

Назарова Мария Сергеевна,
к.п.н., доцент, ФГБОУ ВО СПбГУ ГА
им. гл. маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург
Nazarova Maria Sergeevna, Chief Marshal
of Aviation A. A. Novikov St. Petersburg State University

Захаров Алексей Евгеньевич,
к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО СПбГУ ГА
им. гл. маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург
Zakharov Alexey Evgenievich, Chief Marshal
of Aviation A. A. Novikov St. Petersburg State University

Недеров Владимир Михайлович, ФГБОУ ВО СПбГУ ГА
им. гл. маршала авиации А. А. Новикова, Санкт-Петербург
Nederov Vladimir Mikhailovich, Chief Marshal
of Aviation A. A. Novikov St. Petersburg State University

**НОВОЕ ОРУЖИЕ:
БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЕГО ПОРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ
NEW WEAPONS: NEAR-TERM PROSPECTS AND POSSIBLE DIRECTIONS
FOR IMPROVING PROTECTION AGAINST ITS DAMAGING EFFECTS**

Аннотация: Представлены традиционные способы взрывозащиты и новые конструктивные решения по снижению воздействия поражающих факторов взрыва, а также основные сведения о средствах экстремальной робототехники, блокирования радиоуправляемых взрывных устройств и их обезвреживания

Abstract: The traditional methods of explosion protection and new design solutions to reduce the impact of the damaging factors of the explosion, as well as basic information about the means of extreme robotics, blocking radio-controlled explosive devices and their neutralization are examined.

Ключевые слова: взрывопоглощение, взрывоподавление, эластичный контейнер, фугасные последствия взрыва, физические характеристики взрывной волны.

Keywords: explosion absorption, explosion suppression, elastic container, high-explosive effects of explosion, physical characteristics of the blast wave.

Исторически оружие развивалось, как правило, в соответствии с техническими возможностями; особенно это касается крупных или «стратегических» систем оружия. Обзор исследований и работ в области принципиально новых видов оружия позволяет предположить, что не все из упомянутых новых современных видов оружия в настоящее время поступили на вооружение армий иностранных государств в качестве штатных образцов.

Из рассмотренных НВО зарубежные разработки наиболее интенсивно ведутся в следующих направлениях.

Созданы экспериментальные образцы лазерного оружия:

- носимое «Дэйзер», «Кобра» (1990 г.), «Сейбр-203» (1995 г.) с дальностью поражения до 1 км;
- бортовое на базе БТР, танка Леопард-2 для поражения близкорасположенных, низколетящих целей, установка «Стингрей» для БМП – 1990 г. (рис. 1);
- базирования НКС-135 (рис. 2), на базе Боинг 747-400Ф (1998 г.);
- минометные и артиллерийские лазерные боеприпасы (1996 г.);



- наземный комплекс «Наутилус» (1998 г.), «Мобильный тактический высокоэнергетический лазер» (2002 г.);
- корабельное MIRACL (1980 г.) (рис. 3).

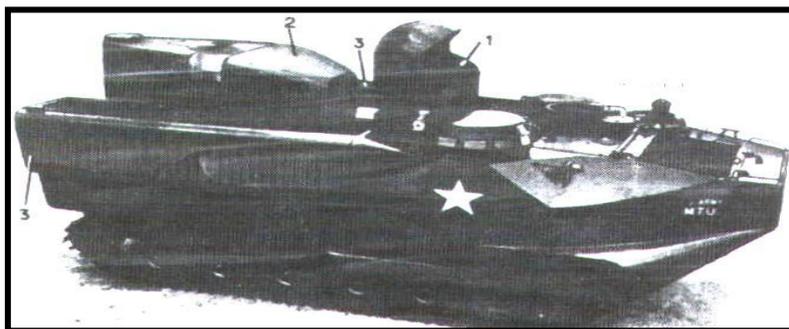


Рис. 1. Мобильная экспериментальная лазерная система тактического оружия MTU армии США: 1 — башня для размещения оптической системы слежения и прицеливания; 2 — РЛС обнаружения цели; 3 — жалюзи системы охлаждения лазера

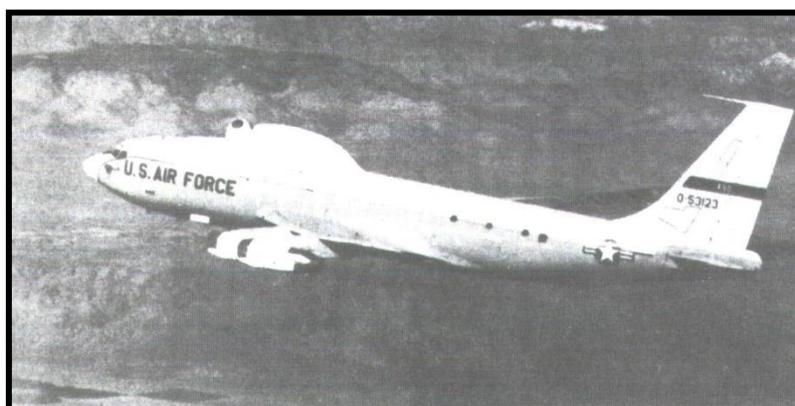


Рис. 2. В полете ЛЛЛ НКС-135А

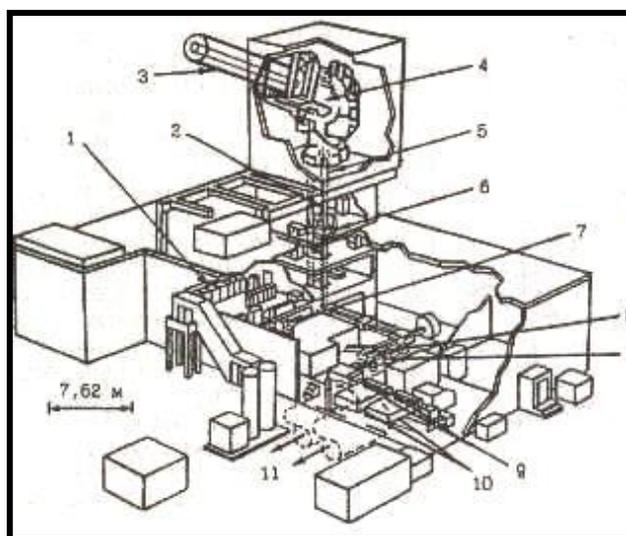


Рис. 3 Схема размещения основных элементов установки MIRACL:
 1 — электронная аппаратура управления системой формирования излучения;
 2 — высоко-энергетический луч; 3 — выходное лазерное излучение;
 4 — система формирования излучения SLBD; 5 — оптический канал высокоэнергетического луча; 6 — ограничитель выходной апертуры; 7 — аппаратура обеспечения работы генератора лазерного излучения; 8 — элементы оптического тракта; 9 — модули генератора лазерного излучения; 10 — сопловые блоки; 11 — отвод отработанных реагентов к подсистеме восстановления давления



Успешно прошли испытания *образцы кинетического оружия*:

- рельсовые ЭМП (снаряд весом 2 кг и скоростью 2600 м/с, 1990 г.; снаряд весом 2 кг и скоростью 10 000 м/с, 1995 г.);
- коаксиальная ЭМП (снаряд весом 0,16 кг и скоростью 1000 м/с, 1988 г.; снаряд весом 0,15 кг и скоростью 4200 м/с, 1992 г.);
- артиллерийский противоракетный комплекс на базе 105 мм ЭТХП (1997 г.);
- электротермохимическая пушка на шасси САУ М110 (1993 г.);
- боеприпас D-2 весом 6,5 кг (1995 г.);
- электродинамический ускоритель ПТУР Хеллфайр весом 3,8–5,2 кг (1997 г.).

Разработаны и успешно испытаны *образцы СВЧ оружия*:

- наземный генератор MPLU для подавления ПВО, управления и связи (1994 г.);
- генераторы СВЧ-излучения GEMII мощностью 1 ГВт, «Гинденберг-3» мощностью 25 ГВт для защиты самолетов (1997 г.);
- СВЧ боевая часть КР «Томарок», управляемые авиабомбы GBU-24, GBU-28, выполненные на основе вилокатора, запитываемого от взрывомагнитного генератора; приняты на вооружение и успешно применялись для ведения боевых действий (1999 г.).

Испытаны *образцы инфразвукового оружия*:

- боеприпасы бароакустического действия (1996 г.);
- носимый образец инфразвукового оружия (ноябрь 1998 г.).

Отработаны *образцы геофизического оружия*:

- подвесная авиационная кассета со 104 ППГ дыма AgJ (1992 г.);
- наземные генераторы дыма AgJ (1990 г.).

Созданы рецептуры и *образцы химического оружия*:

- новое раздражающее вещество «жидкий ирритант», аллоген¹ под шифром «СН» и разработанная на его основе рецептура шифр ЕА 5302, представляющая собой 33 %-ный раствор гликолата ЕА 3834 в жидком «СН» (1996 г.);
- авиационные кассеты с боеприпасами VLU-114/B, содержащими саморазворачивающиеся катушки с токопроводящими нитями из композиционного материала на основе углерода (1999 г.).

Как результат развития новых специальных видов оружия были анонсированы следующие события.

По *лазерному оружию*:

- испытания экспериментальных лазерных установок ВМС США (2005 г.);
- комплексные испытания и оценка эффективности ЛОСБ (2005 г.);
- формирование эскадрильи из 7 комплексов Боинг 747-400Ф (2008 г.);
- испытания в космосе демонстрационной лазерной установки (2005—2008 гг.).

По *СВЧ-оружию*:

- принятие на вооружение нескольких типов СВЧ боеприпасов для поражения подземных высокозащищенных объектов (2005 г.);
- разработка СВЧ генераторов для защиты от управляемого оружия и воспрепятствования работ противника в ряде участков СВЧ диапазона; средств подавления ПВО, поражения или нейтрализации космических аппаратов, поражения объектов систем управления, связи и разведки (2005 г.);
- создание средств целенаправленного воздействия ЭМИ на ионосферу Земли (2015 г.).

¹ Аллогены — вещества, вызывающие сильные болевые ощущения при попадании на кожу.



По кинетическому оружию:

- создание мобильных 120-155 мм ЭМП (2005—2015 гг.);
- поступление на вооружение зенитного комплекса с ЭМП (2010 г.);
- всестороннее испытание космического комплекса (перенесено на 2020–2025 гг.).

В складывающихся условиях актуален вопрос, к чему готовиться специалистам войск РХБ (радиационная, химическая и биологическая) защиты. Наиболее перспективными считаем два направления: активная защита от применения НВО; пассивная защита от поражающего действия образцов новых СВО [1, 4].

Активная защита подразумевает:

- сбор информации о новом оружии противника;
- выявление размещения образцов НВО и средств их применения;
- их уничтожение до использования или перехват в ходе применения.

Только специалист, обладающий достаточными знаниями о свойствах образцов НВО, сможет оказывать помощь общевойсковому командиру в решении этих задач.

Пассивная защита может включать:

- создание единой автоматизированной разведывательной информационно-измерительной системы (на основе искусственного интеллекта, экспертных систем) оперативного сбора, обработки и передачи данных о подготовке и применении противником образцов НВО;
- совершенствование приемов и средств динамической защиты подвижных объектов техники (рис. 4);
- разработку новых и совершенствование имеющихся СИЗ личного состава от ПФ лазерного, СВЧ, инфразвукового и других НВО;
- создание новых растворов, рецептур и средств их применения для ликвидации последствий применения противником НСВО;
- совершенствование свойств аэрозолеобразующих составов в интересах расширения их рабочего диапазона, улучшение их маскирующих свойств;
- разработку новых радиозащитных, радиопоглощающих материалов и способов их использования;
- совершенствование средств засечки ядерных взрывов в интересах определения параметров срабатывания ядерных боеприпасов нового поколения и др.

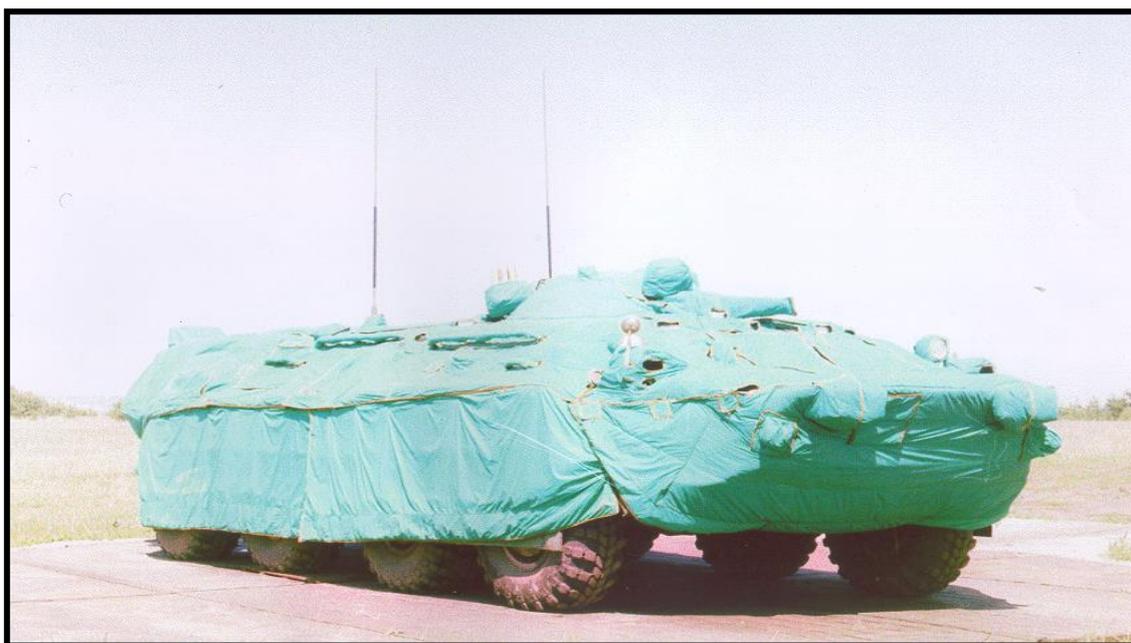


Рис. 4. Чехол радиопоглощающий защитный РПЧ-01-С



Исходя из свойств некоторых НВО можно заключить, что имеющиеся на вооружении ВС РФ и в промышленности средства индивидуальной и коллективной защиты могут быть использованы для защиты личного состава, однако они потребуют доработки.

Основу защиты от ПФ СВЧ-оружия составляет электромагнитное экранирование (ЭМЭ), для чего используются материалы с высокой электропроводимостью (медь, латунь, алюминий и его сплавы, листовые материалы на их основе и металлические сетки-экраны).

Для изготовления индивидуальных средств защиты поверхности тела человека применяется металлизированная (армированная) хлопчатобумажная ткань; для защиты глаз — специальное защитное стекло, покрытое слоем полупроводниковой окиси олова, которое может ослаблять СВЧ-излучение в диапазоне волн 0,8–150 см не менее чем в 1000 раз.

Среди существующих средств индивидуальной защиты от электромагнитного излучения СВЧ-диапазона следует выделить очки защитные закрытые ОРЗ-5, щиток наголовный сетчатый радиозащитный НС 5-Р, костюм защитный от СВЧ-излучения.

Поскольку дальность распространения СВЧ-излучения зависит от рельефа местности и характеристик искусственных преград, наряду с СИЗ для защиты личного состава можно использовать складки местности и объекты на ней, образующие «мертвые» зоны для поля ПФ образцов СВЧ-оружия. Эффективным способом защиты являются фортификационные сооружения и в целом инженерное оборудование местности. С учетом проникающей способности СВЧ-излучения наиболее надежными укрытиями личного состава будут блиндажи и убежища.

В основе защиты от инфразвукового оружия лежит принцип акустической изоляции личного состава. Для ослабления поражающего воздействия инфразвукового оружия применяются СИЗ из многослойных тканей. Защиту органов слуха могут обеспечить наушники, противошумные вкладыши, шлемы. При отсутствии средств индивидуальной защиты от инфразвукового оружия эффективным может быть использование герметичных фортификационных сооружений и герметизированных отсеков вооружения и военной техники [2, 5].

Поражающее действие озонного оружия существенно ослабляется (или полностью исключается) с помощью предметов и материалов, непрозрачных для УФ-излучения: обычного обмундирования, средств индивидуальной защиты в сочетании с простейшими экранирующими средствами; фортификационных сооружений, вооружения, военной техники, маскировочных и подручных средств, создающих тень.

На открытой местности в дополнение к обмундированию для защиты глаз необходимо применять солнцезащитные очки (например, очки закрытые ЗН-13 со светофильтрами из цветного оптического стекла ЖС4), шлем-маски со светофильтрами; для защиты лица и шеи — капюшоны, повязки. Кисти рук от ожогов можно защитить обычными перчатками, накладными повязками. Комплексным средством защиты от УФ-излучения является костюм для защиты от УФ-излучения.

Выбор средств индивидуальной защиты нужно проводить с учетом особенностей рельефа местности, так как элементы, способные создать тень, ослабляют прямое УФ-излучение. Личный состав, находящийся в области светотени, будет испытывать воздействие менее опасного рассеянного излучения. Лучшими защитными свойствами обладают такие естественные укрытия, как извилистые глубокие овраги, котловины, балки, лощины, обрывы и подземные выработки. Экранирующий эффект лесных массивов, зданий в населенных пунктах также ослабляет поражающее действие озонного оружия.

Для комплексной защиты от УФ-излучения дополнительно к СИЗ можно использовать аэрозольные завесы.

Защитными средствами от лазерного излучения являются оптические фильтры с высокими коэффициентами поглощения излучения. К сожалению, они не обеспечивают поглощения излучения в широком диапазоне спектра, надежно работая в основном на 2-3 длинах волн. Фильтры с широкой рабочей полосой значительно ослабляют излучение в видимом диапазоне, что затрудняет наблюдение на поле боя (рис. 5).





Рис. 5. Испытания очков для защиты от лазерного излучения в учебном центре морской пехоты на базе «Твенти найн палмз» (Калифорния) и учебном центре сухопутных войск в Форт-Кэмпбелл (Кентукки)

Активные оптические фильтры, изменяющие степень пропускания лазерного излучения в зависимости от интенсивности падающего на них излучения, являются устройствами и пока по массогабаритным характеристикам не удовлетворяют требованиям индивидуального использования личным составом. Подобные устройства и быстродействующие затворы, закрывающие доступ излучения к чувствительным элементам аппаратуры и органам зрения при превышении установленных уровней энергии, могут использоваться в составе оптико-электронного оборудования боевой техники [3, 4].

Разработка качественных средств защиты от лазерного излучения требует больших капиталовложений. Так, для армии Израиля разработаны специальные очки, отражающие лазерный луч с помощью зеркал, изготовленных многократным нанесением голографических объемных решеток на дихромжелатин (степень отражения до 99,9 %).

В промышленных целях РФ используются защитные очки закрытые ЗН 62 (Л 17), применение которых возможно для защиты от лазерного излучения в условиях боевой обстановки. Они защищают глаза от рассеянного диффузно-отраженного излучения оптических квантовых генераторов (рабочий диапазон волн, мкм: 0,63–0,68; 0,68–1,2; 1,2–1,4). Очки защитные закрытые ЗНД2 предназначены для защиты глаз от рассеянного зеркального и диффузно-отраженного излучения лазеров на длинах волн, мкм: 0,69; 0,53; 1,06 импульсных; 0,63 и 1,5 непрерывных лазеров.

Защиту от лазерного излучения могут обеспечить защитные очки ОПФ и ОФ. Очки являются средством многократного действия и предохраняют глаза от ожоговых поражений: ОПФ — до 40 Дж/см²; ОФ — до 80 Дж/см². Защита глаз достигается комплексным использованием защитных очков, головных уборов (козырьков), защитных костюмов ОКЗК, ОКЗК-М и ОКЗК-Д, капюшона КЗС.

Экранирующие элементы защиты могут создаваться в виде специальной защитной одежды на основе соответствующих каждому ПФ материалов, составов и наполнителей. Желательно учитывать возможность комбинирования защитных эффектов одежды.

Под *коллективной защитой* понимают непосредственную (прямую) защиту в целом объектов военной техники и фортификационных сооружений, их критических систем, элементов и объемов. В целях коллективной защиты объектов от вредных эффектов воздействия образцов НВО могут использоваться различные физические активные и пассивные способы. Особого подхода потребует защита объектовых радиоэлектронных средств, которая, скорее всего, будет осуществляться способом локального прикрытие носителей радиоэлектронных средств (использованием существующих средств и способов) и путем совершенствования специфической стойкости элементов аппаратуры к некоторым ПФ.

Проблема защиты от *химического, токсинного и биологического оружия* нового поколения решается в ряде случаев имеющимися средствами индивидуальной и



коллективной защиты. Создание рецептурных образцов НВО, генерирующих аэрозоль с диаметром частиц в пределах 0,001–0,1 мкм, потребует новых средств защиты. Общая тенденция снижения калибров боеприпасов и приборов современного оружия вызывает необходимость дальнейшего совершенствования СИЗ в направлении сокращения времени перевода их в боевое положение.

Доработка промышленных средств защиты должна вестись в соответствии с требованиями по их применению в боевых условиях, совместимости с обмундированием и снаряжением военнослужащих.

Для ликвидации последствий применения энергетических образцов НВО нет необходимости в специальной обработке; в случае рецептурных образцов могут возникнуть вопросы о возможности использования имеющихся растворов и рецептур, а также соответствия в целом средств и методов специальной обработки объектов войск новым условиям.

В 1982 году выполнено исследование защитных свойств штатных и разрабатываемых аэрозольных составов от излучения мощных лазеров. Анализ показал, что расход штатных аэрозолеобразователей для защиты войск и объектов от мощного лазерного излучения значительно отличается от расхода тех же веществ, необходимого для маскировки. Так, для защиты органов зрения от лазеров ослепляющего действия расход штатных аэрозолеобразующих веществ должен быть в несколько раз выше, чем для маскировки, а для защиты оптико-электронных средств, как правило, не превосходит, а зачастую и значительно меньше расхода для маскировки.

Отсюда следует вывод, что защищать органы зрения человека только с помощью аэрозолей очень сложно, более эффективным является сочетание аэрозольной защиты с использованием индивидуальных средств защиты глаз.

На способы постановки аэрозольных завес будет влиять зависимость расхода аэрозолеобразующих веществ от расстояния между источником излучения и защищаемым объектом, скорости ветра и расстояния от очага дымопуска до оси «источник излучения — защищаемый объект».

Для защиты от действия озонного оружия расход штатных аэрозолеобразующих веществ эквивалентен расходу при аэрозольных завесах для маскировки. Однако такие системы защиты необходимо создавать на большей высоте.

В случае воздействия лазерного и электромагнитного оружия высоких энергий и других излучений, от которых обеспечить защиту нет возможности, необходимо, по меньшей мере, организовать контроль характеристик ПФ, действующего на личный состав. Возможно формирование специальных подразделений, оснащенных контрольно-измерительной аппаратурой, и др.

Выявление подготовки противника к применению ОНД имеет целью своевременное обнаружение средств поражения с целью их последующего уничтожения. Для этого в настоящее время используются различные силы и средства разведки и поражения, функционирование которых достаточно эффективно. Предварительный анализ их возможностей применительно к новым условиям показывает низкую эффективность функционирования как средств выявления, так и средств поражения. Это ставит ряд острых проблемных вопросов, касающихся прежде всего уязвимости носителей (объектов) технических средств разведки и обеспечения эффективного уровня функционирования средств съема информации, разрешение которых потребует совершенствования существующих или отыскания новых подходов к осуществлению данного мероприятия.

Оперативно-тактический анализ показывает резкое возрастание роли фактора внезапности в операциях и боевых действиях будущего. Это предполагает высокую готовность и эффективность системы предупреждения и оповещения войск, которая должна основываться только на автоматической регистрации фактов воздействия со стороны противника новым оружием и передаче сигналов на принятие мер защиты.



Потребуется особое внимание к осуществлению мероприятий по ликвидации последствий применения противником НВО на основе комплексного контроля качества обстановки, предполагающего выявление параметров окружающей среды, проведение анализа их состояния и прогнозирование с доведением необходимой информации к объектам, осуществляемого в едином организационно-техническом контуре на новой технической основе.

В новых условиях потребуется по-новому решать задачи разведки очагов поражения, своевременного вывода войск из зон поражения.

Одним из возможных путей решения проблем, возникающих при защите от поражающего действия образцов НВО, может быть создание единой автоматизированной разведывательной информационно-измерительной системы оперативного сбора, обработки и передачи данных в глобальном масштабе и с высоким разрешением; использование методов искусственного интеллекта на основе экспертных систем.

В данной главе рассмотрены лишь основные направления развития новых видов специального оружия за рубежом. Тем не менее очевидно, что появление образцов НВО вызывает необходимость решения новых задач защиты.

Список литературы:

- 1 Гельфанд Б. Е., Сильников М. В. Фугасные эффекты взрывов. СПб.: Полигон, 2002. 272 с.
2. Гельфанд Б. Е., Сильников М. В. Химические и физические взрывы. Параметры и контроль. СПб.: Полигон, 2003. 416 с.
3. Обнаружение, обезвреживание и уничтожение взрывоопасных предметов / Под ред. А. А. Иркиенко. М.: Управление боевой подготовки ГО СССР, 1989. 361 с.
4. Рекомендации по гуманитарному разминированию в международных программах, проектах и операциях / Бражников Ю. В., Кудинов С. И., Васильев В. А. и др.. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. 450 с.
5. Северов Н. В. Применение робототехники в чрезвычайных ситуациях: теория и практика. Новогорск, 2003. 241 с.

