

## **АНТИДОТНАЯ ТЕРАПИЯ В СИСТЕМЕ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Гладких В.Д., Баландин Н.В., Вершинина Г.В.

Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-производственный центр  
«Фармзащита» Федерального медико-биологического агентства  
141402, Россия, Московская область, г. Химки, Вашутинское шоссе, д. 11,  
телефон +7 (495) 789-65-55, [Gladkich2007@rambler.ru](mailto:Gladkich2007@rambler.ru)

**Резюме.** В статье с учетом особенностей содержания и сущности химической опасности, рассматривается роль и место специфической фармакотерапии в системе мероприятий, направленных на ликвидацию медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций химической природы. Акцентируется внимание на нормативно-производственных аспектах состояния системы антидотного обеспечения Российской Федерации и перспективах её развития.

**Ключевые слова:** антидоты, резерв медицинского имущества, химическая безопасность, чрезвычайные ситуации.

## **ANTIDOTE THERAPY IN THE SYSTEM OF MEASURES AIMED AT ELIMINATING THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS: STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

Gladkikh V.D., Balandin N.V., Vershinina G.V.

Federal State Unitary Enterprise Research & Production Center "Pharmaceutical Protection" of  
Federal Medical Biological Agency  
141402, Khimki, Moscow region, Russia, telephone +7 (495) 789-65-55,  
[Gladkich2007@rambler.ru](mailto:Gladkich2007@rambler.ru)

**Abstract.** The article considers the role and place of specific pharmacotherapy in the system of measures aimed at eliminating the health consequences of emergencies of a chemical nature, taking into account the specifics of the content and nature of chemical hazards. The article focuses on the regulatory and production aspects of the state of the Russian Federation's antidote system and its development prospect.

**Keywords:** antidotes, reserve of medical property, chemical safety, emergency situations.

**Введение.** Современный период развития мирового сообщества и Российской Федерации, в частности, характеризуется глобализацией химической опасности. К объективным причинам усиления химической опасности относится возрастание химической нагрузки на общество, что, в свою очередь, обусловлено ростом потенциала химической промышленности развитых стран, широким использованием высокотоксичных веществ на промышленных предприятиях, наличием за рубежом не уничтоженного запаса химического оружия, активизацией террористических проявлений и пр.

В этих условиях наряду с постоянным риском возникновения отравлений на бытовом уровне сохраняется потенциальная опасность возникновения случаев массовых острых отравлений вследствие чрезвычайных ситуаций химической природы. Так, Европейским химическим агентством констатируется ситуация, при которой в Европейском сообществе каждый 3 случай заболевания людей вызван факторами химической этиологии. Считается, что в европейских странах с отравлением в среднем госпитализируется 1 человек на 1000 жителей, из которых 1% погибает. В США, по данным Федерального управления по действию в чрезвычайных ситуациях, регистрируется до 6 тыс. аварий со значительной утечкой опасных химических веществ и около полутора миллионов отравлений ежегодно [1].

Под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимается обстановка на определенной территории или объекте, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей [26].

К основным причинам возможных ЧС химической природы относят:

1. Химически опасные аварии мирного времени:

1.1. Аварии на объектах химической промышленности:

- на предприятиях по производству химических веществ и базах их хранения;
- на транспорте, осуществляющем перемещение химических веществ;
- на объектах, в технологических циклах которых в больших объемах используются химически опасные вещества.

1.2. Крупные пожары.

2. Террористические (диверсионные акты):

2.1. Целенаправленное разрушение объектов химической промышленности.

2.2. Использование высокотоксичных веществ с целью массового поражения населения и (или) заражения территории – химический терроризм.

3. Ведение военных действий.

3.1. Разрушение (в том числе целенаправленное) объектов химической промышленности.

3.2. Применение химического оружия (отравляющие вещества, природные яды и токсины, фитотоксиканты военного назначения).

4. Силовые акции для восстановления законности и правопорядка (применение силовыми структурами «полицейских газов»), проведение контртеррористических операций с использованием нелетальных химических средств.

Характеризуя химическую опасность по таким показателям, как условия и вероятность возникновения ЧС химической природы, этиологические факторы возможного поражения, прогнозируемые масштабы поражения, характер воздействия и последствия поражений (таблица 1), можно констатировать качественные изменения в содержании и сути самой химической опасности:

-химические загрязнители стали глобальным, стабильным, постоянно действующим фактором;

-сформировалась устойчивая совокупность приоритетных химических загрязнителей;

-появились новые формы химически-обусловленной патологии;

-отмечается снижение устойчивости организма к воздействию вредных факторов химической природы;

-возрастает вероятность возникновения ЧС химической природы.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика химической опасности в XX и XXI веке [8].

| Характеристика химической опасности | Вторая половина XX века | Начало XXI века |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                     |                         |                 |

|                                                 |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия возникновения ЧС химической природы     | Крупномасштабная война с применением химического оружия (ХО)                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аварии на химически опасных объектах;</li> <li>- террористические акты;</li> <li>- локальные военные конфликты и силовые акции для восстановления правопорядка с применением нелетальных химических средств</li> </ul> |
| Вероятность возникновения ЧС химической природы | Низкая                                                                                                                        | Постоянно возрастает                                                                                                                                                                                                                                            |
| Этиологические факторы возможного поражения     | Боевые отравляющие вещества                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аварийно химически опасные вещества;</li> <li>- боевые токсичные химические вещества;</li> <li>- средства химического терроризма</li> </ul>                                                                            |
| Прогнозируемые масштабы поражения               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обширные зоны химического заражения;</li> <li>- очаги массового поражения</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ограниченные зоны химического заражения;</li> <li>-очаги группового поражения</li> </ul>                                                                                                                                |
| Характер воздействия                            | Острое воздействие                                                                                                            | Острые и подострые воздействия                                                                                                                                                                                                                                  |
| Последствия поражения                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- острые интоксикации;</li> <li>- большое количество безвозвратных потерь</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- разнообразие форм манифестации токсического процесса;</li> <li>-преобладание несмертельных форм поражения;</li> <li>- высокая вероятность развития отдалённых последствий</li> </ul>                                   |

В сложившихся условиях обеспечение химической безопасности населения превращается в одно из важнейших направлений укрепления национальной безопасности.

Вышеперечисленные реалии должны приниматься во внимание при разработке концепции медицинского обеспечения химической безопасности, направленной на предотвращение сверхнормативного воздействия факторов химической природы в ходе повседневной деятельности и минимизацию ущерба здоровью и сохранение жизни населения и личного состава силовых структур при ЧС химической природы [1,10].

В качестве одной из первостепенных задач по осуществлению комплекса мероприятий, направленных на нейтрализацию химических угроз и развитие ресурсного обеспечения функциональных элементов национальной системы химической безопасности, является разработка и применение технологий диагностики, лечения и профилактики нарушений здоровья, связанных с негативным воздействием опасных химических факторов [24].

**Роль и место антидотной терапии в системе оказания медицинской помощи при острой массовой химической травме.** Острые функциональные и органические нарушения, возникающие при поступлении токсической дозы чужеродного химического вещества в организм, рассматриваются как химическая травма, особенностью которой в условиях ЧС является ее непредсказуемость и опасность поражения значительного числа людей. Последствия, связанные со специфическим воздействием на организм токсичного вещества, относятся к токсикогенному эффекту «химической травмы», который носит характер патогенной реакции. Одновременно могут включаться естественные защитные механизмы, лишенные «химической» специфичности. В процессе реализации химической травмы всегда имеет место сочетание патогенных и защитных реакций, которые на различных этапах заболевания могут менять роль и значение.

Лечебно-эвакуационное обеспечение населения в ЧС химической природы представляет собой комплекс своевременных, последовательно проводимых мероприятий по оказанию экстренной медицинской помощи пораженным в очаге химического поражения (ОХП - территории, на которой создаваемые концентрации токсичного химического вещества приводят к поражению людей), и эвакуацией их в медицинские организации для последующего лечения, специфика которого определяется конкретной токсикологической ситуацией.

В условиях ЧС химической природы возможны следующие основные варианты токсической ситуации:

-поражение «известным веществом» с принципиально известными токсическими свойствами;

-поражение «неизвестным веществом».

В первом случае необходимо формирование определенной версии складывающейся токсической ситуации на основании идентификации токсиканта. Во втором случае – формирование версии о предполагаемом химическом веществе по симптомам и признакам конкретно сложившейся токсической ситуации с вытекающим из этого принятием решения.

Конечным результатом действия во всех вариантах должен быть оптимальный выбор средств симптоматической и патогенетической терапии, а также детоксикации в токсикогенной стадии, профилактика и лечение типичных осложнений, мероприятий по реабилитации пострадавших [11,15].

При проведении лечебно-эвакуационных мероприятий в условиях ЧС химической природы, в соответствии с существующей двухэтапной системой оказания медицинской помощи, предусматривается оказание первой помощи, первичной медико-санитарной (в том числе доврачебной, врачебной и специализированной) и скорой (в том числе скорой специализированной) медицинской помощи [1,15].

*На догоспитальном этапе* предусматривается оказание первой помощи, скорой медицинской и первичной медико-санитарной (доврачебной, врачебной, с возможными элементами специализированной) помощи. Перечисленные виды медицинской помощи, в зависимости от конкретной обстановки, оказываются силами бригад скорой медицинской помощи, фельдшерских и врачебно-сестринских бригад, бригад специализированной медицинской помощи, прибывших в ОХП для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, а также сохранившимися в зоне бедствия медицинскими организациями.

Первая помощь оказывается на месте поражения (в непосредственной близости от него) или на месте сбора пострадавших. Объем первой помощи при ЧС химической природы включает в себя надевание на пораженного противогаза или защиту органов дыхания подручными средствами; проведение первичной деkontаминции, если она необходима; введение антидота(ов) первой помощи, если таковые имеются для данного токсиканта; введение обезболивающих средств (при показаниях). Оптимальный срок оказания первой помощи – первые 10–15 минут.

Объем первичной медико-санитарной (доврачебная, врачебная с возможными элементами специализированной) помощи включает: неотложные реанимационные мероприятия в объеме, доступном бригадам скорой медицинской помощи (обеспечение

проходимости верхних дыхательных путей, базовая сердечно-легочная реанимация, респираторная поддержка кислородом, мероприятия по стабилизации состояния пораженного при развитии судорожного синдрома, токсической комы, угрожающей гипотензии, декомпенсированной аритмии и т.д.); энтеросорбция и введение антидотов. Оптимальный срок оказания первичной доврачебной помощи – от 30 минут до 1 часа после поражения; первичной врачебной медико-санитарной помощи по неотложным показаниям - 3 часа (в полном объеме - до 6 часов).

*Госпитальный этап* реализуется с помощью функционирующих, а также дополнительно развернутых вне ОХП медицинских организаций, предназначенных для оказания исчерпывающих видов медицинской помощи (специализированной, в том числе высокотехнологичной), объединенных в категорию госпитальных видов медицинской помощи для лечения пораженных до окончательного исхода.

Помимо мероприятий реанимации и интенсивной терапии, симптоматического лечения, полной санитарной обработки (при необходимости), экстракорпоральной детоксикации и др., объем специализированной медицинской помощи, в аспекте рассматриваемой проблемы, включает повторное (или курсовое) введение антидотов, энтеросорбентов. Оптимальный срок оказания специализированной медицинской помощи - 24-72 ч с момента поражения

Медицинская помощь при острых отравлениях преимущественно относится к экстренной и неотложной формам оказания медицинской помощи и отличается определенной специфичностью, требующей последовательного осуществления следующих мероприятий [11]:

- прекращение дальнейшего поступления яда в организм;
- применение специфических противоядий (антидотов);
- восстановление и поддержание функций жизненно важных систем организма (дыхания и кровообращения);
- использование средств симптоматической терапии.

Ведущее место в системе оказания токсикологической помощи при острых химических отравлениях принадлежит своевременно проводимой этиоспецифической (антидотной) терапии. Согласно определению экспертов Международной программы химической безопасности Всемирной организации здравоохранения (МПХБ ВОЗ), антидотом является препарат, обладающий способностью устранять или ослаблять специфические эффекты ксенобиотика за счет его иммобилизации, уменьшения концентрации или противодействия на уровне эффективных систем. Главная задача

применения антидотов заключается в спасении жизни и максимальном сохранении здоровья пострадавших с острыми химическими отравлениями. Антидоты существенно сокращают количество медицинских ресурсов, необходимых для лечения поражённых, уменьшают нагрузку на медицинский персонал и приносят существенную экономическую выгоду [11,23].

По срочности применения антидотов МПХБ ВОЗ предлагает классифицировать их на группы: «А» – применяемые незамедлительно (в течение 30 мин) после контакта с ядом; «В» – применяемые в течение 2 часов; «С» – используемые в течение 6 часов после отравления [23]. Отнесение тех или иных антидотов к группам, с учётом экстренности оказания медицинской помощи, представляет определённую проблему, так как мнения специалистов по этому вопросу достаточно противоречивы [10,12,26].

При оценке роли и места антидотной терапии в системе оказания медицинской помощи при острых химических отравлениях необходимо учитывать ряд обстоятельств [1,10]:

- национальные традиции использования антидотов в разных странах связаны с особенностями разрешительной системы медицинского применения лекарственных средств, наличием собственной производственной базы, доступностью тех или иных зарубежных препаратов, опытом их применения и другими причинами;

- список антидотов, применяемых при острых химических отравлениях, постоянно пополняется как за счет разработки новых, так и за счет расширения показаний к использованию известных фармакологических препаратов;

- антидоты могут быть разработаны лишь для ограниченного числа токсикантов.

Критериям, позволяющим определить перечень токсичных химических веществ, разработка антидотов к которым актуальна в современных условиях, относятся:

- потенциальная возможность применения токсиканта с полицейскими (средства борьбы с беспорядками) и военными (боевые отравляющие вещества) целями, а также в качестве средств химического терроризма;

- большие масштабы производства химических соединений и высокая вероятность вовлечения их в качестве источника ЧС химической природы, сопровождающейся формированием групповых и массовых поражений мирного и военного времени;

- установленные механизмы токсического действия химических соединений, позволяющие предполагать возможность разработки противоядия [5,10].

В соответствии с этими критериями, к приоритетным токсичным химическим веществам, способным приводить к массовым (групповым) отравлениям, при лечении

которых необходимо использование антидотов, следует отнести: фосфорорганические соединения (ФОС), включая фосфорорганические отравляющие вещества (ФОВ); продукты горения (оксид углерода и пр.); цианиды (синильная кислота и ее производные); фосгеноподобные вещества; металлы и их соли (ртуть, таллий, соединения мышьяка); отравляющие вещества кожно-резорбтивного действия (иприты); гидразин и его производные; спирты (метанол, этиленгликоль); психодислептики; наркотики группы опия, опиоиды (производные фентанила и пр.); вещества раздражающего действия (CS, CR, хлорацетофенон, хлорацетон, бромацетон и др.) [1,10].

Комитетом экспертов ВОЗ по использованию лекарственных средств постоянно уточняется номенклатура антидотов, являющаяся базой для определения государствами своих приоритетов в области разработки и использования средств антидотной терапии. Одним из наиболее авторитетных является перечень антидотов, рекомендованный МПХБ ВОЗ [23].

Список антидотов и других лекарственных препаратов, рекомендованных для лечения острых отравлений в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ от 8 января 2002 г. № 9 включает 34 наименования [14].

Сравнение перечней антидотов, изложенных в информационно-справочной системе МПХБ ВОЗ и рекомендованных к применению нормативно-правовыми актами РФ, свидетельствует, что номенклатура антидотов, как средств оказания экстренной медицинской помощи в рутинной медицинской практике и при возможных массовых отравлениях в условиях ЧС мирного и военного времени, в целом согласуется между собой. В табл. 2 представлен сравнительный перечень антидотов, рекомендованных МПХБ ВОЗ, и разрешённых к применению в РФ.

Таблица 2 – Перечень антидотов, рекомендованных МПХБ ВОЗ и разрешенных к применению в Российской Федерации [2].

| Антидоты, рекомендованные МПХБ ВОЗ | Антидоты, разрешенные к применению в РФ |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| Амилнитрит                         | <i>Амилнитрит*</i>                      |
| Атропин                            | Атропина сульфат                        |
| Ацетилцистеин                      | Ацетилцистеин                           |
| N-ацетил пеницилламин              | -                                       |
| -                                  | Ацизол                                  |
| Бензилпенициллин                   | Бензилпенициллин                        |
| Гексацианоферрат калия (Берлинская | Гексацианоферрат калия (Ферроцин)       |

|                                                                             |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| лазурь С177520)                                                             |                                                 |
| Гидроксикобаламин                                                           | -                                               |
| Глюконат кальция                                                            | Глюконат кальция                                |
| Глюкагон                                                                    | Глюкагон                                        |
| Глюкоза гипертоническая                                                     | Глюкоза гипертоническая                         |
| Дантролен                                                                   | -                                               |
| Дефероксамин                                                                | <i>Десферал*</i>                                |
| Диазепам                                                                    | Диазепам                                        |
| Этилендиаминтетраацетат кобальта (Co-EDTA)                                  | -                                               |
| Дигоксин-специфические антитела                                             | -                                               |
| Динатриевая соль этилендиаминтетраацетата кальция (CaNa <sub>2</sub> -EDTA) | <i>CaNa<sub>2</sub>-EDTA - Тетацин кальция*</i> |
| Димеркапрол                                                                 | <i>Димеркапрол*</i>                             |
| 4-диметиламинофенол (4-DMAP)                                                | <i>Антициан*</i>                                |
| Изопреналин                                                                 | <i>Изопреналин*</i>                             |
| Кислород                                                                    | Кислород                                        |
| Метиленовый синий                                                           | <i>Метиленовый синий (хромосмон)*</i>           |
| Метионин                                                                    | Метионин                                        |
| 4-метилпиразол                                                              | -                                               |
| Налоксон                                                                    | Налоксон                                        |
| Неостигмин                                                                  | Прозерин                                        |
| Нитропруссид натрия                                                         | <i>Нитропруссид натрия*</i>                     |
| Нитрит натрия                                                               | <i>Нитрит натрия*</i>                           |
| Обидоксим                                                                   | Карбоксим                                       |
| Пеницилламин                                                                | Купренил                                        |
| Пентетовая кислота (DTPA)                                                   | Пентацин                                        |
| -                                                                           | Пеликсим                                        |
| Пиридоксин                                                                  | Пиридоксин                                      |
| Протамин сульфат                                                            | Протамин сульфат                                |
| Сукцимер (DMSA)                                                             | <i>Сукцимер*</i>                                |
| Тиосульфат натрия                                                           | Тиосульфат натрия                               |
| Уголь активированный                                                        | Уголь активированный                            |

|                                                      |                                   |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Унитиол (DMPS)                                       | Унитиол                           |
| Физостигмин                                          | <i>Аминостигмин*</i> (галантамин) |
| Фитоменадион (Витамин К-1)                           | Викасол                           |
| Флумазенил                                           | Флумазенил                        |
| Фолиновая кислота                                    | Фолиновая кислота                 |
| Этанол                                               | Этанол                            |
| Примечание: * в настоящее время в РФ не производятся |                                   |

Для своевременного и максимально эффективного использования метода специфической фармакотерапии при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС в Российской Федерации создан резерв антидотов в составе резерва медицинских ресурсов Министерства здравоохранения РФ [16]. Номенклатура антидотов, включенных в резерв медицинских ресурсов Минздрава России, с учетом предоставляемого вида медицинской помощи, приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Номенклатура антидотов резерва с учетом предоставляемого вида медицинской помощи [2,8].

| Наименование<br>антидота/токсикант                                                                                                 | Использование на этапах медицинской эвакуации               |                                                    |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | первичная<br>доврачебная<br>медико-<br>санитарная<br>помощь | первичная врачебная<br>медико-санитарная<br>помощь | специализированная<br>медицинская<br>помощь |
| Атропина сульфат (амп., 0,1%-1 мл)* / ФОС, ФОВ карбаматы                                                                           | может использоваться                                        | для достижения переатропинизации                   | в режиме поддерживающей атропинизации       |
| Ацетилцистеин (амп. 10-20% р-р для инъекций)** / галогенизированные углеводороды, фосген, паракват, нитрилы, соли тяжелых металлов | не используется                                             | используется при подтвержденном диагнозе           | используется                                |
| Ацизол (амп. 6%-1 мл, капсулы)* / оксид углерода                                                                                   | перорально с профилактической целью за 30 мин               | инъекционно в 1 дозе                               | инъекционно до 4-х раз в сутки              |

|                                                                                                                  |                                |                                         |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | до входа в зону<br>загрязнения |                                         |                                                  |
| Галантамин (амп. 0,5%-2<br>мл)* /BZ, холинолитики                                                                | не используется                | используется                            | при возобновлении<br>симптоматики                |
| Карбоксим (амп. 15%-1<br>мл)* ФОВ                                                                                | не используется                | используется                            | используется                                     |
| Налоксон (амп. 0,04%-1<br>мл)* /наркотические<br>анальгетики                                                     | может<br>использоваться        | используется при<br>отсутствии асфиксии | используется при<br>отсутствии<br>асфиксии       |
| Натрия тиосульфат (амп.<br>30%-10-20 мл)* соли<br>тяжелых металлов,<br>цианиды                                   | не используется                | используется                            | используется                                     |
| Пеликсим (шприц-тюбик<br>1мл)* ФОВ                                                                               | вводится 1 доза                | вводится 1 доза                         | не используется                                  |
| Пентацин (амп. 5%-5 мл)<br>. ** /плутоний, итерий,<br>церий, цинк, кадмий,<br>кобальт, продукты<br>деления урана | не используется                | не используется                         | после лабораторного<br>подтверждения<br>диагноза |
| Пиридоксин (амп. 5%-1<br>мл)* /гидразин                                                                          | может<br>использоваться        | используется                            | используется                                     |
| Уголь активированный<br>(табл. 0,25-0,5 г)*                                                                      | может<br>использоваться        | используется                            | используется                                     |
| Унитиол (амп. 5%-5 мл)<br>. * * /ртуть, мышьяк,<br>люизит                                                        | не используется                | используется                            | используется                                     |
| Ферроцин (табл. 0,5 г) . **<br>по /таллий,<br>радиоизотопы цезия                                                 | не используется                | не используется                         | после уточнения<br>диагноза                      |
| Примечание. * Антидоты группы «А»; . ** Антидоты группы «В»                                                      |                                |                                         |                                                  |

В соответствии с приказом Минздрава России от 5.06.2017 г №298 необоснованно сокращена номенклатура антидотов (исключены из перечня: карбоксим, пеликсим,

ферроцин, пентацин, унитиол, налоксон, нивалин) в составе резерва медицинских ресурсов на случай ликвидации последствий ЧС [17].

Ацизол, карбоксим, ферроцин включены в комплект индивидуальный медицинский гражданской обороны (КИМГЗ), принятый на снабжение МЧС и Минздравом. Комплектация и порядок использования КИМГЗ определены приказами Минздрава РФ от 15.02.2013г. № 70н и МЧС России от 23.01.2014г. №23 [18,20].

Перечень средств антидотной терапии, включенных в нормы снабжения (запасы) медицинским имуществом соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил РФ (ВС РФ) на мирное и военное время, определен соответствующими нормативными актами [21,22]. Формуляр лекарственных средств медицинской службы Вооруженных сил РФ. М. - ГВМУ МО РФ. 2010 г. [28] включает: активированный уголь, аминостигмин, атропин, ацетилцистеин, ацизол, налоксон, карбоксим, натрия тиосульфат, пеликсим, пентацин, пиридостигмин, ферроцин, этанол. Из них пеликсим, ферроцин и пентацин включены в комплекты медицинского имущества для войскового звена медицинской службы ВС РФ.

Анализ информационных данных о состоянии производства (и импорта) антидотов, рекомендованных к применению на территории РФ, свидетельствует об отсутствии на фармацевтическом рынке России ряда значимых антидотов цианидов (амилнитрит, 4-диметиламинофенол, кальция динатрия ЭДТА, метиленовый синий, натрия нитрит), веществ раздражающего действия, суррогатов алкоголя (отсутствие лекарственной формы 5% раствора этанола для инъекций) [2,13].

**Перспективы развития системы антидотной терапии.** Результаты мониторинга научных исследований, проводимых за рубежом, свидетельствуют о том, что актуальность решения задач по оптимизации системы антидотной терапии признаётся во всём мире.

Так, например, в США, основные научные разработки по совершенствованию системы антидотной терапии осуществляются в рамках программы по защите от химического и биологического оружия (*Chemical Biological Defense Program – CBDP*). Зарубежные разработки инновационных антидотов касаются, в первую очередь, боевых отравляющих веществ (БОВ). Интерес представляет сама постановка краткосрочных и среднесрочных задач:

- разработка мер противодействия БОВ, способных защитить все категории населения (с учетом возрастных, физиологических и индивидуальных особенностей);

- идентификация и расширение лицензионных препаратов (антиконвульсантов, противовоспалительных средств и пр.) для использования в целях защиты от БОВ;
- стандартизация схем диагностики и лечения острых химических отравлений;
- активизация исследований по влиянию на здоровье эффектов негативного воздействия низких доз БОВ.

В качестве основных направлений совершенствования средств антидотной терапии являются разработки нового поколения целевых антидотов ФОВ (лечебно-профилактических антидотов, нейтрализующих молекулы ФОВ в кровотоке до момента их достижения биомембран в виде генетически- модифицированных холинэстераз - так называемых «биочистильщиков» - «nerve agent bioscavengers»; моноклональных и антиидиотипических антител к молекулам ФОВ; оксимных реактиваторов ацетилхолинэстеразы в ряду липофильных фторированных пиридиновых оксимов и биспиридиновых «К-оксимов» и пр.; комбинированных антидотов на основе бифункциональных соединений, включающих в состав одной молекулы фрагменты реактиватора холинэстеразы и нестероидных противовоспалительных средств, комбинированных противосудорожных препаратов и пр.), цианидов (на роль потенциальных антидотов цианидов, эффективных при внутримышечной, внутрикостной инъекциях и ингаляционной доставке, претендуют субстрат 3-MPST *Сульфанген (Sulfangen sodium)* и предшественник витамина B<sub>12</sub> *Кобинамид (Cobinamide)*). В качестве перспективных пероральных антидотов цианидов рассматриваются препараты на основе *α-кетоглутаровой кислоты*). Отдельным направлением совершенствования антидотной терапии за рубежом рассматривается разработка высокоэффективных и простых в эксплуатации технических средств применения антидотов [3,4,6,7,10,25,29].

На основании анализа состояния научно-технологической и производственной базы, исходя из потенциальных опасностей химической природы, к основным направлениям оптимизации системы антидотной терапии в РФ следует отнести экспериментально-клинические исследования, направленные на разработку и создание инновационных антидотов (либо адаптацию и лицензирование тех или иных фармакопейных лекарственных средств), в качестве:

- антидотов целевого назначения (прежде всего, антидотов цианидов, веществ раздражающего действия, продуктов горения, опиоидов и суррогатов алкоголя);
- средств купирования критических состояний, угрожающих жизни, безотносительно этиологического фактора и особенностей патогенеза острого отравления (токсический отёк лёгких, токсический судорожный синдром);

-антидотов широкого спектра действия, опосредующих активность за счёт модификации естественных систем метаболизма и детоксикации ксенобиотиков (на основе модуляторов системы микросомального окисления, стимуляторов процессов конъюгации и пр.);

-средств восстановления и сохранения дееспособности при формировании транзиторных реакций токсического генеза (антихолинергический синдром и пр.);

-средств, ускоряющих течение реабилитационного периода и снижающих вероятность развития отдалённых последствий воздействия токсикантов [1,6,10].

Ближнесрочные задачи научно-производственного развития системы антидотной терапии в Российской Федерации связаны с:

- окончанием разработки, регистрации и принятия на снабжение отечественных средств антидотной терапии на основе имеющегося экспериментально-технологического обоснования, которое в том или ином объеме выполнено научно-исследовательскими учреждениями РФ;

-совершенствованием технических средств применения имеющихся антидотов;

-нормативно-правовым урегулированием в сфере обеспечения антидотами медицинских формирований и организаций.

Реализация рассмотренных выше перспективных направлений разработки специальных средства медикаментозной противохимической защиты позволит оптимизировать ресурсное обеспечение функциональных элементов национальной системы радиационно-химической безопасности Российской Федерации.

### Литература

1. Антидотная терапия отравлений высокотоксичными веществами в условиях чрезвычайных ситуаций. Руководство / Под ред. Гладких В.Д., Сарманаева С.Х., Остапенко Ю.Н. Издание М.: ООО «Комментарий». 2014. 271 с.

2. Гладких В. Д. Острые отравления аварийно-опасными химическими веществами. Диагностика и лечение. Руководство. М.: Изд-во «Комментарий». 2018. 264 с.

3. Гладких В.Д., Баландин Н.В., Чушняков С.П., Мацейчик В.А. Фосфорорганические соединения. Клиника, диагностика, лечение. М.: «Комментарий». 2019. 192 с.

4. Гладких В.Д., Баландин Н.В., Вершинина Г.В. Токсикология цианидов. Клиника, диагностика, лечение. М.: «Комментарий». 2019. 256 с.
5. Гладких В.Д., Беловолов А.Ю., Баландин Н.В. Нормативно-правовые и научно-производственные аспекты состояния антидотного обеспечения в Российской Федерации / Биомедицинский журнал Medline.ru. 2015. Т. 16. С. 8-18.
6. Гладких В.Д., Белых В.Г., Тимошевский А.А., Чиж И.М. Специальные средства медицинской противохимической и противорадиационной защиты: современное состояние и перспективы развития / Военно-медицинский журнал. 2018. Т. 339, № 1. С. 29-36.
7. Гладких В.Д., Вершинина Г.В. Потенциальные направления совершенствования антидотной терапии отравлений цианидами / Токсикологический Вестник. 2019. № 3. С. 46-50.
8. Гладких В.Д., Мурадов М.М. Нормативно-правовые и научно-производственные аспекты состояния и перспектив развития системы антидотной терапии в Российской Федерации / Вестник войск РХБ защиты. 2018. Т. 2, № 4. С. 10-21.
9. Директива Министра обороны Российской Федерации от 3.04. 2010 г. № Д-29 «Об утверждении расчетных норм медицинского имущества для оказания медицинской помощи и лечения раненых и больных в военное время».
10. Концептуальные подходы к развитию системы антидотного обеспечения Российской Федерации / Под ред. В. В. Уйба, В.Б. Назарова, В.Д. Гладких. М.: Изд-во «Комментарий». 2013. 300 с.
11. Медицинская токсикология: национальное руководство / Под ред. Е.А. Лужникова. М.: ГЭОТАР – Медиа. 2012. 928 с.
12. Методологические аспекты формирования региональных резервов средств специфической фармакотерапии острых отравлений с учетом оценки потенциального влияния нестационарных факторов воздействия окружающей среды в условиях чрезвычайных ситуаций химической природы / Под ред. В.Д. Гладких, А.А. Викторова, В.Б. Назарова М.: Изд-во «Комментарий». 2015. 272 с.
13. Остапенко Ю.Н., Рожков П.Г., Казачков В.И. Острые отравления в России и состояние токсикологической помощи / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные направления развития медицинских средств защиты от экстремальных факторов». «Спектр» М., 2017. С. 25-30.

14. Приказ Минздрава России от 08 января 2002 г. № 9 «О мерах по совершенствованию организации токсикологической помощи населению Российской Федерации».

15. Приказ Минздрава РФ от 15.11.2012 № 925н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями».

16. Приказ Минздрава России от 28.09. 2013 - № 598 г «Об утверждении положения о резерве медицинских ресурсов Министерства здравоохранения РФ для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, его номенклатуры и объёма».

17. Приказ Минздрава России от 5.06.2017 г № 298 «О внесении изменений в приложения № 1 и 2 к приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 598 «Об утверждении Положения о резерве медицинских ресурсов Министерства здравоохранения Российской Федерации для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, его номенклатуры и объема».

18. Приказ Минздрава РФ от 15.02.2013 г. № 70н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями комплекта индивидуального медицинского гражданской защиты для оказания первичной медико-санитарной помощи и первой помощи».

19. Приказ Минздрава РФ от 15.11.2012 № 925н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями».

20. Приказ МЧС России от 23.01.2014 г. №23 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 01.11.2006 г. № 633 и признании утратившим силу приказа МЧС России от 25.05.2007 № 289».

21. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 12.08.2013 г. № 590 «Об утверждении норм снабжения медицинским имуществом соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил Российской Федерации на мирное время».

22. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 18.12.2012 г. № 3740 «Об утверждении норм снабжения медицинским имуществом соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил Российской Федерации и запасов на военное время».

23. Руководство по контролю за ядами / Публикация ВОЗ в сотрудничестве с ЮНЕП и МОТ. Женева. М.: Медицина. 1998. 113 с.

24. Указ Президента РФ от 11.03. 2019 г. № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу».

25. Чепур С.В., Плужников Н.Н., Юдин М.А., Федонюк В.П., Никифоров А.С. Современные подходы к патогенетической терапии токсического судорожного синдрома / Военно-медицинский журнал. 2019. № 7. С. 17-25.
26. Чиж И.М., Гладких В.Д., Белых В.Г., Тимошевский А.А., Кушнир Л.А. К вопросу формирования резервов средств антидотной терапии для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций / Журн. «Кремлевская медицина. Клинический вестник». 2015. № 2. С. 119-124.
27. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 N 68-ФЗ.
28. Формуляр лекарственных средств медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации. М. ГВМУ МО РФ. 2010 г.
29. Юдин М.А., Чепур С.В., Федонюк В.П., Субботина С.И. Сравнительный анализ создания антидотов фосфорорганических веществ в Российской Федерации и зарубежом / Военно-медицинский журнал. 2019. № 2. С. 18-26.

### References

1. Antidotnaja terapija otravlenij vysokotoksichnymi veshhestvami v uslovijah chrezvychajnyh situacij. Rukovodstvo /Pod red. Gladkih V.D., Sarmanaeva S.H., Ostapenko Ju.N. - Izdanie M.: ООО «Kommentarij». 2014. 271 p [In Russian].
2. Gladkih V. D. Ostrye otravlenija avarijno-opasnymi himicheskimi veshhestvami. Diagnostika i lechenie. Rukovodstvo. M.: Izd-vo «Kommentarij». 2018. 264 p [In Russian].
3. Gladkih V.D., Balandin N.V., Chushnjakov S.P., Macejchik V.A. Fosfororganicheskie soedinenija. Klinika, diagnostika, lechenie. M.: «Kommentarij». 2019. 192 p [In Russian].
4. Gladkih V.D., Balandin N.V., Vershinina G.V. Toksikologija cianidov. Klinika, diagnostika, lechenie. - M.: «Kommentarij». 2019. 256 p [In Russian].
5. Gladkih V.D., Belovolov A.Ju., Balandin N.V. Normativno-pravovye i nauchno-proizvodstvennye aspekty sostojanija antidotnogo obespechenija v Rossijskoj Federacii. Biomedicinskij zhurnal Medline.ru. 2015. T. 16. St. 2. P. 8-18 [In Russian].
6. Gladkih V.D., Belyh V.G., Timoshevskij A.A., Chizh I.M. Special'nye sredstva medicinskoj protivohimicheskoj i protivoradiacionnoj zashhity: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija //Voenno-medicinskij zhurnal. 2018. T. 339. №1. P. 29-36 [In Russian].
7. Gladkih V.D., Vershinina G.V. Potencial'nye napravlenija sovershenstvovanija antidotnoj terapii otravlenij cianidami // Toksikologicheskij Vestnik. 2019. №3. P. 46-50 [In Russian].

8. Gladkih V.D., Muradov M.M. Normativno-pravovye i nauchno-proizvodstvennye aspekty sostojanija i perspektiv razvitija sistemy antidotnoj terapii v Rossijskoj Federacii // Vestnik vojsk RHB zashhity. 2018. T. 2. № 4. P. 10-21 [In Russian].
9. Direktiva Ministra oborony Rossijskoj Federacii ot 3.04. 2010 g. № D-29 «Ob utverzhdenii raschetnyh norm medicinskogo imushhestva dlja okazanija medicinskoj pomoshhi i lechenija ranenyyh i bol'nyh v voennoe vremja» [In Russian].
10. Konceptual'nye podhody k razvitiyu sistemy antidotnogo obespechenija Rossijskoj Federacii /Pod red. V. V. Ujba, V.B. Nazarova, V.D. Gladkih. - M.: Izd-vo «Kommentarij». 2013. 300 p [In Russian].
11. Medicinskaja toksikologija: nacional'noe rukovodstvo /Pod red. E.A. Luzhnikova. – M.: GJeOTAR – Media. 2012. 928 p [In Russian].
12. Metodologicheskie aspekty formirovanija regional'nyh rezervov sredstv specificheskoy farmakoterapii ostryyh otravlenij s uchetom ocenki potencial'nogo vlijanija nestacionarnyyh faktorov vozdeystvija okruzhajushhej sredy v uslovijah chrezvychajnyh situacij himicheskoy prirody. /Pod red. V.D. Gladkih, A.A. Viktorova, V.B. Nazarova M.: Izd-vo «Kommentarij». 2015. 272 p [In Russian].
13. Ostapenko Ju.N., Rozhkov P.G., Kazachkov V.I. i dr. Ostrye otravlenija v Rossii i sostojanie toksikologicheskoy pomoshhi //Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye napravlenija razvitija medicinskih sredstv zashhity ot jekstremal'nyh faktorov». Izd. «Spektr». M. 2017. P. 25-30 [In Russian].
14. Prikaz Minzdrava Rossii ot 08 janvarja 2002 g. № 9 «O merah po sovershenstvovaniju organizacii toksikologicheskoy pomoshhi naseleniju Rossijskoj Federacii».
15. Prikaz Minzdrava RF ot 15.11.2012 № 925n «Ob utverzhdenii Porjadka okazanija medicinskoj pomoshhi bol'nym s ostrymi himicheskimi otravlenijami» [In Russian].
16. Prikaz Minzdrava Rossii ot 28.09. 2013 - № 598 g «Ob utverzhdenii polozhenija o rezerve medicinskih resursov Ministerstva zdravooohranenija RF dlja likvidacii mediko-sanitarnyyh posledstvij chrezvychajnyh situacij, ego nomenklatury i objoma» [In Russian].
17. Prikaz Minzdrava Rossii ot 5.06.2017 g № 298 «O vnesenii izmenenij v prilozhenija № 1 i 2 k prikazu Ministerstva zdravooohranenija Rossijskoj Federacii ot 26 avgusta 2013 g. № 598 «Ob utverzhdenii Polozhenija o rezerve medicinskih resursov Ministerstva zdravooohranenija Rossijskoj Federacii dlja likvidacii mediko-sanitarnyyh posledstvij chrezvychajnyh situacij, ego nomenklatury i obema» [In Russian].
18. Prikaz Minzdrava RF ot 15.02.2013 g. № 70n «Ob utverzhdenii trebovanij k komplektacii lekarstvennymi preparatami i medicinskimi izdelijami komplekta individual'nogo

medicinskogo grazhdanskoj zashhity dlja okazaniya pervichnoj mediko-sanitarnoj pomoshhi i pervoj pomoshhi» [In Russian].

19. Prikaz Minzdrava RF ot 15.11.2012 № 925n «Ob utverzhdenii Porjadka okazaniya medicinskoj pomoshhi bol'nym s ostrymi himicheskimi otravlenijami» [In Russian].

20. Prikaz MChS Rossii ot 23.01.2014 g. №23 «O vnesenii izmenenij v prikaz MChS Rossii ot 01.11.2006 g. № 633 i priznanii utrativshim silu prikaza MChS Rossii ot 25.05.2007 № 289» [In Russian].

21. Prikaz Ministra oborony Rossijskoj Federacii ot 12.08.2013 g. № 590 «Ob utverzhdenii norm snabzhenija medicinskim imushhestvom soedinenij, voinskih chastej i organizacij Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii na mirnoe vremja» [In Russian].

22. Prikaz Ministra oborony Rossijskoj Federacii ot 18.12.2012 g. № 3740 «Ob utverzhdenii norm snabzhenija medicinskim imushhestvom soedinenij, voinskih chastej i organizacij Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii i zapasov na voennoe vremja» [In Russian].

23. Rukovodstvo po kontrolju za jadami /Publikacija VOZ v sotrudnichestve s JuNEP i MOT. Zheneva. – 1998 - T.IX // Per s angl. – M.: Medicina.- 1998. – 113 p [In Russian].

24. Ukaz Prezidenta RF ot 11.03. 2019 g. № 97 «Ob Osnovah gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti obespechenija himicheskoi i biologicheskoi bezopasnosti na period do 2025 goda i dal'nejshuju perspektivu» [In Russian].

25. Chepur S.V., Pluzhnikov N.N., Judin M.A., Fedonjuk V.P., Nikiforov A.S. Sovremennye podhody k patogeneticheskoi terapii toksicheskogo sudorozhnogo sindroma // Voенно-медицинский журнал 2019. №7. P. 17-25 [In Russian].

26. Chizh I.M., Gladkih V.D., Belyh V.G., Timoshevskij A.A., Kushnir L.A. K voprosu formirovaniya rezervov sredstv antidotnoj terapii dlja likvidacii mediko-sanitarnyh posledstvij chrezvychajnyh situacij// Zhurn. «Kremlevskaja medicina. Klinicheskij vestnik». 2015.№ 2. P. 119-124 [In Russian].

27. Federal'nyj zakon «O zashhite naselenija i territorij ot chrezvychajnyh situacij prirodnoho i tehnogennogo haraktera» ot 21.12.1994 N 68-FZ [In Russian].

28. Formuljar lekarstvennyh sredstv medicinskoj sluzhby Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii. M. GVMU MO RF. 2010 g [In Russian].

29. Judin M.A., Chepur S.V., Fedonjuk V.P., Subbotina S.I. Sravnitel'nyj analiz sozdaniya antidotov fosfororganicheskikh veshhestv va Rossijskoj Federacii i zarubezhom // Voенно-медицинский журнал 2019. №2. P. 18-26 [In Russian].