
МЕДИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГИСТР В ПРОБЛЕМЕ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УНИЧТОЖЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

*А.Е. Сосюкин, В.Н. Малаховский, К.В. Недоборский,
В.А. Санжаревский, В.И. Федоренко*

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

Агенты химического оружия (ХО) высоко токсичны и могут формировать очаги химического поражения. Запасы ХО обладают большим катастрофическим потенциалом. В ходе уничтожения химического оружия (УХО) возможны различные сценарии экспозиции людей, как кратковременной (при авариях и террористических актах), так и долговременной (к низким и остаточным концентрациям агентов ХО), с возникновением острых и хронических отравлений и отдаленных эффектов. Медицинские отдаленные последствия таких воздействий могут проявляться в течение всей жизни человека. Они включают канцерогенные эффекты и дегенеративно-дистрофические процессы в различных органах и центральной нервной системе; они неспецифичны и пока недостаточно изучены. Свойства ХО определяют повышенное восприятие техногенного риска человеком. Следует прогнозировать высокую вероятность развития в будущем неблагоприятных отдаленных социально-психологических последствий процесса УХО. Проблема медицинских и, возможно, в большей степени социально-психологических отдаленных последствий потенциального воздействия агентов ХО будет определять прямой и косвенный вред для здоровья людей и величину экономического ущерба для общества в течение многих лет после завершения УХО. Создание медико-токсикологического регистра (МТР) является шагом, направленным на ее решение. МТР – это автоматизированная медицинская информационно-аналитическая система регистрации и оценки состояния здоровья лиц, работающих с ХО. МТР позволяет ограничить круг лиц, подвергающихся реальному риску воздействия агентов ХО, оперативно оценивать индивидуальные и общественные показатели здоровья; выявлять хронические и отдаленные последствия, определять факторы и показатели риска, оценивать эффективность профилактических и лечебных мероприятий. Эти данные нужны для информационно-аналитического обеспечения управленческих решений. МТР является ступенью использования информационных технологий для смягчения и предотвращения неблагоприятных медицинских и социально-психологических эффектов процесса УХО. Все необходимые предпосылки для функционирования МТР имеются в Военно-медицинской академии.

Agents of chemical weapons (CW) have high toxicity and could form sites of chemical damage. CW stockpiles have a great catastrophic potential. In the process of chemical weapons destruction (CWD) various scenarios of people exposition are possible, a short time exposition in accidents and terror acts, and a long time exposition – for low concentrations and the remainder of leakage, with resulting acute and chronic poisonings and long-term health effects. The long-term health effects could develop over all the lifetime. They include cancers, degenerative and dystrophic processes in various organs and central nervous system, they are non-specific and not clearly understood yet. The CW features predetermined increased perception of technogenic risk by man. A high probability of development of adverse long-term socio-psychological effects of CWD should be predicted in the future. The problem of medical effects and, perhaps for the most part, of socio-psychological long-term effects of potential exposition of people to CW agents will determine the direct and indirect health hazards for people and economic burden for society for many years after the completion of CWD. Establishment of medico-toxicological register (MTR) is one of the steps to deal with the problem. MTR permits to restrict the circle of people under real risk of exposition to CW agents, to assess personal and collective health indices, to reveal chronic and long-term health effects, to determine factors and indices of risk, to gauge effectiveness of prophylactic and curative measures. These data are needed for informational and analytical support of decision making. MTR is a step in the use of information technologies for mitigation and prevention of adverse medical and socio-psychological effects of CWD. There are all essential prerequisites needed for MTR functioning in Military-medical academy, Saint-Petersburg.

Введение

Проблема химической безопасности сформировалась к началу XX века как следствие общественной озабоченности рядом катастроф, происходивших в результате Индустриальной революции. К настоящему времени во всем мире эта проблема стала сферой деятельности государственных и общественных организаций и граждан на местном, национальном и международном уровне, направленной на элиминацию вредного воздействия факторов химической природы на людей и минимизацию его последствий. Проблема химической безопасности имеет технические и медицинские аспекты; к последним и относится тема данного сообщения. Понятие «безопасность» ранее трактовалось как полное исключение возможности возникновения ущерба здоровью людей в результате той или иной деятельности. Однако вся мировая практика свидетельствует о недостижимости безопасности в этом смысле. В настоящее время понятие безопасности связывается со снижением риска для человека до некоторого минимального уровня, который считается приемлемым. Современный подход характеризуется внедрением методологии оценки рисков, возникающих в результате человеческой деятельности, и управления ими. Одним из элементов такого подхода является использование вероятностных беспороговых зависимостей «доза–эффект» при оценке химической опасности, в том числе в санитарно-гигиеническом нормировании. Оценка рисков производится с использованием результатов когортных исследований, проводимых на группах людей, выделяемых по степени экспозиции к воздействию потенциально вредного химического фактора, в том числе агентов химического оружия (ХО). Ограничение круга лиц, подвергающихся реальному риску воздействия ХО, фиксация их возможной экспозиции к воздействию агентов ХО и организация диспансерного динамического наблюдения за их здоровьем относятся к числу основных мероприятий по выявлению и минимизации возможных неблагоприятных медицинских и социально-психологических эффектов процесса уничтожения химического оружия (УХО). На это направлено создание медико-токсикологического регистра (МТР) лиц, занимающихся хранением и

уничтожением химического оружия. Обеспечение безопасности при УХО также требует проведения научных исследований, необходимых для установления критериев безопасности, обоснования управленческих решений, организации санитарно-гигиенического контроля и информационно-образовательной работы с персоналом и населением. Целью данной работы является определение места и возможностей МТР в проблеме обеспечения безопасности персонала и населения при УХО.

Химическое оружие в ряду источников опасности

Несмотря на существующее мнение о том, что в XXI веке мир вступает в эру постиндустриального общества, характеризующегося развитием высоких технологий с уменьшением вредных выбросов, тенденции к смягчению проблемы химической безопасности не обнаруживаются. Наоборот, она приобретает глобальный характер. Это обусловлено не только авариями на производстве, в энергетике, на транспорте и в других сферах человеческой деятельности, террористическими актами и дефектами технологических процессов. Научно-технический прогресс, необходимый для обеспечения и повышения качества жизни людей, сопровождается дальнейшей химизацией общества, увеличением объемов производства и количества отходов. Промежуточные и даже конечные продукты нормально функционирующего производства в дальнейшем могут становиться источниками опасного химического загрязнения. В качестве примера можно привести хлорированные углеводороды и другие компоненты распространенных в быту пластмасс, покрытий, лекарств, нефтепродукты, пестициды, удобрения и др. Опасные экотоксиканты могут поступать в среду в малых концентрациях в виде примесей к вполне безобидным субстанциям.

Даже при исходно низкой концентрации экотоксиканта возможно повышение его доступности в результате процессов биотрансформации и биоаккумуляции. Так, в 50-х годах происходило промышленное загрязнение воды в бухте Минамато в Японии ртутью, которая трансформировалась биотой в метилртуть. Метилртуть аккумулировалась в морских организ-

мах, употреблявшихся в пищу людьми. В результате развилось заболевание со сложной неврологической симптоматикой у 292 человек, из которых 62 погибли.

С повышением качества и продолжительности жизни людей повышается и их озабоченность безопасностью окружающей среды. Разрабатываются методы выявления хронических эффектов и отдаленных последствий воздействия ксенобиотиков в малых дозах и концентрациях. Это, как и развитие новых технологий, ведет к расширению спектра воздействий, считающихся вредными. Практически любое функционирующее производство в тех или иных отношениях оказывается экологически вредным. Возрастает число претензий общественных групп и отдельных граждан, исков по возмещению ущерба, требований закрыть те или иные предприятия или отрасли, в том числе обеспечивающие высокий уровень безопасности и необходимые обществу. Постоянно возникают новые вопросы, требующие разрешения.

Антропогенные загрязнения достигают уровней, при которых биосфера не справляется с их нейтрализацией, что может потребовать проведения дорогостоящих мероприятий глобального масштаба. Так, для предотвращения разрушения озонового слоя стратосферы в 1987 году достигнуто международное соглашение (Монреальский протокол) о прекращении производства хлорфторуглеродов. В 1997 году под эгидой ООН подписан Протокол Киото о сокращении эмиссии «парниковых газов» для предотвращения глобального потепления. Химическое загрязнение – это наиболее грозная и масштабная опасность для биосферы. Таким образом, в условиях научно-технического прогресса актуальность проблемы обеспечения химической безопасности людей возрастает.

Ряд веществ представляет особую опасность для здоровья людей в связи с их высокой токсичностью для человека, физико-химическими свойствами и объемами применения (хранения), обуславливающими возможность химического заражения окружающей среды. В перечень десяти тысяч самых опасных соединений и элементов входят мышьяк, свинец, ртуть, кадмий, бензол, бензо[а]пирен, полициклические ароматические углеводороды, галогенированные углеводороды, диоксины, дибензофураны,

бифенилы и др. Следует подчеркнуть факт наличия производственных объектов и веществ, опасность которых характеризуется большим катастрофическим потенциалом. Так, в городе Бхопал в Индии в декабре 1984 года на заводе инсектицидов дочерней компании фирмы «Юнион Карбид» в атмосферу вырвалось 45 т газа – метилизоцианата, являющегося сильным пульмоноотоксикантом. Ядовитое облако перемещалось по городу. Пятьдесят тысяч человек получили поражения с нарушением дыхания и острым раздражением глаз. Медицинские учреждения не справились с наплывом пострадавших. Возникла паника, когда десятки тысяч людей пытались покинуть город. В конечном счете, число погибших в результате отравления с токсическим отеком легких составило 2500 человек.

Количество химических аварий с тяжелыми последствиями в мире значительно больше, чем радиационных. В России в год в среднем происходит 50–60 аварий [1] с общим числом пострадавших около 1,5 тысячи. Например, 16 августа 2004 года в Петербурге на фармакологическом заводе «Фармакон» произошел выброс из емкости бромметила – опасного нервно-паралитического яда; в результате 30 человек были госпитализированы, из них один – с серьезным отравлением. За неделю до этого на предприятии ОАО «Кварц» произошла утечка 250 литров тетрахлорида кремния. В феврале 2004 года на Охтинском химическом заводе ОАО «Пластполимер» произошел выброс летучего бромистого водорода [2], при этом десятки детей из окрестных школ и детских садов попали в больницы с признаками отравления. На производстве фосфорорганических отравляющих веществ (ФОВ) в СССР риск возникновения острых отравлений составлял 1×10^{-3} в год, что соответствует высокому профессиональному риску.

Отравляющие вещества (ОВ) относятся к особо опасным для человека. Применение 120 тыс. т ОВ в I мировой войне, в результате которого острые отравления получили 1,3 млн. человек, можно отнести к крупнейшим «химическим катастрофам» в истории. Боевые ОВ, находящиеся в накопленных запасах химического оружия или даже захороненные в «могильниках» на суше и затопленные в морях, также являются источником химической опасности с

возможным катастрофическим потенциалом. Так, в конце 1940-х годов Великобритания затопила в Атлантике 120 000 т ХО к западу от Шотландии и Северной Ирландии, в 50-х годах – еще 25 000 т. Позднее в разные сроки 700 выброшенных на берег контейнеров из состава ХО были обнаружены в Ирландии, на острове Мэн и в Шотландии. Затопленное ХО считается причиной повышения уровня мышьяка в 1996 году в Ливерпульском заливе. Тысячи тонн германского ХО были затоплены в Балтике [3], в частности, в районах островов Борнхольм и Гогланд. Затопленные боеприпасы подвергаются коррозии, но утечку, миграцию и гидролиз ОВ пока нельзя надежно оценить. При осуществлении лова рыбы в районах затопления ХО наблюдались отдельные случаи отравлений рыбачков.

Процесс хранения запасов ХО в специализированных хранилищах также не является полностью безопасным. В связи с коррозией стенок емкостей, содержащих ОВ, старением уплотнителей и других компонентов снаряженных ОВ боеприпасов они требуют систематического проведения регламентных работ, активного контроля и технического обслуживания. Со временем, по мере превышения установленных технических сроков, опасность процесса хранения ХО может возрасти. Еще более сложны и опасны работы, связанные с уничтожением накопленного ХО, которые требуют перемещения и разборки снаряженных ОВ боеприпасов и емкостей.

В 1993 году подписана международная Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении [4], к которой присоединились более ста пятидесяти государств. Ее выполнение предусмотрено законом РФ «Об уничтожении химического оружия» [5] и Федеральной целевой программой [6], что выдвигает проблему обеспечения безопасности персонала и населения на первый план. Объекты хранения и уничтожения ХО являются источниками химической опасности (риска) для здоровья персонала и населения. Необходимо учитывать возможность острых отравлений не только ОВ, но и продуктами, образующимися при их уничтожении. В результате воздействия низких концентраций ОВ у людей могут формироваться

отдаленные медицинские последствия, включающие подострые и хронические детерминистские эффекты, стохастические эффекты и аллобиотические состояния организма [7]. Последние представляют собой стойкие нарушения реактивности организма – аллергия, иммуносупрессия, утомляемость и др. Примером аллобиоза у млекопитающих под влиянием токсиантов может служить массовая гибель тюленей от неспецифических (вирусных) заболеваний в Ирландском и Северном морях в 80-е годы. В тканях погибших особей находили высокое содержание полихлорированных бифенилов, обладающих иммуносупрессивным действием. В связи с неспецифичностью и недостаточной изученностью подобных заболеваний и состояний существуют значительные трудности в их диагностике, лечении и экспертизе. Помимо соматических заболеваний, возможно развитие и распространение в обществе напряженности и конфликтных ситуаций, то есть неблагоприятных социально-психологических последствий, ведущих к неоправданно большим материальным затратам.

Накопленные запасы ХО содержат ОВ смертельного действия, включающие кожно-нарывные ОВ (сернистый и азотистый иприты, люизит) и нервно-паралитические ОВ (зарин, зоман и Ви-икс – Vх). В 2001 году запасы химического оружия в России составили 40 тыс. т [6]. Запасы ХО распределены по арсеналам в различных регионах России (табл. 1). К 2004 году должно было быть уничтожено менее 1,5% этих запасов (в том числе фосген – полностью). К 2008 году должно быть уничтожено 30% запасов ХО, и остальное – до 2012 года.

Запасы химического оружия в России создавались в течение многих десятилетий. Первые партии ХО с ОВ кожно-нарывного действия (иприт, люизит) были заложены на хранение в начале сороковых годов [8]. Конструкционные материалы боеприпасов и емкостей, в которых содержатся ОВ, подвергаются старению и коррозии, технические сроки их эксплуатации практически исчерпаны.

К специфическим свойствам агентов химического оружия, которые делают их источником высокой химической опасности, относится, прежде всего, их высокая токсичность при различных путях поступления – через органы ды-

Таблица 1. Запасы химического оружия на арсеналах МО РФ

| Расположение арсенала | Перечень хранимых ОВ | Количество, тыс. т |
|-----------------------------------|---|--------------------|
| г. Камбарка Удмуртской Республики | люизит | 6,36 |
| пос. Горный Саратовской обл. | иприт, люизит, ипритно-люизитная смесь | 1,16 |
| пос. Кизнер Удмуртской Республики | Vх, зарин, зоман, люизит | 5,68 |
| пос. Марадьковский Кировской обл. | Vх, зарин, зоман, ипритно-люизитная смесь | 6,96 |
| г. Почеп Брянской обл. | Vх, зарин, зоман | 7,52 |
| пос. Леонидовка Пензенской обл. | Vх, зарин, зоман | 6,88 |
| г. Щучье Курганской обл. | Vх, зарин, зоман, фосген | 5,44 |

хания, неповрежденную кожу и слизистые, при внутреннем поступлении с водой и пищей (табл. 2).

Опасность вещества связана с его токсичностью и величиной имеющихся запасов (или объемом производства). Сопоставление токсичности ОВ с их запасами свидетельствует о большом катастрофическом потенциале опасности имеющегося ХО. Так, при некоторых условиях 0,2 т зарина могут обеспечить заражение до уровня смертельного респираторного поражения людей на территории площадью 1 км²; запасы же подобных ОВ измеряются тысячами тонн. Все ОВ соответствуют высшей степени опасности вещества (по ГОСТ 12.1.007-76). При этом ФОВ на порядок токсичнее ипритов, хотя это соотношение может не сохраниться при оценке отдаленных эффектов. Опасность объектов хранения и уничтожения ХО для персонала

и населения близлежащих районов связана с возможностью возникновения как острых отравлений, так и хронических заболеваний и отдаленных последствий воздействия ОВ. Отдаленные последствия воздействий агентов ХО включают канцерогенные эффекты и дегенеративно-дистрофические процессы в различных органах. Предусматриваются различные возможные сценарии экспозиции людей [10]: от кратковременных экспозиций при авариях и террористических актах до потенциальных долговременных экспозиций к низким концентрациям в ходе нормального функционирования производства и к остаточным концентрациям агентов ХО в почве после утечек и захоронений.

Физико-химические свойства перечисленных ОВ обеспечивают возможность формирования зон химического заражения. Эти ОВ представляют собой жидкости с температурами кипения порядка 100–300°С, достаточно легко испаряющиеся, чтобы оказывать поражающее действие как при поступлении через неповрежденную кожу и через рот, так и при респираторном пути поступления. Эти ОВ могут формировать зоны химического заражения, персистирующие, в зависимости от погоды и других факторов, от нескольких суток до нескольких недель, что обусловлено их достаточной химической устойчивостью и физическими свойствами (агрегатное со-

Таблица 2. Показатели токсичности некоторых ОВ [9]

| Вещество | Среднесмертельная токсодоза для человека (ингаляционно), мг·мин/м ³ | Среднелетальная доза для белых мышей, мг/кг |
|-----------------|--|---|
| Сернистый иприт | 1300 | 8,6 |
| Азотистый иприт | 1000 | – |
| Люизит | 1200–1500 | – |
| Табун | 400 | 0,6 |
| Зарин | 35–100 | 0,2 |
| Зоман | 70–100 | 0,06 |
| Vх | 30 | – |

стояние, температура кипения, скорость испарения и абсорбции, липотропность и др.), позволяющими удерживаться на загрязненных объектах и легко проникать в организм человека через неповрежденную кожу, дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. Токсичными могут быть и продукты деструкции ОВ, не все из которых идентифицированы [11]. Агенты ХО способны оказывать токсическое действие на различные органы и системы организма.

Для агентов ХО характерна быстрота или, напротив, «коварство» острого токсического действия (наличие скрытого периода). Это свойство, вместе с отсутствием или очень слабой выраженностью органолептических характеристик, лишает человека возможности своевременно обнаружить опасность и принять соответствующие меры, чтобы ее ликвидировать или избежать. Следует также отметить трудность распознавания причины поражения с помощью различных методов анализа. Воздействие агентов ХО в подпороговых дозах и концентрациях при профессиональном контакте или производственных выбросах в окружающую среду (атмосферу) невозможно почувствовать. Все это ведет к восприятию людьми риска воздействия ХО как риска неконтролируемого и имеющего «ужасающий» характер. Такие характеристики способствуют завышенному восприятию опасности и развитию тревожности [12]. Например, риск при рентгенодиагностике оценивается гораздо ниже, чем от облучения в результате аварии на Чернобыльской АЭС, хотя коллективные дозы от рентгенодиагностики населения РФ несравнимо выше [13], а индивидуальные дозы сопоставимы с дозами от аварии для ликвидаторов и населения загрязненных районов. Также и опасность от объектов УХО воспринимается гораздо сильнее, чем от не менее опасных промышленных объектов (как, например, в Бхопале) [14].

Таким образом, ХО как источник химической опасности характеризуется:

- высокой токсичностью;
- большими запасами, накопленными в населенных регионах страны;
- достаточно высокой химической устойчивостью и способностью формировать очаги химического поражения;

– большим катастрофическим потенциалом при утечке в результате крупномасштабной аварии или террористического акта;

– трудностью распознавания факта воздействия (невывраженностью органолептических характеристик, сложностью аналитического определения);

– возможностью возникновения не только острых отравлений, но также хронических и отдаленных эффектов;

– повышенным восприятием опасности человеком по сравнению с другими источниками техногенного риска;

– высокой обеспокоенностью общества и вероятностью развития неблагоприятных социально-психологических последствий.

Федеральной целевой программой «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» [6] предусматривается применение новейших технологий разборки химических боеприпасов, детоксикации ОВ, утилизации образующихся отходов и продуктов детоксикации, что должно свести риски к минимуму. Однако полностью исключить вероятность возникновения аварийных ситуаций и скрытых утечек агентов ХО, возникновения случаев отравления и длительного воздействия субтоксических концентраций ОВ и продуктов их деструкции на людей в процессе УХО невозможно. Можно заключить, что ХО как источник химической опасности определяет угрозу возникновения острых, хронических и отдаленных медицинских последствий воздействия ОВ на людей и неблагоприятных социально-психологических эффектов.

Медицинские аспекты проблемы химической безопасности

Медицинские аспекты проблемы химической безопасности при УХО привлекают к себе основное внимание. Они отражены в ряде официальных документов и публикаций [5, 6, 15, 16] и охватывают ряд направлений, в число которых входят:

- разработка нормативов и организация санитарно-гигиенического надзора за производственным процессом и состоянием окружающей среды;

– разработка медико-биологических критериев оценки и мониторинг состояния здоровья персонала и населения;

– текущее лечебно-профилактическое обеспечение и обеспечение готовности к оказанию медицинской помощи при отравлениях в случае аварийных ситуаций;

– выявление, экспертиза неблагоприятных хронических и отдаленных эффектов воздействия агентов ХО, установление связи заболеваний с действием агентов ХО для решения вопросов о компенсации ущерба здоровью;

– информационно-аналитическое обеспечение управленческих решений и мероприятий по минимизации неблагоприятных медицинских последствий воздействия агентов ХО.

Подлежащие уничтожению ОВ относятся к двум группам. *Кожно-нарывные ОВ*, включающие сернистый и азотистый иприты и люизит, обладают прямым цитотоксическим действием. Попадание иприта на кожу после скрытого периода (часы) ведет к воспалению, образованию пузырей и язвенно-некротическим поражениям. Воздействие паров иприта даже в малых концентрациях может вызывать поражения слизистой глаз и дыхательных путей. Повторные воздействия вызывают сенсibilизацию. Возможно присоединение астматического компонента. При резорбтивном действии развиваются дегенеративно-апластические процессы в кроветворной системе и паренхиматозных органах. Дегенеративные изменения в вегетативной нервной системе ведут к развитию астено-невротического синдрома. При хроническом действии возможно развитие нейропатий, дегенеративных процессов кожи, слизистых дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта, а также опухолей дыхательных путей. Иприты являются алкилирующими агентами, которые, как и радиация, повреждают генетические структуры клетки (ДНК); поэтому их относят к радиомиметикам. Это определяет главный механизм как местного и резорбтивного действия этих ОВ [17], так и индуцирования отдаленных последствий. К настоящему времени в экспериментах на животных продемонстрировано мутагенное, тератогенное и канцерогенное действие ипритов. Иприт признан канцерогеном I группы по классификации МАИР (Международное

агентство по изучению рака). Заболеваемость раком легких у ветеранов первой мировой войны, пострадавших от отравления ипритом, повышена в два раза. В последнее время, по результатам наблюдения за пострадавшими в Ирано-иракской войне, появились указания на возможность индуцирования ипритом возникновения лейкемий [18], а также иммунологических нарушений [19]. По данным Всемирной организации здравоохранения, у лиц, работавших на предприятиях по производству как сернистого, так и азотистого иприта, резко повышена заболеваемость раком верхних дыхательных путей и легких [9]. Эти данные свидетельствуют об опасности длительного действия субтоксических доз в отношении вероятности развития хронических и отдаленных эффектов.

Люизит вызывает быстрое поражение кожи, слизистых, дыхательных путей с резкой болезненностью уже с первых минут. Резорбтивное действие сопровождается резким повышением проницаемости сосудов, падением давления крови, отеком легких, выраженными дистрофическими изменениями клеток нервной системы и внутренних органов. В основе поражающего действия люизита лежит связывание арсенитами SH-групп различных белков и ферментов, в том числе и регулирующих клеточное деление. Экологическая опасность люизита связана с хронической токсичностью входящего в его состав мышьяка [20], признанного МАИР канцерогеном. Отдаленные последствия воздействия включают сосудистые нарушения, гепатотоксические и канцерогенные эффекты.

Нервно-паралитические (фосфорорганические) ОВ, включающие Vx, зарин, зоман, относятся к ингибиторам холинэстеразы (ХЭ). Отравление ими связано с перевозбуждением центральных и периферических холинергических синапсов, что проявляется миозом, слезотечением, бронхоспазмом, развитием судорог с потерей сознания и последующим параличом дыхательной мускулатуры. Как и другие фосфорорганические соединения (ФОС), ФОВ обладают также прямым цитотоксическим действием на клетки нервной системы, печени, системы крови и др. Они вызывают активацию свободнорадикальных процессов, повреждение клеточных мембран и нарушение клеточного

гомеостаза. В этой связи ФОВ также способны вызывать неблагоприятные эффекты при длительном воздействии субтоксических концентраций и отдаленные эффекты спустя длительное время после воздействия. Последствия профессиональных отравлений ФОС (пестицидами) включали неврологическую симптоматику, проявления энцефало- и нейропатии [21]. Хронические интоксикации ФОВ характеризуются прогрессирующими полинейропатиями, начинающимися с чувствительных расстройств, астено-вегетативным синдромом, токсическими дегенеративно-дистрофическими поражениями внутренних органов [22]. Риск их проявления после 15 лет работы на производстве Vx для наиболее экспонированных лиц достигал 75% [23]. Снижение активности холинэстеразы регистрировалось не у всех заболевших даже в период работы и поэтому не может служить надежным критерием хронического отравления; его не наблюдается и в период проявления отдаленных эффектов. Для зомана, кроме того, установлена возможность мутагенного действия [24].

Отдаленная полинейропатия может возникать после «светлого» промежутка месяцы и годы спустя после отравлений ФОВ [25, 26]. Частота ее проявления через 10 лет после острых отравлений даже легкой степени может достигать 50%. Начальные жалобы на нарушения сна, памяти, слабость и утомляемость, вегетативные, сенсорные и двигательные расстройства, проявления психоорганического синдрома прогрессируют вплоть до энцефалопатии с глубокой инвалидизацией. Органофосфатная полинейропатия – наиболее значимое из отдаленных последствий воздействия ФОВ. Она может быть следствием как острого, так и хронического отравления малыми дозами [27]. Для раннего выявления изменений в состоянии здоровья персонала на объектах уничтожения ФОВ необходимо выявление облигатных и факультативных донозологических изменений нервно-психической сферы, проявлений сенсibilизации к ФОВ, а также маркеров в биосредах [28]. Ряд исследователей [29, 30] различают специфические органофосфатные нейропатии, возникающие в первые недели-месяцы после острого отравления, и отдаленные неврологические и психические расстройства, развивающиеся при

хронической интоксикации ФОС («органофосфатное нейропсихиатрическое расстройство»). В основе возникновения органофосфатных нейропатий лежит фосфорилирование ферментов (в частности, нейротоксической эстеразы) и оксидативный шок, ведущий к повреждению мембран и запуску процесса аутоиммунного повреждения белков миелиновых оболочек и нервной ткани [31, 32].

Таким образом, перед здравоохранением встают новые задачи по выявлению, диагностике и экспертизе отдаленных последствий воздействия агентами ХО, разработке средств их профилактики и лечения, что сильно осложнено неспецифичностью их проявлений и требует проведения дополнительных исследований. Кроме того, неспецифичность хронических и отдаленных эффектов экспозиции к низким концентрациям ОВ создает возможность появления и распространения среди населения «косвенных», психологических и психосоматических, эффектов. Жалобы и заболевания, обусловленные воздействием агентов ХО, могут трактоваться пациентами и окружающими как результат такого воздействия. Такие состояния могут фиксироваться по психосоматическому механизму и передаваться путем психической индукции. Это может вести к развитию эпидемии «химической тревожности» и росту социальной напряженности в обществе, что является одним из аспектов проблемы химической безопасности.

К 2000 году разработан ряд материалов по научно-методическому обеспечению организации лечебно-профилактической помощи персоналу и населению и санитарно-гигиеническому надзору в процессе УХО [33–36]. Наиболее полно отработаны вопросы, относящиеся к острым отравлениям, которые ранее были наиболее актуальными; по ним имеются обобщающие работы [25, 37]. В то же время вопросы хронических субтоксических воздействий, а также отдаленных последствий воздействия агентов ХО остаются недостаточно изученными. Они затрагиваются лишь в отдельных публикациях. В ходе планового уничтожения ХО и многие годы спустя (в течение всей жизни лиц, экспонированных к воздействию агентов ХО) актуальность этих вопросов возрастает. Действи-

тельно, в ряде аварийных ситуаций (например, после чернобыльской и других аварий [38] и др.) вопросы хронических и отдаленных эффектов малых экспозиций имели и до сих пор сохраняют основное значение при определении ущерба здоровью персонала и населения, организации лечебно-профилактических мероприятий и возмещения причиненного вреда здоровью. Важным звеном оценки влияния агентов ОБ на организм является сопоставление результатов химического и биологического мониторинга с определением биологических индексов экспозиции [39]. В настоящее время не существует надежных методов оценки и прогнозирования хронических и отдаленных эффектов субтоксического действия агентов ХО. Именно эта проблема может определять прямой и косвенный вред для здоровья людей, социально-психологические последствия и величину экономического ущерба для общества в течение многих лет после завершения УХО. Создание медико-токсикологических регистров является одним из шагов, направленных на ее решение [40].

В настоящее время не выявляется влияния объектов УХО на здоровье персонала и населения [41]. Однако отдаленные последствия воздействия агентов ХО на организм могут проявляться в течение всей жизни, прогрессировать «волнообразно» и маскироваться интеркуррентными и «фоновыми» заболеваниями. Частота проявления отдаленных последствий может увеличиваться с возрастом и со временем после воздействия [42]. Поэтому для их выявления и лечения требуется проведение регулярных обследований экспонированных людей пожизненно, с участием врачей-специалистов, с проведением необходимых лабораторных и функциональных исследований (организация диспансерного динамического наблюдения). Это повышает требования к ведению медицинской документации. В ней должны отражаться исходное состояние здоровья, сведения о возможных экспозициях к воздействию агентов ХО, характере выполняемых работ, о даже легких интоксикациях и местных поражениях, перенесенных заболеваниях, результаты периодических и внеплановых медицинских обследований. Форма представления данных должна обеспечить четкую регистрацию, большой объем и надежную

сохранность информации о здоровье человека при пожизненном сроке наблюдения, возможность оперативного представления многолетней динамики изменения показателей, обзорность всего спектра различных показателей с выделением тех, которые необходимы для диагностики, обоснования лечебно-профилактических мероприятий и экспертных решений. Таким требованиям удовлетворяет только электронная (компьютерная) форма представления информации. Поскольку хронические и отдаленные эффекты неспецифичны, в ряде случаев неблагоприятное воздействие может быть обнаружено и доказано лишь путем использования статистического анализа групповых показателей здоровья и методологии анализа рисков. Для этого нужны оперативные данные о состоянии здоровья групп (персонала, населения, проживающего вблизи объекта, контрольных).

Чтобы в любой момент получать не только индивидуальные, но и групповые характеристики здоровья, собранные индивидуальные данные должны концентрироваться в центральной компьютерной базе данных с соответствующим обеспечением. Пункт 6 раздела 4 Федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» [6] как раз и предусматривает «разработку и ведение медицинской информационно-аналитической системы (регистра)» для персонала объектов по уничтожению химического оружия, то есть создание МТР. Ведение МТР позволит обеспечить выявление и исследование возможных хронических и отдаленных эффектов действия агентов ХО, разработку медико-биологических критериев оценки и мониторинг состояния здоровья персонала объектов УХО, планирование и анализ эффективности лечебно-профилактических мероприятий, анализ связи заболеваний с действием агентов ХО.

МТР позволяет эффективно организовать когортные эпидемиологические исследования, необходимые для оценки рисков и зависимостей «доза-эффект», что важно для совершенствования санитарно-гигиенических нормативов, установления критериев и стандартов безопасности в отношении отдаленных, в частности, канцерогенных эффектов ОБ с учетом беспороговой модели их возникновения.

Таким образом, создание МТР не просто диктуется административным решением, но объективно обусловлено медицинскими аспектами проблемы химической безопасности при УХО.

Социально-психологические аспекты проблемы

Социально-психологические аспекты проблемы химической безопасности при УХО неразрывно связаны с медицинскими; они включают:

– выявление, изучение закономерностей развития и предупреждение психологических и психогенных эффектов процесса УХО;

– информационно-аналитическое обеспечение управленческих решений и мероприятий по минимизации неблагоприятных социальных, экономических и юридических последствий реализации УХО.

Психологические эффекты УХО могут определять возникновение и распространение стресс-зависимых заболеваний, психосоматической патологии и психогений, что связано с повышенным восприятием людьми химической опасности. Повышенное восприятие опасности может вызывать стресс, тревогу, напряженность в коллективе (обществе), ухудшать выполнение функциональных обязанностей, вторично влиять на здоровье людей, провоцировать неадекватные протесты и требования и наносить экономический ущерб. Наличие эмоционального напряжения и стресса подтверждено прямыми исследованиями гормонального и психологического статуса персонала объектов размещения ХО [43]. Состояние «экологического стресса» часто называют токсико- или хемофобией [14]. С нашей точки зрения название «хемофобия» неудачно, так как по форме оно совпадает с названием нозологической формы в психиатрии (обсессивного фобического расстройства), с которой данное состояние не связано. Более правильно говорить о состоянии токсико- или хемотревожности. Повышенное восприятие опасности в обществе возникает в отношении потенциального воздействия различных факторов окружающей среды. Так, в 1979 году в результате аварии на ядерном реакторе Три Майл Айленд в США произошел ограниченный выброс

радионуклидов в атмосферу. Реальной опасности выброс не представлял, пострадавших от радиации среди населения не было. Однако возникла паника со стихийной эвакуацией населения; впоследствии у местных жителей выявлялись повышение тревожности, депрессии, снижение работоспособности. Значимость социально-психологических последствий (психологический дистресс у населения, общественный резонанс, долговременное влияние на цену недвижимости, жалобы на ущерб здоровью и судебные иски, ужесточение регулирования и увеличение стоимости эксплуатации реакторов, уменьшение строительства реакторов и АЭС) намного превысила значимость прямых потерь от аварии.

В России имели место проявления социально-психологических реакций на потенциальную химическую опасность. В 1986 году в городе Чапаевске Саратовской области было начато строительство специального предприятия по уничтожению ХО. В 1989 году этот крупномасштабный объект, построенный с использованием современных технологий с учетом всех требований безопасности, был готов к эксплуатации. Но в связи с обеспокоенностью и массовыми протестами жителей города и прилегающих населенных пунктов, организованными радикалами экологического движения [44], правительство было вынуждено перепрофилировать этот объект в учебно-тренировочный центр по отработке технологий и подготовке кадров для предприятий по УХО. Этот факт демонстрирует высокую оценку опасности процесса УХО в обществе. С другой стороны, его можно рассматривать как пример неоправданного «экологического экстремизма» [45]. Аналогичная ситуация возникла в 1988–1990 годах в промышленной зоне Волгограда, где из-за протестов населения было прекращено строительство завода по производству гербицида базудина (несмотря на то, что в Швейцарии и Германии подобное производство нормально функционирует).

Эмоциональный стресс может провоцировать возникновение невротических состояний с неспецифической или ситуационной симптоматикой, которая может распространяться по механизмам психической эпидемии. Так, в период межнациональных столкновений в Армении, на

швейной фабрике в рабочем поселке Масис случайный запах от спецодежды был воспринят как признак преднамеренного отравления, и 49 работниц (из 51) обратились за медицинской помощью с разнообразной симптоматикой отравления, причем у двух из них клиническое состояние оценивалось как отравление средней степени тяжести. В последующем факт отравления был исключен (цитируется по [14]). Сходная картина наблюдалась в Тбилиси после применения для разгона демонстрации слезоточивого газа: многочисленные пострадавшие демонстрировали симптоматику отравления другими ОВ, в частности, психотомиметиками. Таким образом, в относительно ранние сроки социально-психологические эффекты химической опасности могут проявляться эмоциональным стрессом, неспецифическими и специфическими состояниями невротического уровня и протестными формами коллективного поведения.

Отдаленным социально-психологическим последствиям химической опасности до сих пор почти не уделяется внимания, хотя такие эффекты наблюдаются в связи с потенциальным воздействием любых вредных факторов. Примером могут служить отдаленные эффекты воздействия факторов чернобыльской аварии. В ранние сроки лучевая болезнь развилась у 137 человек, погибли 31. В средствах массовой информации (СМИ) встречаются сообщения о тысячах погибших и миллионах пострадавших. В их число входят, прежде всего, все участники ликвидации последствий аварии, число которых через 18 лет после аварии составило (по данным правительства [46]) 1,4 млн. человек. Литература по медицинским последствиям аварии противоречива. По полноте динамического наблюдения ликвидаторов и точности дозиметрической информации выделяются исследования А.К. Гуськовой с соавторами [47], проводимые на когорте ликвидаторов – работников предприятий атомной промышленности (более 16 тыс. человек); для контроля использовались данные о других работниках отрасли. Общая заболеваемость ликвидаторов была в 1,5 раза выше, чем по отрасли (в том числе в 1,3 раза – за счет активного выявления заболеваний при обследованиях). Прирост общей заболеваемости был обусловлен неспецифическими хроническими болезнями органов пищеварения, дыхания, ко-

стно-мышечной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Однако инфекционная заболеваемость была вдвое ниже, чем у других работников, что опровергает точку зрения об угнетении иммунитета в результате воздействия. Не была увеличена частота новообразований, в том числе злокачественных и болезней крови – то есть собственно радиационных эффектов. Инвалидизация ликвидаторов была в 4 раза выше, чем по отрасли, а темпы ее роста в начале 90-х годов на порядок превышали темпы роста по отрасли. Отличалась от обычной и структура инвалидности. В то же время стандартизованная смертность ликвидаторов, даже работавших в 30-километровой зоне, и смертность от злокачественных новообразований были существенно ниже, чем для населения РФ. Данные о заболеваемости и смертности не обнаруживают проявлений воздействия радиации. Авторы считают, что высокий показатель инвалидизации не отражает ни истинный уровень здоровья ликвидаторов, ни радиационные последствия аварии, и делают вывод, что показатели здоровья ликвидаторов в основном определяются их психологическим статусом. Сходные факты получены и во ВЦЭРМ [48]. К 2000 году общая заболеваемость ликвидаторов Северо-Запада повышена, у каждого ликвидатора имеется в среднем 7 диагнозов хронических заболеваний, почти каждый третий ликвидатор имеет инвалидность. Заболеваемость и инвалидизация обусловлены в основном хроническими сердечно-сосудистыми, нервными и психическими болезнями, заболеваниями органов пищеварения, костно-мышечной и других систем. Такие заболевания не характерны для радиационного воздействия; по данным мировой науки, детерминированные отдаленные эффекты в этих системах в принципе возможны лишь при дозах, превышающих 1,5–2 Гр, которые у ликвидаторов практически не встречаются. Поразительна динамика первичной инвалидизации ликвидаторов. До 1990 года ее показатели не превышали уровней для населения; в 1991–98 годах наблюдался скачкообразный рост на порядок, не связанный с постарением когорты; в 1999 году произошло ее резкое падение (хотя и не до уровня инвалидизации населения соответствующего возраста), которое авторы связывают с введением в действие более строгих законодательных актов.

Структура инвалидизации по группам также отличалась от обычной. Отметим, что бурный рост инвалидизации после 1990 года совпал с информационным бумом, всплеском гласности и популизма в отношении чернобыльской аварии, законодательным подтверждением связи любой инвалидности ликвидатора с воздействием радиации, введением разнообразных и не всегда обоснованных льгот. Однако по возрастные коэффициенты смертности, которая является наиболее объективным из групповых показателей здоровья, не различались для ликвидаторов в различных дозовых группах и населения. Многие специалисты в мире считают, что основные неблагоприятные эффекты, в том числе динамика и объем инвалидизации ликвидаторов, отражают не радиационные, а социальные и психологические последствия чернобыльской аварии [38, 49]. Директор НИИ радиационной гигиены профессор П.И. Рамзаев, также защищающий эту точку зрения, указывает, что обусловленные такими последствиями расходы в течение ряда лет были сопоставимы с затратами на здравоохранение всего населения России [50]. Специальные медико-психологические исследования [51] в загрязненных районах выявляют увеличение проявлений психоэмоционального стресса, психической дизадаптации пограничных расстройств, повышенной тревожности. Формируется комплекс жертвы [52], включающий повышение восприятия риска и тревожности, которая может «канализоваться» в негативное отношение к действительности и администрации, конфликты и судебные иски. Порочный круг поддерживается продолжающимся действием психотравмирующего фактора, в структуре которого преобладают текущие социальные и медицинские проблемы. Даже при отсутствии реального риска несоразмерные контрмеры и льготы имеют сигнальное значение о грозящей опасности. Кроме того, всегда находятся лица, в том числе среди политиков и представителей СМИ, активно преувеличивающие ущерб и опасность ситуации и получающие от этого моральный и материальный выигрыш как «защитники» людей [53]. Психоэмоциональный стресс может вести к развитию психосоматических расстройств со стороны сердечно-сосудистой и нервной систем, желудочно-кишечного тракта и других заболеваний, вплоть

до рака и диабета. К числу предпосылок возникновения отдаленных социально-психологических эффектов можно, в частности, отнести:

- отсутствие точной и своевременной государственной регистрации «ликвидаторов» в период проведения работ [54];

- недостаточность объективной информации, обилие искажений и преувеличений;

- неопределенность законодательных и административных решений о связи неспецифических заболеваний с воздействием радиации;

- необходимость определения адекватных льгот и социальных гарантий и путей их реализации.

Аналогичные предпосылки могут иметь место в обществе и после завершения процесса УХО. Поэтому следует прогнозировать возможность возникновения и распространения устойчивых отдаленных социально-психологических эффектов потенциальной химической опасности, которые могут проявляться психоэмоциональным стрессом, тревожностью, учащением невротических состояний и психосоматических заболеваний. Возможно распространение индуцированных состояний, отражающих существующие представления об эффектах ОВ; компенсационных (рентных) неврозов; претензий и исков о возмещении ущерба здоровью; возникновение очагов напряженности в обществе и соответствующих форм коллективного поведения, вплоть до формирования особой социальной группы. Последнее можно проиллюстрировать формированием социальной группы ветеранов Вооруженных сил США с «синдромом войны в Заливе» [55], который связывали с действием ФОС в малых дозах. Исследования не подтвердили специфической этиологии воздействия, но показали его связь с психологическими реакциями, высокую распространенность и мультисимптомный характер, с частой постановкой диагнозов: синдром хронической усталости, множественная химическая чувствительность, посттравматическое стрессовое расстройство. Социально-психологические последствия потенциального химического воздействия могут оказаться главной причиной причиненного обществу ущерба [56]. Поэтому прогнозированию, выявлению и смягчению «косвенных» эффектов потенциального воздействия агентов ХО необходимо уделять не меньше внимания,

чем токсическим эффектам. С их учетом должны планироваться мероприятия по мониторингу здоровья и социальной защите персонала и населения, комплексному развитию социальной сферы прилегающих районов, экологическому оздоровлению окружающей среды. Эффективна информационно-образовательная работа с гражданами, персоналом, населением прилегающих районов, юридическими лицами, общественными объединениями, ведомственными, местными и центральными СМИ [57, 58]; она должна основываться на реальных данных о влиянии факторов среды на здоровье человека. Индивидуальная регистрация лиц, реально контактирующих с агентами ХО, необходима [59] для смягчения и ограничения распространения социально-психологических эффектов. Объективные сведения о состоянии здоровья контингента под риском в группах, различающихся по экспозиции к воздействию агентов ХО, оценки риска возникновения отдаленных последствий, изучение связи состояния здоровья с воздействием нужны для выбора и реализации всех форм работы по смягчению неблагоприятных социально-психологических эффектов процесса УХО. Таким образом, необходимость создания медико-токсикологического регистра объективно обусловлена как медицинскими, так и социально-психологическими аспектами проблемы химической безопасности при УХО.

Медико-токсикологический регистр

Слово «регистр» в энциклопедии «Британика» определяется как система регистрации детальных сведений о ряде социально значимых объектов. Медицинские регистры – системы сбора и обработки структурированной персональной медицинской информации о лицах, выделяемых по наличию группобразующего регистрационного признака. Таким признаком может быть наличие некоторой патологии (канцер-регистры), фактора риска (радиационные регистры), принадлежность к определенной социальной группе (профессиональные регистры) и т. п. Объектами медицинского токсикологического регистра являются лица, работающие с химическим оружием, то есть группа риска воздействия агентов ХО. МТР предназначен для персонального учета этих лиц; раннего выяв-

ления изменений их здоровья; повышения качества их медицинского обеспечения; обеспечения научных исследований и информационно-аналитической поддержки деятельности органов здравоохранения и администрации. В состав МТР входят системы регистрации лиц, работающих с ХО, сбора, фиксации и пересылки данных начального, периодических и внеплановых медицинских обследований и заключений в центральную базу данных, располагающую соответствующим аппаратным, программным и кадровым обеспечением. Таким образом, МТР – это автоматизированная медицинская информационно-аналитическая система оценки состояния здоровья лиц, работающих с ХО [60]. Учредителями МТР являются Российское агентство по боеприпасам и другие ведомства, участвующие в работах с ХО. Пользователями регистра (по согласованию с учредителями) могут быть лечебные и научные учреждения, организации, осуществляющие установление связи заболевания с воздействием ОВ и врачебно-трудоу экспертизу, органы санэпиднадзора, государственные и общественные организации, врачи и отдельные лица.

Функционирование МТР обеспечивается на разных уровнях. На первом уровне (учреждений, организаций и объектов, на которых хранится или уничтожается ХО) производится сбор и обновление регистрационной, медицинской и санитарно-гигиенической информации о наблюдаемых лицах и объектах производственной и окружающей среды на основе формализованных учетных медицинских документов. Медицинский персонал поликлиники, обслуживающей объект хранения и уничтожения ХО (или поликлиники, в которой состоит на учете лицо, работавшее с ХО), на каждого обследуемого человека заносит информацию в структурированные (формализованные) бланки обследования. При первичном обследовании однократно заполняется регистрационная карта (РК); в сроки проведения регулярных диспансерных обследований заполняется карта динамического наблюдения (КДН). В формализованные документы заносятся также сведения из медицинской книжки (амбулаторной карты) обо всех заболеваниях за предшествующий период. Копии РК и КДН отправляют в главную базу данных. Из неформализованных документов в ре-

гистр направляются копии материалов медицинских расследований несчастных случаев и актов санитарного надзора по случаям заражения производственной и окружающей среды. Оригиналы учетных документов образуют первичный регистр и хранятся на первом уровне – в организации по месту заполнения. На втором уровне (в центральной организации регистра) находится автоматизированная база данных, где в цифровом виде накапливается и обновляется персональная информация по всем объектам хранения и уничтожения ХО и другим организациям, где ведутся работы с ХО. В центральной организации регистра производится проверка, статистическая обработка и анализ всей информации.

Структурирование информации в формализованных документах предусматривает наличие в них ряда обязательных разделов и параметров. В их число входят идентификаторы медицинского учреждения, личности наблюдаемого, места его работы; группа и категория работы по степени опасности по [16], характеристики экспозиции к ОВ [61] и к воздействию других вредных факторов работы с ХО [62]. В РК характеризуется исходный медико-социальный статус человека до работы с ОВ (в том числе семейное положение, бытовые и профессиональные факторы, заболевания). Фиксируются изменения в состоянии здоровья и медицинские мероприятия с момента начала работы, итоговые оценки состояния здоровья по результатам обследования. В КДН отражаются изменения идентификаторов и медико-социального статуса за время после предыдущего обследования, характеристики экспозиции к ОВ, биологические и химические маркеры и симптомы воздействия [28, 40, 42, 61], диагнозы и исходы заболеваний, результаты диспансерного обследования, функциональных проб и лабораторных исследований, итоговые оценки состояния здоровья и рекомендованные методы лечения и оздоровления. Как показал опыт, не представляется возможным отразить в КДН все вопросы, возникающие у потребителей. В отношении некоторых категорий лиц разрабатываются дополнительные карты, например, для онкологических больных, лиц, получивших инвалидность, умерших и др. Это позволяет организовать специализированные базы данных – подрегистры,

из которых для МТР особо актуальны канцер-подрегистр и подрегистр нервно-психических заболеваний. В соответствии с временными закономерностями формирования хронических и отдаленных последствий воздействия агентов ХО контингенты под риском должны наблюдаться пожизненно, что определяет период функционирования МТР.

Основные направления функционирования МТР включают:

- персональный учет паспортно-регистрационных данных лиц наблюдаемой категории;
- учет параметров воздействия вредного фактора (экспозиции);
- индивидуальный учет исходных и текущих показателей состояния здоровья, течения и исходов заболеваний;
- обобщение, статистическую обработку и анализ всей информации;
- оперативное формирование и предоставление по запросам пользователей информационно-справочных материалов о состоянии здоровья, движении и медицинском обслуживании входящих в регистр групп и отдельных лиц (с учетом требования конфиденциальности персональной информации);
- выполнение эпидемиологических и специальных научных исследований;
- формирование аналитических отчетов учредителям по направлениям деятельности регистра.

МТР позволяет оперативно оценивать и представлять индивидуальные и общественные показатели здоровья; изучать хронические и отдаленные последствия контакта с агентами ХО; проводить эпидемиологические исследования с определением факторов риска [63], показателей относительного, избыточного и этиологического (атрибутивного) риска и ожидаемой продолжительности жизни; выполнять оценку эффективности профилактических и лечебных мероприятий на основе анализа исходов (выздоровление, реабилитация, инвалидность, смерть). Такие данные нужны для раннего выявления неблагоприятных медицинских и социально-психологических эффектов, оказания медицинской помощи и экспертизы, совершенствования профилактических и защитных мероприятий, информационно-аналитического обес-

печения управленческих решений [64]. Создание МТР имеет важнейшее значение для выявления профессиональных заболеваний, установления их причин и сохранения соматического здоровья и душевного равновесия персонала объектов УХО [40, 65], является ступенью использования информационных технологий для минимизации неблагоприятных эффектов процесса УХО [66].

Заключение

Создание и функционирование медико-токсикологического регистра лиц, принимающих участие в работах по уничтожению химического оружия, является важной составной частью системы обеспечения химической безопасности при УХО. МТР обеспечивает ограничение круга лиц, подвергающихся реальному риску экспозиции к воздействию агентов ХО, и возможность их идентификации. В автоматизированной базе данных регистра накапливаются данные диспансерного динамического наблюдения за их здоровьем, включая результаты дополнительных и лабораторных исследований и патоморфологические заключения. Сам факт ограничения круга лиц под риском способствует предотвращению распространения неблагоприятных социально-психологических эффектов. Автоматизированная база данных МТР обеспечивает возможность текущего анализа состояния здоровья рассматриваемых групп; раннего выявления групповых и индивидуальных нарушений, психологических эффектов; изучения хронических и отдаленных последствий при низких уровнях воздействия; анализа корреляции нарушений с характеристиками экспозиции (воздействия) и оценки рисков; оперативного обеспечения необходимой информацией врачей и администрации. Получаемые результаты используются для выбора и проведения лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий и оценки их эффективности; для экспертизы профессиональной патологии и установления связи заболеваний с воздействием агентов ХО; для проведения информационно-образовательной работы с персоналом и населением и для обеспечения управленческих решений. Таким образом, создание МТР является

важным звеном обеспечения химической безопасности в процессе УХО.

При описании функционирования регистра существенно использовался опыт работы научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) «Всеармейский регистр МО РФ» кафедры военно-полевой терапии Военно-медицинской академии (ВМедА), более 17 лет выполняющей функции головной организации радиационно-эпидемиологического регистра Министерства обороны (МО) РФ [67], в котором хранится, обрабатывается и ежегодно пополняется персональная информация о более чем 14 тыс. человек, подвергшихся радиационному воздействию. С 1998 года НИЛ работает над вопросами организации диспансерного динамического наблюдения и создания медико-токсикологического регистра военнослужащих и лиц гражданского персонала МО, занимающихся хранением и уничтожением химического оружия. НИЛ является подразделением кафедры военно-полевой терапии ВМедА, которая располагает клинической базой и работает по направлениям оценки опасности продуктов УХО, профилактики, диагностики и лечения отравлений агентами ХО, разработки нормативных и руководящих документов, осуществления профилактических и реабилитационных мероприятий и экспертизы профессиональной патологии в отношении лиц, работающих и ранее работавших с химическим оружием. Существование такого научно-практического комплекса, а также наличие медицинских учреждений МО во всех регионах создают объективные предпосылки для размещения медико-токсикологического регистра лиц, принимающих участие в работах по уничтожению химического оружия, на базе Военно-медицинской академии.

Литература

1. Мусийчук Ю.И. Подготовка медицинских подразделений к действиям в аварийных ситуациях // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 245–246.
2. Смирнов А. В городе участились техногенные аварии // Известия, СПб. 18 августа 2004, с. 8.
3. Рыбалко А.Е., Еремина Т.Е., Федорова Н.К., Фрумин Г.Т. К вопросу о захоронении немецкого трофейно-

- го химического оружия в Балтийском море // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 26–27.
4. Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожения (исправленный вариант). 8 августа 1994. PTS PC OPCW. 1994, 191 с.
 5. Федеральный закон «Об уничтожении химического оружия». Принят Государственной Думой 25 апреля 1997 г. // Российская газета. 6 мая 1997, с. 4–5.
 6. Федеральная целевая программа «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Утверждена постановлением Правительства РФ от 21 марта 1996 г. №305 (в редакции постановления Правительства РФ от 5 июля 2001 г. № 510).
 7. Куценко С.А. Основы токсикологии. СПб.: Фолиант. 2004, 720 с.
 8. Защита от оружия массового поражения. Под ред. В.В. Мясникова. М.: Воениздат. 1989, 248 с.
 9. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита: Учебник. Под ред. проф. С.А. Куценко. СПб.: Фолиант. 2004, 526 с.
 10. Houshold V. Chemical warfare agents and associated health guidelines // Medical and biological aspects of chemical weapons stockpile demilitarization. Internat. Symp. Proc. Volgograd, August 26–28, 2003. Volgograd. 2003, p. 63.
 11. Рембовский В.Р., Могиленкова Л.А., Савельева Е.И. Проблемы соответствия задач и возможности химического контроля безопасности уничтожения ОВ // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 23–24.
 12. Slovic P. Perception of risk from radiation // Radiat. Prot. Dosim. 1996. 68, № 3–4, p. 165–180.
 13. Малаховский В.Н., Рамзаев П.В. Медицинские и социальные эффекты радиации // Мат. XXIX и XXX зим. школ, ПИЯФ. СПб.: ПИЯФ. 1996, с. 119–135.
 14. Шкодич П.Е., Клаучек С.В. Психологическая безопасность населения хранения и уничтожения химического оружия. М.-СПб. 1998, 20 с.
 15. Филатов Б.Н., Мурын М.Б., Киселев М.Ф., Галкин Г.Н., Вареник В.И. Медицинские проблемы обеспечения безопасности уничтожения химического оружия в России // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 195–196.
 16. Федеральный закон «О социальной защите граждан, занятых на работах с химическим оружием» № 136-ФЗ от 07.11.00.
 17. Shanin S., Cullinane C., Gray P.J. Mitochondrial and nuclear DNA damage induced by sulfuric mustard in keratocytes // Chem.-Biol. Interact. 2001. 138, № 3, p. 231–245.
 18. Ghaney M., Vosoghi A.A. An epidemiologic study to screen for chronic myelocytic leukemia in war victims exposed to mustard gas // Environ. Health Perspect. 2002. 110, № 5, p. 519–521.
 19. Hassan Z.M., Ebticar M. Immunological consequence of sulfur mustard exposure // Immunol. Lett. 2002. 83, № 3, p. 151–152.
 20. Павлов А.Ю., Микита А.Ю., Седунов С.Г., Макишаков С.В. Оценка токсикологических характеристик химических веществ, образующихся при проведении работ по уничтожению химического оружия // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 20–21.
 21. Петкова В. Диагностические проблемы постинтоксикационных состояний // Мед. труда и пром. экол. 2001. №4, с. 357–358.
 22. Нагорный С.В., Мирошникова О.И., Силантьев В.Ф., Пиеничная Н.И. Анализ причин хронической интоксикации в ранее функционировавшем промышленном производстве вещества типа Vx // Тез. докл. 1 Всеросс. конф. токсикологов. В. 3. СПб. 1995, с. 44.
 23. Гурьева Л.М., Дубовская Л.В., Мусийчук Ю.И. и др. Хронические интоксикации веществом Ви-икс // Мед. труда и пром. экол. 1997. № 6, с. 7–11.
 24. Масленников А.А., Кирюхин В.Г. Особенности влияния фосфорорганических ОВ на мужскую репродуктивную функцию. // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 232–233.
 25. Янно Л.В., Мусийчук Ю.И. Острые отравления веществами нейро-паралитического действия и их отдаленные последствия // Мед. труда и пром. экол. 1997. № 6, с. 5–7.
 26. Miranda J., McConnell R., Wesseling C., et al. Muscular strength and vibration thresholds during two years after acute poisoning with organophosphate insecticides // Occup. and Environ. Med. 2004. 61, № 1, p. E4.
 27. Гончаров Н.В., Радиков А.С., Миндукиев И.В., Кузнецов С.В., Ермолаева Е.Е., Глашкина Л.М., Шкаева И.Е., Добрылко И.А., Кузнецов А.В. О механизме развития отдаленных последствий при хронической интоксикации малыми дозами ФОВ // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 206–207.
 28. Рембовский В.Р., Могиленкова Л.А., Филиппов В.Л., Киселев Д.Б. Перспективы раннего выявления изменения состояния здоровья работающих на объектах уничтожения химического оружия ФОВ // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой

- и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 202–203.
29. *Jamal G.A.* Neurological syndromes of organophosphorus compounds // *Adverse Drug React. and Toxicol. Rev.* 1997. 16, № 3, p. 133–170.
 30. *Плужников Н.Н., Ткачук С.М., Ченур С.В. и др.* Стратегия исследований нехолинергических токсических эффектов фосфорорганических соединений // *Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности: Мат. конф. СПб. 2001, с. 262.*
 31. *Abou-Donia M.B., Lapadula D.M.* Mechanisms of organophosphorus ester-induced delayed neurotoxicity: Type I and Type II // *Annu. Rev. Pharmacol. and Toxicol.* 1990. 30, p. 405–440.
 32. *Zhou J.F., Xu G.B., Fang W.J.* Relationship between acute organophosphorus pesticide poisoning and damages induced by free radicals // *Biomed. and Environ. Sci.* 2002. 15, № 2, p. 177–186.
 33. Сборник инструктивно-методических документов по проблеме уничтожения химического оружия. Часть I. Отравляющие вещества кожно-нарывного действия. Т. I. М.: ФУ «Медбиоэкстрим». 2001, 356 с.
 34. Сборник инструктивно-методических документов по проблеме уничтожения химического оружия. Часть II. Фосфорорганические отравляющие вещества. Т. I. М.: ФУ «Медбиоэкстрим». 2001, 208 с.
 35. *Сосюкин А.Е., Комаревцев В.Н., Мусийчук Ю.И., Козяков В.П.* Организация экспертизы профессиональной патологии при работе с химическим оружием в Вооруженных силах РФ // *Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности. Матер. конф. СПб., ВМедА, 11–12 ноября 2001. СПб. 2001, с. 340–341.*
 36. *Саватеев Н.В., Мусийчук Ю.И., Козяков В.П.* Ошибки в диагностике и лечении поражений нервно-паралитическими отравляющими веществами // *Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности. Матер. конф. СПб., ВМедА, 11–12 ноября 2001. СПб. 2001, с. 341–342.*
 37. *Каспаров А.А., Мусийчук Ю.И.* Медико-экологические аспекты уничтожения иприта и люизита (Серия «Медико-экологическая безопасность в регионах хранения и уничтожения химического оружия». Вып. 4.). М.-СПб. 1998, 52 с.
 38. *Булдаков Л.А., Гуськова А.К.* 15 лет после аварии на ЧАЭС // *Радиационная биология. Радиоэкология.* 2002. 42, № 2, с. 228–233.
 39. *Чащин В.П., Луковникова Л.В., Фролова А.Д., Сидорин Г.И., Потемкина О.Л., Арайн Н.А.* Биомониторинг как способ оценки риска воздействия химических веществ // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 468–469.
 40. *Киселев М.Ф., Галкин Г.Н., Филиппов В.Л., Нагорный С.В., Астафьев О.М., Криницин Н.В., Филиппова Ю.В., Мирошникова О.И., Силантьева В.Ф.* Значение организации и ведения специализированных медицинских регистров лиц, работающих и ранее работавших с особотоксичными химическими веществами. // *Медицинские аспекты радиационной и химической безопасности. Матер. конф. СПб., ВМедА, 11–12 ноября 2001. СПб. 2001, с. 145–146.*
 41. *Яльшиев М.Р., Иванов Д.Ю., Сильнягин О.А., Грибов Е.Е.* Медико-экологические мероприятия в предпусковой период на объектах по уничтожению химического оружия // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 439.
 42. *Нагорный С.В., Мирошникова О.И., Силантьев В.Ф., Цибульская Е.А., Тидген В.П.* Анализ медико-гигиенических проблем «бывших» производств химического оружия в целях разработки мероприятий по снижению интоксикации при уничтожении фосфорорганических отравляющих веществ // *Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 248–249.*
 43. *Забродин Н.А., Чураков А.Н.* Оценка функционального состояния организма лиц, находящихся в районе размещения химического оружия // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 86–87.
 44. *Оксенгендлер Г.И.* Яды и организм (проблемы химической опасности). СПб.: Наука. 1991, 318 с.
 45. *Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Линге И.И., Мелихова Е.М.* Экологический экстремизм – информационные и образовательные истоки // 13 ежегодн. конф. Ядерного общества России «Экологическая безопасность, техногенные риски и устойчивое развитие», 23–27 июня 2002. М. 2002, с. 81–84.
 46. *Рыбакова Т.* Льгот больше нет // *Известия.* 1 сентября 2004, с. 12.
 47. *Гуськова А.К., Туков А.Р., Гастева Г.Н., Лисиненко А.А., Метляева Н.А., Надеждина Н.М., Селидовкин Г.Д.* Клинико-эпидемиологическая характеристика наблюдения за рабочими предприятий атомной промышленности России, принимавшими участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // *Медико-психологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и пути их преодоления. Сб. трудов конф. СПб. 18–20 апреля 1996. СПб.: Корона-принт. 2002, с. 43–49.*
 48. Патология отдаленного периода у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Под ред. проф. А.М. Никифорова. СПб.: Бином. 2002, 304 с.
 49. *Зыкова И.А., Архангельская Г.В., Звонова И.А.* Чернобыль и социум: оценки риска. СПб.: МАПО – НИИРГ. 2001, 140 с.

50. *Рамзаев П.В., Иванов Е.В.* Чернобыльские уроки радиационной гигиены // Медико-психологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и пути их преодоления. Сб. трудов конф. СПб. 18–20 апреля 1996. СПб.: Корона-принт. 2002, с. 72–82.
51. *Новиков В.С., Никифоров А.М., Чепрасов В.Ю.* Отдаленные психологические последствия аварии на ЧАЭС // Медико-психологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и пути их преодоления. Сб. трудов конф. СПб. 18–20 апреля 1996. СПб.: Корона-принт. 2002, с. 66–72.
52. *Малаховский В.Н., Викторов В.И., Савинкина Л.П.* Обоснование социально-гигиенических мероприятий по реабилитации населения территорий, подвергшихся радиационному загрязнению в результате чернобыльской аварии // Вестн. РАМН. 1994. № 5, с. 52–54.
53. *Малаховский В.Н., Куценко С.А., Галицкий А.Н.* Механизмы амплификации восприятия радиационного риска в обществе // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 457–459.
54. *Ильин Л.А.* Реалии и мифы Чернобыля. М.: Alara Limited. 1994, 446 с.
55. *Gray G.C., Reed R.J., Kaiser K.S., Smith T.S., Gastanaga V.M.* Self-reported symptoms and medical conditions among 11868 Gulf war veterans: the Seebee health study // Amer. J. Epidemiol. 2002. 155, № 11, p. 1033–1044.
56. *Huys K.S., Murphy F.M., Wessely S.J.* Responding to chemical, biological and nuclear terrorism: the indirect and long-term effects may present the greatest challenge // J. Health Policy. 2002. 27, № 2, p. 273–291.
57. *Яльшев М.Р., Капошин В.П., Сильнягин О.А.* Основные задачи информационного обеспечения проблемы уничтожения химического оружия в РФ // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 457–459.
58. *Яльшев М.Р., Капошин В.П., Сорокалетов В.А., Сильнягин О.А.* Основные направления оптимизации работы информационно-аналитической службы типового объекта по хранению и уничтожению химического оружия // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 437–438.
59. *Beebe G.M.* Case studies: the Atomic Bomb Casualty Commission // In “Plans for clinical and epidemiological follow-up after area-wide chemical contamination”. Washington, D.C.: Nat. Academic Press. 1982, p. 114–125.
60. *Филатов Б.Н., Буланова Е.В., Сливин Р.Ю.* Информационно-аналитическая система медицинского на-
блюдения за персоналом объектов уничтожения химического оружия // Матер. междунар. симп. по антитерроризму. Волгоград, 8–9 октября 2002. Волгоград. 2003, с. 191–193.
61. *Нагорный С.В., Силантьев В.Ф., Мирошникова О.И.* Ориентировочная накопленная доза как фактор формирования и развития профессиональной хронической интоксикации у персонала, ранее работавшего на производстве вещества Vx // В сб. «Медико-биологические проблемы противолучевой и противохимической защиты». СПб.: ООО Изд. Фолиант. 2004, с. 425–426.
62. *Нагорный С.В., Филиппов В.Л., Киселев Д.Б., Силантьев В.Ф., Криницын Н.В.* Методические аспекты комплексного мониторинга здоровья и условий труда работников, занятых на объектах уничтожения химического оружия, а также персонала, ранее работавшего в «бывшем» производстве Vx // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 246–247.
63. *Недоборский К.В., Резник В.М.* Влияние факторов риска на заболеваемость военнослужащих, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // Матер. Всеарм. научно-практ. конф. «Медицинские последствия экстремальных воздействий на организм». СПб.: ВМедА. 2000, с. 28.
64. *Сосюкин А.Е., Недоборский К.В., Санжаревский В.А., Федоренко В.И.* О создании медико-токсикологического регистра военнослужащих и лиц гражданского персонала министерства обороны Российской Федерации // Медицинские и биологические проблемы, связанные с уничтожением химического оружия. Тез. докл. междунар. симп. Волгоград, 26–28 августа 2003. Волгоград. 2003, с. 283.
65. *McIntosh R.G.* Establishing a comprehensive occupational health program in support of chemical weapon disposal activities // Medical and biological aspects of chemical weapons stockpile demilitarization. Internat. Symp. Proc. Volgograd, August 26–28, 2003. Volgograd. 2003, p. 86–88
66. *Филатов Б.Н., Буланова Е.В., Даниелс Д.* Информационные технологии снижения последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных распространением опасных химических веществ // Матер. междунар. симп. по антитерроризму. Волгоград, 8–9 октября 2002. Волгоград. 2003, с. 95–97.
67. *Сосюкин А.Е., Недоборский К.В., Санжаревский В.А.* Организация персонального учета и диспансеризации пострадавших от радиационных воздействий в вооруженных силах Российской Федерации. СПб.: ВМедА. 2003, 44 с.