост биологической составляющей смерти в трудоспособном возрасте за счет болезней органов кровообращения и новообразований, но подобное явление регистрировалось нами и ранее в городах-спутниках крупных химических предприятий. Далее, очень высока в Новочебоксарске смертность мужчин от самоубийств (51,5 на 100000 человек) за период наблюдения, по России в целом — 29,9, в Канаде — 22,6; смертность от отравлений алкоголем и его суррогатами — 30,8 (по России — 10,0 за данный период). Это может свидетельствовать о влиянии химического производства на психическое здоровье населения (наряду с другими факторами).

Все вышеперечисленные показатели общественного здоровья, определенные с высокой достоверностью (исходя из объема выборки), не специфичны по химическому веществу (производству) и имеют достаточно отсроченное проявление. Поэтому, как указано выше, логичнее рассматривать такой показатель общественного здоровья, как обращаемость за СМП. Из числа больных людей или лиц, находящихся в критической ситуации, всегда есть такие, адаптационные возможности которых на действие химических веществ значительно снижены. Даже при незначительном повышении концентрации химических веществ в атмосфере у части из них возникают жизнеугрожающие ситуации, которые можно зарегистрировать по журналу вызовов СМП.

Нами проводилась подневная регистрация вызовов СМП в сопоставлении с частотой ветров, дующих в направлении от предприятия на город, с концентрациями хлора, хлористого водорода и аммиака. Для выявления характера действия токсичных веществ на отдельные органы и системы все случаи обращения за СМП были разделены по классам болезней и отдельным нозологическим формам.

При обработке данных методом корреляционного анализа по Спирмену установлено, что существует прямая и сильная связь между частотой ветров в направлении от предприятия и обращаемостью за СМП всего населения (коэффициент корреляции $\rho = 0,72$). Было проведено дифференцирование изучаемой корреляции по отдельным классам болезней: болезни органов кровообращения ($\rho = 0,75$), в том числе ишемическая болезнь сердца ($\rho = 0,75$), гипертоническая болезнь ($\rho = 0,83$); болезни органов дыхания ($\rho = 0,82$), в том числе острые респираторные заболевания ($\rho = 0,77$, для детей до 1 года $\rho = 0,80$). Прямая связь средней силы выявлена между обращаемостью за СМП по поводу бронхиальной астмы ($\rho = 0,53$) и психических расстройств ($\rho = 0,45$), причем для детей до 14 лет корреляция между числом вызовов врача по поводу данных заболеваний и фактором ветра характеризуется коэффициентом $\rho = 0,64$.

В этом исследовании дни, по медицинским данным которых проводилась статистическая обработка, делились на три группы в зависимости от продолжительности ветра: одна группа дней — когда ветер от предприятия дул 12—24 часа в сутки, вторая группа дней — когда ветер дул до 12 часов, и контрольная группа дней — когда ветра со стороны предприятия на город не было. Среднее число вызовов в день и достоверность различий от контрольной группы по критерию Стьюдента представлены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, наиболее значимое воздействие химическое производство, загрязняющее атмосферный воздух, оказывает на детское население, особенно на детей в возрасте до одного года, адаптационные возможности которых и без того невелики, да еще и снижены заболеванием. Приведенные данные хорошо коррелируют с преимущественным набором химических веществ, периодически определяемых в воздухе жилой зоны города. Это вещества раздражающего действия: хлор, хлористый водород и аммиак, а также вещества, действующие на гладкую мускулатуру (симпатомиметики): хлорофос и хлораль.

Обращаемость за скорой медицинской помощью населения г. Новочебоксарска (число вызовов в сутки) в сопоставлении с продолжительностью ветра в направлении от предприятия на город

Классы болезней, нозологические формы	При продолжительности ветра (час)			Вероятность ошибки	
	12—24	6—12	0	1—3*	2—3**
Болезни органов кровообращения	13,45	10,88	10,06	0,0001	0,05
в том числе инсульт	0,59	0,39	0,31	0,01	
инфаркт миокарда	0,19	0,16	0,13	0,05	
гипертоническая болезнь	6,18	5,75	5,62	0,0001	
Болезни органов дыхания	29,86	25,06	23,62	0,05	
в том числе ОРЗ	24,31	20,91	17,23	0,003	0,01
бронхиальная астма	3,55	3,27	2,89	0,01	0,05
пневмония	1,30	0,94	0,79	0,01	
Психические расстройства	0,76	0,73	0,65		
Внезапная смерть	0,52	0,39	0,32	0,01	
Осложнения беременности и родов	4,36	4,40	3,72	0,05	0,01
Аппендицит	2,21	1,87	1,73	0,003	
Болезни мочеполовой системы	0,90	0,80	0,63	0,01	0,05
Симптомы и неточно обозначенные состояния	7,78	7,26	6,45	0,005	
Прочие болезни	5,51	5,70	4,97		0,001
Обращаемость за СМП детей до 14 лет	34,22	30,37	25,93	0,001	0,01
в том числе детей до одного года	7,19	5,88	4,89	0,0001	0,001

* , ** между величинами в первом и третьем столбцах таблицы и во втором и третьем столбцах, соответственно.

Но этими веществами не исчерпывается весь спектр загрязнителей атмосферного воздуха. Поэтому изменения, представленные в таблице, столь значимы: аллергическое действие веществ потенцирует приступы бронхиальной астмы, возможно и непосредственно токсическое действие, что выражается в увеличении симптомов заболеваний и неточно обозначенных состояний, психотропное действие веществ сказывается в повышении уровня психических расстройств, наконец, загрязнение городского воздуха провоцирует возникновение выраженных жизнеугрожающих и смертельных состояний — инсульта, инфаркта миокарда и внезапной смерти. Показателен тот факт, что уровень обращаемости за СМП меняется в зависимости от интенсивности действия вредного фактора (продолжительности ветра) и это особенно выражено для наиболее уязвимой группы населения (дети).

Для выявления влияния концентрации вредных химических веществ, определяемых в атмосфере жилой зоны города, изучалась средняя обращаемость за СМП в течение суток, когда содержание загрязнителя в воздухе а) превышало предельно допустимую концентрацию (ПДК), б) не превышало ПДК, в) когда вредные химические вещества в жилой зоне города не обнаруживались (хотя отбор проб проводился) (табл. 2). Установлено, что при наличии в воздухе жилой зоны города хлора население чаще обращалось за СМП по поводу острых респираторных заболеваний, при наличии хлористого водорода — по поводу инфекционных болезней, острых респираторных болезней, осложнений беременности и родов, несчастных случаев, отравлений и травм и болезней органов кровообращения, при наличии аммиака — по поводу инфекционных болезней, болезней органов кровообращения и несчастных случаев, отравлений и травм.

Особенно показательно значительное увеличение обращаемости за СМП для детского населения при наличии загрязняющих веществ в атмосфере города.

Таким образом, обращаемость за скорой медицинской помощью может служить оперативным экологическим показателем общественного здоровья, позволяющим устанавливать связь и степень воздействия предприятия, загрязняющего окружающую среду, на состояние здоровья населения с возможностью определения степени ущерба здоровью. Кроме того, очень важно, что в журнале вызовов СМП отмечаются выезды бригад в случае аварий и аварийных ситуаций с указанием химического вещества и числа пострадавших. Это дает дополнительные возможности для контроля экологической ситуации в городе.

В заключение сформулируем основные выводы, сделанные нами на основании медико-биологического исследования, проведенного в г. Новочебоксарске.

1. ЧПО «Химпром» оказывало неблагоприятное влияние на состояние здоровья населения г. Новочебоксарска в период функционирования производства вещества VX.

2. Воздействие на здоровье населения выбросов химического предприятия является неспецифическим.

3. Обращаемость населения за скорой медицинской помощью может служить оперативным медико-экологическим показателем общественного здоровья, устанавливающим связь и степень воздействия выбросов предприятия на состояние здоровья населения.

4. Экспертиза оценки влияния химического производства на состояние здоровья населения должна выявить наличие гигиенически значимых концентраций, изменения в состоянии здоровья людей и логическую связь между этими фактами.

Таблица 2

Обращаемость за скорой медицинской помощью населения г. Новочебоксарска (число вызовов в сутки) в сопоставлении с содержанием в атмосфере жилой зоны хлора, хлористого водорода и аммиака

Вещество	Классы болезней, нозологические формы	При концентрации вещества в воздухе			Вероятность ошибки	
		> ПДК	< ПДК	не обнаружено	1—3	2—3
Хлор	Инфекционные болезни	3,14	2,91	2,87		
	ОРЗ	21,86	19,74	18,00	0,0001	0,002
	Заболеваемость детей до 14 лет	31,36	28,52	26,47	0,0001	0,001
Хлористый водород	Инфекционные болезни	3,40	2,87	2,87	0,001	
	Бронхиальная астма	4,19	3,32	3,37	0,0001	
	ОРЗ	20,86	19,71	18,00	0,05	
	Осложнения беременности и родов	6,37	5,25	5,50	0,0001	
	Болезни органов кровообращения	12,00	10,79	11,31	0,001	
	в том числе ИБС*	2,98	2,52	2,46	0,0001	
	Заболеваемость детей до 14 лет	31,28	32,17	26,47	0,0001	0,0001
Несчастные случаи, травмы, отравления	9,21	9,21	8,52	0,05	0,05	
Аммиак	Инфекционные болезни	3,03	2,78	2,87	0,003	
	Болезни органов кровообращения	12,37	11,83	11,31	0,003	
	Несчастные случаи, травмы, отравления	9,08	9,24	8,52	0,0001	0,0001
	Заболеваемость детей до 14 лет	28,17	28,36	26,47	0,05	0,001

* Ишемическая болезнь сердца.

Изучение заболеваемости работающих в производстве вещества VX (1972—2002 гг.)

Статистическая оценка здоровья рабочих групп, занятых на химических производствах, а также выборочных уязвимых групп населения по данным смертности и инвалидности затруднена, а иногда и невозможна. Поэтому коллективное (групповое) состояние здоровья определяется по специальным показателям заболеваемости. Это уровень и структура общей заболеваемости, заболеваемость с временной утратой трудоспособности, число трудопотерь, средняя продолжительность одного случая заболевания, индекс здоровья (% лиц, не обращавшихся за медицинской помощью в течение календарного года), распространенность хронических болезней.

Заболеваемость является одним из важнейших критериев оценки состояния здоровья и экологического благополучия производства. Результаты социально-гигиенических исследований показали, что заболеваемость зависит не только от эндогенных факторов (наследственность, возраст, пол), но и от экзогенных (климатогеографические особенности, условия труда, экологическая обстановка и др.) [8, 9]. Как показывают медико-экологические исследования, коэффициенты корреляции между комбинированным загрязнением воздуха и уровнем общей заболеваемости, заболеваемости болезнями органов дыхания и другими нозологическими формами достигают 0,8—0,9, т.е. существует прямая и сильная связь заболеваемости с уровнем загрязнения [10]. Неблагоприятные условия труда и химическое загрязнение влияют как на уровень обычно встречающихся болезней, таких как трахеиты, ларингиты, особенно атрофические, обструктивный бронхит, аллергические (крапивница, экзема, бронхиальная астма), астенические (неврозы, вегетососудистая дистония), так и на особенности течения заболе-

ваний, увеличивая их продолжительность, вызывая быструю хронизацию процесса при стертых формах течения болезней, ряд болезней плохо поддается лечению [11].

Нами было исследовано коллективное здоровье работающих в ЧПО «Химпром» в цехе производства вещества типа VX (83 цех).

Вещество VX — фосфорорганическое отравляющее вещество, нейропаралитический яд, относится к классу веществ антихолинэстеразного действия. Предельно допустимая концентрация для воздуха рабочей зоны $5 \cdot 10^{-6}$ мг/м³. Угнетение фермента холинэстеразы приводит к накоплению ацетилхолина, что вызывает нарушение передачи нервного возбуждения и обуславливает развитие острого отравления. При низких концентрациях вещества VX на первый план выходит нехолинэстеразное токсическое действие вещества. Установлено, что вещества типа VX влияют как на эндотелий сосудов, так и на ускорение агрегации тромбоцитов [12]. Можно предположить, что патогенез развития токсической эпилепсии и быстрой хронизации соматических болезней в случае контакта с VX в низких концентрациях заключается в тромбозе микроциркуляторного русла и возникновении микроинфарктов мозга, печени, почек, сердца и других органов и систем. В последующем возникает аутоиммунная агрессия к пораженным тканям.

Актуальность исследования токсического воздействия вещества VX на работающих в цехе по производству этого отравляющего вещества связана с тем, что в настоящее время разрабатывается система наблюдения за состоянием здоровья персонала объектов уничтожения химического оружия.

За период наблюдения 1972—2002 гг. обследование прошли 930 человек, работающих в 83 цехе (476 мужчин и 454 женщины), что за изучаемый период составило 12176 человеко-лет наблюдений накопленной

выборки. Для сравнения использовались показатели здоровья людей, работающих в производствах хлорофоса, мягчителей и активных красителей, где под наблюдением находилось 1509 человек (782 мужчины и 727 женщин), что за изучаемый период составило 5106 человеко-лет наблюдений накопленной выборки.

При оценке коллективного здоровья работающих проводилось изучение всех перечисленных выше показателей (общая заболеваемость с временной утратой трудоспособности, трудопотери, средняя продолжительность одного случая заболевания, индекс здоровья, распространенность хронических болезней) по методикам, согласуемым с имеющимися отечественными и зарубежными методиками, что обеспечивает получение сравнимых результатов в пределах одной отрасли, а также с литературными данными [13, 14]. В рамках медико-социальных исследований особенно необходим анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности, — он дает более надежные результаты, чем анализ общей заболеваемости. Это связано с более качественным заполнением медицинскими работниками первичных учетных документов, неоднократными посещениями врача, оформлением документации по выписке пособий. По своей надежности и объективности диагноза показатель заболеваемости с временной утратой трудоспособности уступает в оценке общественного здоровья лишь показателям смертности и инвалидности.

Для изучения заболеваемости работающих в цехе производства вещества VX были выделены четыре периода наблюдения, соответствующие рабочим периодам производства этого продукта:

1 период — заболеваемость работников цеха 83 в пусконаладочный период (1972—1978 гг.), когда в ряде случаев концентрация VX в воздухе рабочей зоны достигала сотен ПДК, а на рабочих поверхностях и на строительных конструкциях — около сотен тысяч ПДУ (предельно допустимый уровень), т.е. в условиях аварий и аварийных ситуаций;

2 период — заболеваемость в период промышлен-

ного производства вещества VX (1979—1987 гг.), когда регистрируемые в производственных помещениях концентрации вещества превышали 10 ПДК, но химический фактор был признан ведущим вредным фактором на данном производстве;

3 период — заболеваемость работающих в период прекращения производства VX (1988—1991 гг.) при экономически стабильной обстановке;

4 период — заболеваемость работающих в период прекращения производства VX (1992—2002 гг.) в условиях экономически нестабильной обстановки.

Заболеваемость работающих на производстве хлорофоса и красителей рассматривалась сразу за весь период наблюдения, поскольку существенного изменения гигиенической обстановки на данных производствах не происходило.

В качестве группы сравнения взяты показатели здоровья населения трудоспособного возраста Волго-Вятского региона, проживающего в таком же по численности городе-спутнике (Кирово-Чепецк).

По всем основным показателям общественного здоровья состояние здоровья мужчин, работавших в цехе 83, хуже, чем работавших на других производствах ЧПО «Химпром» и у населения региона (табл. 3). У них ниже индекс здоровья, т.е. процент не болевших в течение календарного года, выше общая заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности, выше уровень трудопотерь. Для выборки с большим числом накопленных данных достоверность полученных различий в показателях здоровья велика: по индексу здоровья работавших между цехом 83 и другими производствами ЧПО «Химпром» критерий Стьюдента $t = 6,19, p < 0,0001$, а в сравнении с населением $t = 23,11, p < 0,0001$; по общей заболеваемости достоверность различий с производствами ЧПО «Химпром» $t = 7,87, p < 0,0001$, а в сравнении с населением $t = 19,2, p < 0,0001$. (Далее расчеты достоверности не приводятся в связи с аналогичностью полученных результатов.)

Показатели здоровья мужчин, которые были заня-

Таблица 3

Основные показатели здоровья работавших (мужчин и женщин) на производствах ЧПО «Химпром» и населения региона (на 100 человеко-лет наблюдения)

Показатели здоровья	Цех производства вещества VX					Другие производства	Население
	п е р и о д ы						
	1	2	3	4	всего		
					М у ж ч и н ы		
Индекс здоровья	32,7	39,1	49,2	36,2	37,1	43,6	48,5
Общая заболеваемость	130,6	108,5	78,0	125,0	115,0	99,5	82,5
Заболеваемость с временной утратой трудоспособности	87,1	74,8	60,4	66,0	73,8	61,1	51,2
Трудопотери	818,2	831,3	875,8	1266,3	949,7	676,5	453,1
Средняя продолжительность одного случая заболевания	9,4	11,1	14,5	15,6	12,9	11,1	8,9
					Ж е н щ и н ы		
Индекс здоровья	34,4	27,5	31,0	30,6	30,4	33,0	35,6
Общая заболеваемость	128,7	151,3	135,8	170,9	148,5	127,4	121,2
Заболеваемость с временной утратой трудоспособности	73,0	87,7	101,9	72,1	83,2	63,1	58,7
Трудопотери	676,3	939,9	1326,9	1895,2	1113,8	656,8	476,8
Средняя продолжительность одного случая заболевания	9,3	10,7	13,0	15,1	13,4	10,4	8,1

ты на других производствах ЧПО «Химпром», также хуже, чем у населения региона. Влияние химического фактора отчетливо отражается в динамике здоровья мужчин, работавших в цехе 83. В первый период, когда возникали аварии, аварийные ситуации и высокие концентрации вещества VX в рабочих помещениях, отмечаются худшие показатели здоровья: ниже индекс здоровья, выше общая заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности. Во второй период, когда влияние химического фактора снизилось, показатели свидетельствуют об улучшении состояния здоровья, а в третий период, после остановки основного производства, улучшение еще более выраженное. Вместе с тем растет число трудопотерь по рабочим периодам за счет увеличения средней продолжительности одного случая заболевания. В четвертый период (1992—2002 гг.) у мужчин цеха 83 все показатели здоровья по сравнению с периодом 1972—1991 гг. ухудшились, за исключением заболеваемости с временной утратой трудоспособности, а именно: снизился индекс здоровья, увеличилась общая заболеваемость, резко возросло число трудопотерь на 100 работающих, превысив 1000 дней, что является очень высоким уровнем трудопотерь, также значительно увеличилась средняя продолжительность одного случая заболевания. Снижение заболеваемости с временной утратой трудоспособности обусловлено тем, что в большинстве лиц, наблюдаемые нами в период 1992—2002 гг., уже были пенсионерами и инвалидами и не требовали больничных листов при обращении за СМП. Следовательно, представленная здесь заболеваемость с временной утратой трудоспособности в большей части является госпитальной.

У женщин трудоспособного возраста показатели общественного здоровья по всем группам наблюдения в целом хуже, чем у мужчин. Более выражены эти различия с увеличением токсичности производимых веществ. В связи с этим заметим, что существует обоснованное требование к запрету приема на работу женщин с особо опасными химическими веществами (I и II классов опасности). У женщин цеха 83 все показатели общественного здоровья хуже, чем у женщин, работающих на других производствах ЧПО «Химпром», и у женщин населения региона. В свою очередь уровень здоровья женщин, работающих на других производствах ЧПО «Химпром», был хуже, чем у населения. Динамика здоровья женщин цеха 83 по периодам наблюдений показывает, что в первом периоде показатели здоровья женщин (в отличие от мужчин) были лучше, чем во втором периоде. Это объясняется тем, что женщины выполняли в основном вспомогательные работы и имели меньший контакт в этот период с веществом VX и меньшее их число участвовало в ликвидации аварийных ситуаций. Так же, как у мужчин, у женщин выражено растут по периодам трудопотери и увеличивается средняя продолжительность одного случая заболевания. Тенденции изменения в состоянии здоровья в четвертый период у женщин, работавших в цехе 83, соответствуют таковым у мужчин. Однако показатели общественного здоровья женщин несколько хуже, чем мужчин по индексу здоровья, общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности и числу трудопотерь.

Ниже дана краткая сводка результатов наших исследований в сопоставлении отдельных показателей с

зарегистрированными болезнями, которым был подвержен персонал цеха по производству вещества VX.

Общая заболеваемость (по классам болезней) мужчин, работавших в цехе 83, превышала уровень общей заболеваемости работавших на других производствах ЧПО «Химпром». Превышение общей заболеваемости вызвано за счет болезней органов дыхания (в том числе пневмоний и бронхитов), болезней органов пищеварения (в том числе болезней печени и желчевыводящих путей), профессиональных болезней. В сравнении с населением выше был уровень заболеваний нервной системы и органов чувств (в том числе болезней центральной и периферической нервной системы).

Рассмотрение заболеваемости работавших в цехе 83 по периодам наблюдений показало, что при снижении действия химического фактора уменьшается уровень болезней органов дыхания, болезней нервной системы и органов чувств (в том числе периферической нервной системы) и болезней кожи и подкожной клетчатки (в том числе дерматитов и экзем). В 4 период общая заболеваемость мужчин повысилась за счет болезней органов пищеварения, болезней нервной системы и органов чувств, профессиональных болезней, уровень которых вырос в 18,1 раза, и болезней органов кровообращения. Значительно снизился уровень заболевания органов дыхания, болезней кожи и подкожной клетчатки и травм. Вероятно, это связано со снижением доступности медицинской помощи и отсутствием у большей части лиц необходимости получения больничного листа.

При анализе общей заболеваемости женщин по классам болезней установлено, что повышение уровня заболеваемости у работавших в цехе 83 происходило за счет болезней органов дыхания и профессиональных болезней, а в сравнении с населением — болезней нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы), болезней органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей) и болезней кожи и подкожной клетчатки.

Что касается заболеваемости работавших женщин в цехе 83 по периодам наблюдения, то отмечается постоянный рост болезней нервной системы и органов чувств, болезней органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей), болезней костно-мышечной системы и особенно профессиональных болезней. Общая заболеваемость женщин в 4 период увеличилась за счет болезней органов пищеварения, болезней нервной системы и органов чувств, болезней костно-мышечной системы и профессиональных болезней, уровень которых увеличился по сравнению с периодом 1972—1991 гг. в 6,9 раза (1—3 периоды наблюдения). Необходимо отметить, что уровень новообразований составил 6,2 случая обращений за медицинской помощью на 100 работающих. Уровень заболеваемости женщин практически по всем классам болезней и нозологическим формам был выше уровня заболеваемости мужчин. У женщин, как и у мужчин, за 4 период в два раза снизился уровень заболеваемости органов дыхания, вероятно, по тем же причинам, что и у мужчин.

Уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности у мужчин цеха 83 более высок за счет болезней органов дыхания, нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и перифериче-

ской нервной системы), болезней органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей) и профессиональных болезней.

Рассмотрение заболеваемости по периодам наблюдения показало, что с уменьшением действия химического фактора снизился уровень болезней органов дыхания, болезней нервной системы и органов чувств и болезней кожи и подкожной клетчатки. В 4 период уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности у мужчин снизился за счет болезней органов дыхания, заболеваемость которыми снизилась в 2,9 раза. Однако увеличились уровни заболеваемости от профессиональных болезней в 19,1 раза, болезней органов кровообращения в 3,1 раза, болезней нервной системы и органов чувств в 1,3 раза. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности у мужчин цеха 83 продолжает оставаться выше, чем у мужского населения Волго-Вятского региона.

Уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности у женщин цеха 83 более высок за счет болезней органов дыхания, болезней нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы), болезней органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей), болезней костно-мышечной системы и профессиональных болезней. Согласно анализу заболеваемости по периодам наблюдения, происходит постоянное увеличение уровня болезней нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы), бронхитов и пневмоний, болезней органов пищеварения, болезней костно-мышечной системы и особенно выражен уровень профессиональных болезней, которые в период после остановки цеха выходят на второе ранговое место в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности. В 4 период уровень заболеваемости у женщин снизился за счет болезней органов дыхания, заболеваемость которыми уменьшилась в 2,2 раза. Однако увеличилось количество профессиональных болезней в 6,2 раза, болезней органов кровообращения в 2,7 раза и болезней нервной системы и органов чувств в 1,4 раза. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности женщин, работавших в цехе 83, продолжает оставаться более высокой, чем у женщин населения.

Трудопотери (число дней утраты трудоспособности на 100 работающих) у мужчин цеха 83 остаются высокими во все периоды наблюдения. Причиной высокого уровня трудопотерь были болезни органов дыхания (в том числе бронхита и пневмонии), болезни органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей), болезни костно-мышечной системы, болезни нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы) и профессиональные болезни. Во всех периодах наблюдения с уменьшением действия химического фактора снижается уровень трудопотерь, вызванных болезнями органов дыхания, болезнями нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы). Это несмотря на то, что общий уровень трудопотерь растет. В 4 период уровни трудопотерь как мужчин, так и женщин, работавших в цехе 83, очень высокие — более 1000 дней. Трудопотери у мужской рабочей группы цеха 83 увеличились по сравнению с периодом 1972—1991 гг. в 1,2 раза и превысили уровни трудопотерь населения в 2,3 раза. Зна-

чительно возросли уровни трудопотерь от профессиональных болезней, а именно в 23,4 раза, в изучаемый период они явились ведущей причиной трудопотерь. Возросли также трудопотери от болезней органов кровообращения — в 2,5 раза, от болезней нервной системы и органов чувств — в 2,0 раза и болезней костно-мышечной системы — в 1,3 раза. Вместе с тем снизились трудопотери от болезней органов дыхания — в 1,9 раза, и они с первого рангового места среди причин трудопотерь перешли на второе, уступив «пальму первенства» профессиональным болезням.

Показатели утраты трудоспособности у женщин цеха 83 высокие, причем в 3-й период наблюдения (1988—1991 гг.) очень высокие. Причинами стали болезни органов дыхания (в том числе бронхита и пневмонии), болезни органов пищеварения (в том числе печени и желчевыводящих путей), болезни нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы), болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни костно-мышечной системы и профессиональные болезни. Выявленный рост трудопотерь по периодам наблюдения отмечается от болезней нервной системы и органов чувств (в том числе центральной и периферической нервной системы), болезней органов кровообращения, болезней органов пищеварения, болезней костно-мышечной системы и профессиональных болезней.

В четвертый период уровень трудопотерь женщин, работавших в цехе 83, увеличился по сравнению с периодом 1972—1991 гг. Ведущей причиной трудопотерь в изучаемый период стали трудопотери от профессиональных болезней, уровень которых вырос в 6,1 раза. Увеличился также уровень трудопотерь от болезней нервной системы и органов чувств — в 1,8 раза, болезней органов кровообращения — в 2,6 раза, болезней костно-мышечной системы — в 2,1 раза. Вместе с тем снизился уровень трудопотерь от болезней органов дыхания — в 1,9 раза и болезней мочеполовой системы — в 4,2 раза ввиду выхода на пенсию, в связи с чем отпала необходимость в получении больничного листа.

Средняя продолжительность одного случая заболевания увеличилась во всех периодах наблюдения по болезням нервной системы и органов чувств как у женщин, так и у мужчин соответственно с 8,1 дня до 16,3 и с 10,1 дня до 14,5 (по болезням периферической нервной системы в 2 и 1,2 раза, соответственно).

Распространенность хронических болезней среди работавших в цехе 83 резко возрастает по периодам наблюдения и в 2, 3 и 4 периоды значительно превышает данный показатель у работающих на других производствах ЧПО «Химпром» и населения региона. Вклад в это превышение вносят практически все классы болезней и нозологических форм. Значительное увеличение психосоматических болезней (язвенная болезнь, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца) свидетельствует о быстром возникновении патологических очагов возбуждения в центральной нервной системе у рабочих данных производств. Обращает на себя внимание также очень высокий уровень дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника с вовлечением в процесс структур

спинного мозга и высокий уровень профессиональных болезней, особенно в 3 и 4 периоды наблюдения.

У женщин чаще возникают хронические болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ, дерматиты и экземы, а также профессиональные болезни. Как у мужчин, так и у женщин других производств ЧПО «Химпром» распространенность хронических болезней выше, чем у населения региона, что безусловно следует рассматривать как специфическое профессиональное проявление, обусловленное контактом с токсичными веществами на производстве.

При анализе по периодам наблюдения обращает на себя внимание рост новообразований, которые реже встречаются у работающих на других производствах ЧПО «Химпром», а у населения региона регистрируются с частотой менее 0,05%. За период работы цеха 83 и после ее окончания выявлено 26 случаев развития злокачественных новообразований, что составляет 2,8% от числа всех работавших на данном производстве. Это может косвенно свидетельствовать о канцерогенной активности вещества VX.

Наблюдается также выраженный рост хронических болезней нервной системы и органов чувств, в частности эпилепсии. За период работы цеха 83 и после ее окончания отмечено 9 случаев эпилепсий, что составляет 1,0% от числа всех работавших на данном производстве. Это может косвенно свидетельствовать об эпилептогенной активности вещества VX. Все больные на момент начала работы были практически здоровы. Распространенность эпилепсии среди населения составляла 0,3–0,6%. Эпилепсия определена как заболевание, возникающее преимущественно в детском и юношеском возрасте, в 83% случаев диагноз устанавливается в возрастном диапазоне 5–15 лет. Поэтому на предприятиях с особо опасными

химическими технологиями практически отсутствуют лица с диагнозом эпилепсии и эпилептиформного синдрома.

На основании проведенных исследований можно заключить, что работающие на объектах уничтожения химического оружия с большой долей вероятности будут подвергаться не только потенциальной опасности, но и реальной опасности ущерба здоровью.

Распространенность профессиональных болезней среди мужчин, работавших в цехе 83, в 5,8 раза превышает подобный показатель в целом по другим производствам ЧПО «Химпром» (табл. 4).

Если в структуре хронических болезней мужчин, работавших в цехе 83, первое место занимают хронические профессиональные отравления, то на других производствах ЧПО «Химпром» ведущую роль играли контактные профессиональные дерматиты. Чаще у мужчин возникали и острые профессиональные отравления, преобладавшие в первый период наблюдения, и только два случая пришлось на второй период при относительно благоприятном санитарно-гигиеническом состоянии. Обращает на себя внимание тот факт, что хроническая профессиональная интоксикация развивалась преимущественно в период прекращения производства вещества VX, хотя единичные случаи (1 и 3 по периодам) хронической профессиональной интоксикации регистрировались и в первые 16 лет работы цеха.

Хроническое профессиональное заболевание в ряде случаев возникало у мужчин непосредственно после перенесенного острого отравления. Иногда это приводило к установлению группы инвалидности. При отсутствии в анамнезе острого отравления зарегистрирован случай профессионального хронического бронхита. Имели место также хронический токсический гепатит,

Таблица 4

Распространенность профессиональных болезней среди работавших (мужчин и женщин) на производствах ЧПО «Химпром» (на 100 человек)

Нозологические формы	Цех производства вещества VX				Другие производства	
	п е р и о д ы					
	1	2	3	4		всего
	М у ж ч и н ы					
Острое отравление продуктами производства	2,7	0,5	—	—	2,5	1,2
Хроническая профессиональная интоксикация	0,3	0,8	6,3	25,0	15,5	0,2
в том числе с преимущественным поражением печени	0,3	0,3	1,8	10,9	6,3	
с преимущественным поражением нервной системы	—	0,5	1,4	9,1	5,2	
Контактный профессиональный дерматит	—	0,8	0,5	—	0,8	2,3
Хронический токсический бронхит	0,3	—	—	0,9	0,6	0,1
Отдаленные последствия острых отравлений	—	—	—	3,2	1,5	
Итого	3,3	2,1	6,8	29,1	21,0	3,9
	Ж е н щ и н ы					
Острое отравление продуктами производства	1,1	0,7	—	—	1,3	0,7
Хроническая профессиональная интоксикация	—	5,1	20,6	22,0	16,7	
в том числе с преимущественным поражением печени	—	1,0	6,2	6,4	4,6	
с преимущественным поражением нервной системы	—	0,3	6,2	7,3	4,4	
Контактный профессиональный дерматит	0,3	1,0	—	—	1,1	2,2
Хронический токсический бронхит	—	—	0,6	—	0,2	0,3
Хронический профессиональный миозит	—	—	1,3	0,9	0,4	
Отдаленные последствия острых отравлений	—	—	—	1,8	0,4	
Итого	1,4	6,8	22,5	24,8	20,5	3,2

периферический ангиодистонический синдром, хронический профессиональный токсический полиневрит.

Острое отравление может способствовать (или вызвать) возникновению эпилепсии, и это признается хроническим профессиональным заболеванием в виде эпилептиформного синдрома. Такой синдром был зарегистрирован у одного рабочего цеха 83. Из лиц, имевших хроническую профессиональную интоксикацию, 27,8% принимали участие в ликвидации аварий и аварийных ситуаций (данные по опросу).

Частота профессиональных заболеваний у работников цеха 83 была выше, чем в других производствах ЧПО «Химпром». Если основным профессиональным заболеванием у женщин цеха 83 являлось хроническое профессиональное отравление, то у женщин других производств ЧПО «Химпром» — контактный профессиональный дерматит. У женщин в цехе 83 в два раза чаще регистрировался диагноз острого профессионального отравления, чем у женщин в других производствах ЧПО «Химпром».

Необходимо отметить, что как у женщин, так и у мужчин хроническая профессиональная интоксикация веществом VX чаще протекает с преимущественным поражением печени, несмотря на то, что ранее описанная клиника этого заболевания предполагает преимущественное поражение нервной системы. У женщин, перенесших острое отравление веществом VX, в ряде случаев хроническое профессиональное заболевание развивалось непосредственно как исход острого отравления. При отсутствии регистрации острого отравления веществом VX хроническая профессиональная интоксикация может развиваться через 6 лет. Есть случай, когда больная хронической профессиональной интоксикацией получила группу инвалидности. Среди больных с хронической профессиональной интоксикацией 10,4% работавших в цехе 83 женщин принимали участие в ликвидации аварий и аварийных ситуаций (по опросу).

Обращает на себя внимание несоответствие между потенциальной, реальной и фактической опасностью для работавших на производстве вещества VX. По потенциальной опасности (по классу опасности химического вещества) производство продукта в цехе 83 в 1 и 2 периоды относится к чрезвычайно опасным, а в 3 и 4 период (1988—2002 гг.) с прекращением производства вещества VX — безопасным. По реальной угрожающей опасности (случаи с кратным превышением ПДК) в первый период производство чрезвычайно опасно, во второй — условно опасно и в 3 и 4 — безопасно для работающих. По фактической опасности для работающих (ущерб здоровью человека) это производство на протяжении всего суммарного периода наблюдения остается чрезвычайно опасным. Об этом свидетельствуют систематическая регистрация острых случаев отравления (1 и 2 периоды) и заболеваний, обусловленных воздействием химического фактора (1, 2, 3 и 4 периоды). Несоответствие между потенциальной, реальной и фактической токсикологической опасностью по периодам наблюдения, а также значительное число хронических профессиональных заболеваний у работавших в цехе 83 говорит о недостаточной изученности хронического токсического действия вещества VX.

На основании проведенного ретроспективного анализа заболеваемости персонала, работавшего в цехе по производству вещества VX, можно сделать следующие выводы.

1. Условия труда на производстве вещества VX оказывали на работающих выраженное неспецифическое и специфическое воздействие.

2. Признаками неспецифического воздействия на здоровье работающих являются снижение индекса здоровья, повышение общей и временной потери трудоспособности, увеличение числа трудопотерь и средней продолжительности одного случая заболевания, повышение уровня болезней органов дыхания, нервной системы и органов чувств, органов пищеварения и костно-мышечной системы, выраженное увеличение частоты хронических болезней.

3. Специфическое действие вещества VX выражается в развитии острых и хронических профессиональных отравлений. С большой долей вероятности профессиональным токсическим эффектом можно считать также развитие у работающих периферического ангиодистонического синдрома, эпилепсии (эпилептиформного синдрома) и возникновение злокачественных опухолей.

4. Хроническое профессиональное отравление может развиваться в относительно благоприятных условиях труда (максимальные концентрации вещества VX не более 10 ПДК, отсутствие аварий и аварийных ситуаций, отсутствие в анамнезе острых отравлений) через 3—6 лет.

5. Острое профессиональное отравление веществом VX может непосредственно переходить в хроническое профессиональное заболевание.

6. Острое и хроническое профессиональное отравления веществом VX являются тяжелыми заболеваниями и могут быстро приводить к стойкой утрате трудоспособности (инвалидности).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев К.Я., Бобылев Л.П., Григорьев А.А. и др. Критерии экологической безопасности. Материалы науч.-практ. конф. 25—27 мая 1994 г. СПб, 1994, с. 34—41.
2. Шипкова А.П. Российский медицинский журнал, 1992, № 4, с. 1—2.
3. Можаяев Е.А., Голубев И.Р. Гигиена и санитария, 2000, № 6, с. 48—50.
4. Chemical Warfare Agents: Toxicity at Low Levels. Eds. S.M. Somani, I.A. Romano, Jr. CRC Press, 2001, p. 1—460.
5. Brawh M.A., Brix K.A. J. Toxicol., 1998, v. 15, № 6, p. 393—408.
6. Голденков В.А., Дикий В.В., Лизунова Г.В. Росс. хим. ж. (Ж. Росс. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2002, № 6, с. 46—57.
7. Информационное обеспечение медико-санитарных проблем уничтожения химического оружия. Отв. исп. Г.В. Лизунова, научн. рук. В.П. Зеленев. М.: НИИ «Мед-статистика», 1999, 16 с.
8. Николаев М.Е. Медицина труда и промышленная экология, 2003, № 12, с. 2—4.
9. Измеров Н.Ф. Там же, 2003, № 5, с. 1—7.
10. Новиков Г.В., Неприенко К.В., Белкин А.С., Киселев А.В. В кн.: Проблемы донологической гигиенической диагностики. Л.: Наука, 1989, с. 168—169.
11. Максимова Т.М., Кокорина Е.П., Татевосова М.Р. Здрав.-охран. РФ, 1991, № 2, с. 3—10.
12. Гончаров Н.В., Ермолаева Е.Е., Радиков А.С. и др. В сб.: Медико-гигиенические аспекты обеспечения работ с особо опасными химическими веществами. Под. ред. В.Р.Рембовского. СПб. 2002, с. 209—215.
13. Журавлева К.И. Статистика в здравоохранении. М.: Медицина, 1981, 176 с.
14. Кучерин Н.А. Снижение временной нетрудоспособности на промышленных предприятиях. Л.: Медицина, 1991, 256 с.