

УДК 623.454.86

ПИСКУНОВ ДЕНИС АЛЕКСАНДРОВИЧ

преподаватель кафедры обеспечения служебно-боевой деятельности войск национальной гвардии (Саратовский военный ордена Жукова Краснознаменный институт войск национальной гвардии, г. Саратов)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В статье рассматривается развитие и современные образцы приборов позволяющих выполнить одну из задач РХБ защиты, возложенных на войска национальной гвардии Российской Федерации: «Выявление и оценка радиационной, химической и биологической обстановки». Автором выделяется, что радиационная, химическая разведка организуется и проводится для получения данных о факте заражения и выявления сложившейся (фактической) радиационной, химической обстановки.

Определено, что рассматриваемые современные средства радиационной и химической разведки войск национальной гвардии полностью отвечают современным требованиям, не уступают, а во многом преобладают по своим тактико-техническим характеристикам над зарубежными аналогами.

Ключевые слова: технические средства разведки, излучение, отравляющие вещества.

Современные военные действия характеризуются высокой скоростью изменения обстановки, в том числе радиационной, химической, биологической (далее – РХБ) обстановки. Поэтому своевременное ее выявление является приоритетной задачей подразделений радиационной, химической и биологической защиты. За организацию выявления РХБ обстановки несут ответственность командиры воинских формирований (начальники учреждений). Наиболее сложные и масштабные задачи по выявлению РХБ обстановки выполняются подразделениями РХБ разведки.

Боевое применение ядерного оружия армией США в конце Второй мировой войны обусловило необходимость создания войсковых средств, приборов радиационной разведки и дозиметрического контроля.

Исходной базой для разработки войсковой дозиметрической аппаратуры в 1948–1950 годы являлись приборы геологоразведки и аппаратура дозиметрического обеспечения ядерной энергетики испытаний и производства ядерного оружия [1, с. 4].

К началу 1952 года были разработаны и приняты на снабжение первые войсковые приборы: рентгенметр ДП-1, радиометр ДП-11, индикатор радиоактивности ДП-62 и комплект индивидуальных («слепых») дозиметров ДП-21.

В 1961–1963 годы много внимания уделялось метрологическому обеспечению. Был найден и обоснован принцип сокращенных расстояний между детектором поверяемого прибора и источником гамма-излучения, позволивший решить проблему оснащения войсковых ремонтных органов малогабаритными поверочными установками.

В последующие годы проводятся исследования по разработке принципов и методов регистрации доз гамма нейтронного излучения протекающей радиации ядерных взрывов с целью создания войсковых и индивидуальных гамма-нейтронных дозиметров.

Проводятся испытания и принимаются на снабжение дозиметрические приборы: радиометр-рентгенометр ДП-5, комплект дозиметров ДП-22В, индикатора сигнализатора ДП-63, радиометрическая установка ДП-100, РУ-1 [2, с. 27].

На смену приборов аналогового типа поступают на снабжение современные цифровые приборы: ИМД-1, ИМД-2, ИМД-5, ИМД-12, ИМД-13, ИМД-21, ИМД-22 и ИМД-23; СР-01С. Каждый новый образец разрабатывался с целью улучшения технических, эксплуатационных характеристик, обеспечения более высокой технологичности в производстве.

Кроме того, велись интенсивные исследова-

дования по поиску методов регистрации гамма-нейтронного излучения ядерного взрыва. Завершилось создание войскового прямопоказывающего гамма-нейтронного дозиметра ИД-1, принятого на снабжение в 1974 году. Одновременно, разработан индивидуальный гамма-нейтронный дозиметр ИД-11 (1976 год).

Для ранней диагностики степени лучевых поражений, медицинской сортировки раненых (пораженных), а также для контроля облучения личного состава разработан измеритель поглощенной дозы гамма-излучения ИД-14 (2002 год).

С появлением нейтронных боеприпасов проблема регистрации доз быстрых нейтронов вышла на первое место. Разработки в этом направлении завершились принятием на снабжение химических дозиметров Д-12 (1990 год) и Д-13 (1994 год), которые обеспечивают регистрацию доз гамма-нейтронного излучения во всем спектре.

В начале 80-х годов, с введением в состав химических войск частей ликвидации последствий аварий на радиационно опасных объектах были созданы специализированные подразделения радиационной разведки и контроля имеющих на снабжении следующую аппаратуру наземного гамма-поиска (НГП-81), воздушного гамма-поиска (АГП-81, ИМД-35, КРП-41), а также комплекса подвижного робототехнического (КПР) [2, с. 11].

История создания образцов технических средств химической разведки (далее – ТСХР) и химического контроля начинается с 1928 г.

В 1928–1941 гг. были разработаны методы определения отравляющих веществ (далее – ОВ), положенные в основу первых отечественных образцов ТСХР. В этот период на вооружение Красной Армии были приняты сумки химика-разведчика типа СХР-1, СХР-2, СХР-3, СХР-4, газоопределятель ПГТ-1.

Первые образцы ТСХР основывались на использовании химических методов индикации ОВ на твердых носителях (сорбентах). С их использованием изготовлены индикаторные бумажки (ИБ), до конца 30-х годов являвшихся основными средствами индикации ОВ во всех армиях мира. К числу первых известных индикаторных бумажек относятся ИБ на фосген, хлорциан, иприт, синильную кислоту, гидриды мышьяка и фосфора.

В годы Великой Отечественной войны были разработаны первые образцы индикаторных трубок и приборов химической разведки типа ПХР-43. После окончания войны и в 50-е годы создаются комплекты индикаторных трубок для обнаружения в воздухе всех известных к тому времени ОВ (ИТ-15, ИТ-22, ИТ-24, ИТ-32, ИТ-36, ИТ-37, ИТ-13-37, ИТ-15-30, ИТ-45 и др.), а также полевая химическая лаборатория типа ПХЛ-54.

Для разработки средств индикации высокотоксичных ОВ типа фосфорно-органических веществ в конце 50-х годов получил развитие биохимический метод, реализованный в ГСП-11, а впоследствии в индикаторных трубках (ИТ-44, ИТ-51) и автоматических газосигнализаторах (ГСА-11, ГСА-12, ГСА-13).

В 70–80-е годы проводился интенсивный поиск новых методов индикации токсичных веществ (физических, физико-химических, биохимических), пригодных для использования в разработках автоматических газосигнализаторов ОВ. В этот период были созданы: полуавтоматический газоопределятель ПГО-11; автоматические газосигнализаторы ПРХР, АГС, ГСА-1, ПКУЗ-1-2, основанные на ионизационном принципе индикации; ленточные ферментативные электрофотокolorометрические газосигнализаторы ГСА-12, ГСА-13.

Для определения выседающих аэрозолей VX был разработан и в 1973 г. принят на снабжение комплект индикаторных пленок АП-1.

В 90-е годы проводились исследования по разработке комплексных приборов химической разведки КПХР-2Б, КПХР-2С.

К 1995 году в России разработаны образцы спектрометров ионной подвижности (СИП), позволяющие обнаруживать и идентифицировать основные ОВ и СДЯВ с высокой чувствительностью и быстродействием.

В конце 90-х годов была завершена работа по созданию сигнализатора ИМС-97, предназначенного для автоматического контроля окружающего воздуха с целью обнаружения и идентификации паров ОВ и сильнодействующих ядовитых веществ. Разработаны и приняты на снабжение комплект химического контроля КХК-2, войсковой индивидуальный комплект химического контроля ВИКХК и индивидуальное средство химического контроля

ИСХК, а также газосигнализатор автоматический ГСА-14 (взамен прибора ГСА-13) и комплексный прибор химической разведки КПХР-3.

Начало отечественных исследований по созданию дистанционных средств обнаружения ОВ в приземном слое атмосферы приходится на конец 60–70-х годов.

Дистанционные методы контроля и разведки рассматривались как одни из наиболее перспективных в плане обеспечения не только оперативной количественной информацией об источниках и масштабах загрязнений, но и в плане выявления динамики распространения загрязняющих компонентов.

В 1989 году был принят на снабжение комплекс дистанционной химической разведки КДХР-1Н.

Основные усилия в 90-х годах сосредотачиваются на разработке перспективных методов пассивной многочастотной ИК-локации.

В 1998 году был принят на снабжение прибор химической разведки дистанционного действия ПХРДД-1, размещенный на комплексе КДХР-1Н для расширения функциональных возможностей последнего.

Продолжающиеся в настоящее время исследования в области дальнейшего развития ТСХР, предусматривают создание высокочувствительных, специфичных датчиков как локального, так и дистанционного действия, обеспечивающих своевременное получение информации для целенаправленного проведения всего комплекса мероприятий РХБ защиты войск и населения [1, с. 39].

Основные направления совершенствования существующих и разработки новых средств радиационной и химической (далее – РХ) разведки, методов и средств обеспечения радиационной, химической безопасности состоят в создании многофункциональных унифицированных комплексов с элементами искусственного интеллекта, обеспечивающих выявление, первичную обработку и оценку радиационной, химической обстановки по всему спектру параметров поражающих радиационных факторов в военное время и обеспечение радиационной безопасности в мирное время. На основе внедрения в средства элементов искусственного интеллекта и микросистемотехники [3, с. 21].

Решение всех задач РХ разведки с помощью какого-либо одного средства невозможно даже на самом современном уровне

развития науки и техники. Поэтому в целях успешного решения задач РХ разведки на вооружение принято большое разнообразие технических средств.

Современные технические средства радиационной разведки включают:

Измеритель мощности дозы ИМД-2НМ (рис. 1) предназначен для ведения радиационной разведки пешим порядком, а также для измерения степени радиоактивного загрязнения объектов военной техники по бета-излучению.



Рисунок 1 – Измеритель мощности дозы ИМД-2НМ: 1 – футляр батарейный; 2 – ремень; 3 – пульт измерительный; 4 – ящик для переноски; 5 – ЗИП; 6 – документация; 7 – штанга удлинительная; 8 – блок детектирования

Прибор применяется для:

- определения мощности поглощенной дозы гамма-излучения;
- определения степени загрязненности поверхностей бета-активными веществами;
- накопления и сброса измеряемой информации при ручном воздействии оператора на оперативно-запоминающем устройстве прибора;
- последовательного вывода ранее записанных результатов измерений из оперативно-запоминающего устройства прибора на табло прибора.

Основные тактико-технические характеристики:

Прибор обеспечивает измерение:

Мощность поглощенной дозы гамма-излучения – от 10 мкрад/ч до 999 рад/ч;

Пороговые значения мощности поглощенной дозы гамма-излучения – 0,1 мрад/ч и 0,1 рад/ч.

Порог чувствительности:

- по гамма-излучению в диапазоне энергий, МэВ – от 0,08 до 3,0;
- по бета-излучению в диапазоне энергий, МэВ – от 0,3 до 3,0.

Пределы допускаемой основной погрешности, % ± 25 .

Время установления рабочего режима прибора не превышает, мин – 1.

Время непрерывной работы, ч – 50.

Электропитание прибора – $4 \times A 343$.

Масса прибора, кг – 9,76.

Состав: пульт измерительный УИ-177С, блок детектирования БДЗС-10С, футляр батарейный, жгут, ремень, штанга, ключ-отвертка, руководство по эксплуатации, формуляр, паспорт на источники бета-излучения, источник 1СО-134, паспорт.

Принцип действия прибора основан на преобразовании энергии ионизирующего излучения в энергию электрических сигналов с дальнейшим их преобразованием, измерением и регистрацией в виде, удобном для снятия показаний обслуживающим персоналом.

Измерительный пульт УИ-177С обеспечивает:

- измерение мощности поглощенной дозы гамма-излучения в диапазоне от 10 мРад/ч до 999 Рад/ч с помощью расположенного в нем счетчика Гейгера-Мюллера СИ-38Г;
- подачу и переключение электропитания на счетчики блока детектирования БДЗС-10С;
- прием и обработку электрических сигналов, поступающих с блока детектирования БДЗС-10С;
- автоматическое вычитание гамма-фона при установке переключателя на блоке детектирования БДЗС-10С в положение «β»;
- индикацию результатов измерений в цифровом и аналоговом виде с помощью светодиодных индикаторов;
- выдачу звукового сигнала при превышении пороговых значений мощности поглощенной дозы гамма-излучения 0,1 мрад/ч и 0,1 рад/ч [4, с. 9].

Измеритель мощности дозы ИМД-7Н (рис. 2) предназначен для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы и амбиентного эквивалента дозы фотонного ионизирующего излучения (рентгеновского и гамма излучения), плотности потока альфа-, бета-частиц, в качестве носимо-

го прибора с целью оперативного дозиметрического контроля радиационной обстановки и для обнаружения радиоактивного загрязнения различных военных объектов, продуктов питания и различных поверхностей.



Рисунок 2 – Измеритель мощности дозы ИМД-7Н: 1 – измерительный блок; 2 – (пульт) блок детектирования БДПА-07; 3 – укладочный футляр; 4 – руководство по эксплуатации, формуляр; 5 – штанга телескопическая; 6 – адаптер внешний сетевой; 7 – блок детектирования БДКС-07; 8 – батарейный отсек

Основные тактико-технические характеристики:

Измеряемые величины:

- мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения;
- амбиентный эквивалент дозы гамма-излучения.

Диапазоны измерений:

- плотности потока бета-частиц, c^{-1}/cm^{-2} – 0,1–1500;
- мощность дозы гамма-излучения, Зв/ч – 10^{-7} –10;
- дозы гамма-излучения, Зв – 10^{-6} –999;
- мощность дозы гамма-излучения в поисковом режиме, Зв/ч – 10^{-5} –10.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения:

- плотности потока бета-частиц, % – не более 20;
- мощность дозы гамма-излучения, % – не более 15;
- дозы гамма-излучения, % – не более 15.

Рабочий диапазон температур, °С –40–+50.

Время установления рабочего режима, мин – не более 1.

Электропитание прибора (элементы питания) – 4 × 343.

Масса прибора, кг – 6,35.

Состав: измерительный блок (пульт), блок детектирования БДПА-07, блок детектирования БДПБ-07, блок детектирования БДБГ-07, блок детектирования БДКС-07, адаптер внешней сетевой, батарейный отсек, штанга телескопическая, кабель бортового питания, кабель Н, ремень, укладочный футляр, 4 аккумуляторных батареи R-14, ЗИП-О, руководство по эксплуатации, формуляр.

Принцип действия прибора основан на подсчете импульсов, вырабатываемых газоразрядными счетчиками под воздействием ионизирующих излучений и дальнейшей математической обработки их числа с учетом калибровочных данных. В приборе заложены функции диагностики и индикации неисправностей составных частей. Прибор имеет 4 основных режима работы: измерения, параметры, запись, калибровка.

Измерительный блок (пульт) выполнен в герметичном корпусе с батарейным отсеком и имеет разъем для подключения внешних блоков детектирования, разъем внешнего блока питания.

На лицевой панели пульта расположены жидкокристаллический индикатор, светодиод «Тревога», семь кнопок: включения/выключения прибора, входа в специальные режимы, включения/выключения подсветки индикатора, записи результата измерения в память прибора, отключения/включения звука, перезапуска измерения, переключения каналов измерения.

Светодиод «Тревога» загорается в случаях: превышения одного из установленных порогов мощности экспозиционной дозы, автоматического перезапуска измерений, при работе с блоком БДКС-07 [5, с. 7].

Наличие отравляющих веществ в различных средах (воздухе, воде, грунте) и пробах с различных объектов (вооружение и техника, растительность, продовольствие, фураж и др.) определяется с помощью технических средств химической разведки, к которым относятся приборы химической разведки (ВПХР,

ППХР), газосигнализаторы ГСА-12, ГСА-13, ГСА-14 и ГСА-3.

Приборы химической разведки (ВПХР и ППХР) являются приборами периодического действия. Газосигнализаторы ГСА-12, ГСА-13, ГСА-14 и ГСА-3 являются автоматическими приборами непрерывного действия, работающими в разных режимах.

Современные технические средства химической разведки включают:

Газосигнализатор войсковой автоматический ГСА-3 (рис. 3) предназначен для обнаружения в воздухе паров отравляющих веществ типа зарин, зоман, Ви-экс, люизита, хлора, аммиака и автоматического светового и звукового оповещения об опасности.



Рисунок 3 – Газосигнализатор войсковой автоматический ГСА-3: 1 – комплект ЗИП-О; 2 – колпаки; 3 – ремни; 4 – блок индикации

Основные тактико-технические характеристики:

Режим работы – непрерывный.

Порог чувствительности – малоопасные концентрации.

Быстродействие по парам ФОВ, с – 5.

Быстродействие по парам АХОВ, мин – 2.

Последствие при пороговых концентрациях ФОВ, с – 30.

Последствие при пороговых концентрациях АХОВ, мин. – 5.

Время подготовки прибора к работе, мин – не более 10.

Время непрерывной работы, ч – 24.

Время работы с одной заправкой УИ, ч – 6.

Напряжение источников питания, В – 12, 27.

Масса прибора, кг – 0,9.

Состав: блок индикации, соединительный кабель, ремни, колпаки, комплект ЗИП-О, комплект ЗИП-Г, устройство зарядное УЗ-01Л, инструмент и принадлежности.

Принцип действия: блок индикации (рис. 4) состоит из ионизационного преобразователя концентраций на основе четырехэлектродной ионизационной камеры, работающей на переменном напряжении, предназначенной для обнаружения фосфоорганических отравляющих веществ и электрохимического детектора для обнаружения люизита и аварийно химически опасных веществ типа аммиак и хлор. Источник ионизации ИПК на основе Pu^{238} [6, с. 7].



Рисунок 4 – Блок индикации: 1 – преобразователь концентрации ионизационный; 2 – преобразователь концентрации; 3, 4, 5, 6 – светодиоды «Опасно» (А – о наличии паров аммиака, Х – о наличии паров хлора, Ф и Л – о наличии отравляющих веществ); 7 – светодиод «Готов» сигнализации готовности блока индикации; 8 – светодиод «Контр» сигнализации проверки блока индикации; 9 – светодиод «Разряд» сигнализации о разряде аккумулятора; 10 – кнопка включения-выключения блока индикации; 11 – крышка блока питания

Прибор химической разведки дистанционного действия ПХРДД-3 (рис. 5) предназначен для: обнаружения паров отравляющих веществ, аварийно химически опасных веществ, в том числе их смесей, в приземном слое воздуха в полевых условиях; выдачи световой и звуковой сигнализации о результатах распознавания; передачи информации о результатах обра-

ботки измерительной информации на аппаратуру передачи данных.

Основные тактико-технические характеристики:

Дальность обнаружения токсичных веществ, км – не менее 3.

Вероятность обнаружения заданных веществ – не более 0,9.

Вероятность пропуска цели – не более 0,01.

Время обнаружения при нахождении объекта индикации в поле зрения прибора, с – не более 1.

Пороговая чувствительность по МОВ-1, $мг/м^3$ – не более 150.



Рисунок 5 – Прибор химической разведки дистанционного действия ПХРДД-3

Диапазон пороговых чувствительностей к парам токсичных веществ, $мг/м^3$ – 15–150.

Мгновенное поле зрения измерительного ИК-канала, град – $3,5 \times 3,5$.

Время выхода прибора в установившийся режим работы, с – не более 10.

Мгновенное поле зрения оптического визира, град – 7.

Время непрерывной работы от аккумулятора, мин – не менее 40.

Время непрерывной работы при питании от вторичных источников электропитания, ч – не менее 8.

Минимальный перерыв в работе после длительной работы (8 ч), мин – не менее 15.

Диапазон температур, °С:

- рабочих –20 – +40;

- предельных –50 – +60.

Поскольку угроза применения токсичных веществ в паровой фазе может возникнуть только при положительных температурах окружающей среды, применение приборов серии ПХРДД-3 целесообразно в диапазоне температур воздушной среды от 0 до +40 °С.

Прибор ПХРДД-3 обеспечивает световую и звуковую сигнализацию при обнаружении заданного вещества.

Результаты работы прибора ПХРДД-3 могут передаваться на внешнюю аппаратуру передачи данных.

Состав: блок оптико-механический (БОМ), источник вторичного питания (ИВП), устройство зарядное (УЗР), комплект кабелей, техническая документация.

Принцип действия прибора основан на регистрации спектров излучения или поглощения веществ, попадающих в поле зрения измерительного инфракрасного канала блока БОМ, сравнении зарегистрированных спектров со спектрами, составляющими рабочую базу спектральных данных прибора ПХРДД-3 и выдачи световой и звуковой сигнализации о результатах обнаружения и распознавания. В качестве фотоприемного устройства в изделии применен неохлаждаемый пироэлектрический фотоприемник МГ-32.

Таким образом, знание задач радиационной и химической разведки, основных требований к ней, умелое использование технических средств радиационной, химической разведки и правильное понимание факторов влияющих на достоверность полученных результатов, существенно повышает эффективность и качество выполне-

ния задач радиационной и химической разведки, позволяет проводить оптимизацию мероприятий РХБ защиты как по подготовке так и по непосредственному их проведению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технические средства радиационной, химической, биологической разведки и засечки ядерных взрывов: практикум / А. Н. Петухов, М. С. Молчанов [и др.]. – Кострома: Военная академия радиационной, химической и биологической защиты, 2012. – 346 с.

2. Эксплуатация вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты. – Москва: Воениздат Министерства обороны Российской Федерации, 1993. – 246 с.

3. Руководство по эксплуатации войсковых средств измерений. – Часть 1. – Москва: Воениздат Министерства обороны Российской Федерации, 1988. – 29 с.

4. Измеритель мощности дозы ИМД-2НМ: руководство по эксплуатации ГКПС 15.00.000-02 РЭ. – Москва, 2015. – 44 с.

5. Измеритель мощности дозы ИМД-7Н: руководство по эксплуатации ГКПС 45.00.000-03 РЭ. – Москва, 2017. – 32 с.

6. Газосигнализатор ГСА-3: руководство по эксплуатации НЛПК/413445/004 РЭ. – Москва, 2011. – 51 с.

* * *

PISKUNOV DENIS ALEKSANDROVICH

Lecturer of the Department of Ensuring service and combat activities
for the National Guard Troops

(Saratov Military Order of Zhukov Red Banner Institute of the National Guard Troops, Saratov)

MODERN RADIATION AND CHEMICAL INTELLIGENCE DEVICES OF THE NATIONAL GUARD OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. The article discusses the development and modern samples of devices that allow one of the tasks of the RCB protection assigned to the troops of the National Guard of the Russian Federation: Assessment of the radnational, chemical and biological situation. The author emphasizes that radiation, chemical reconnaissance is organized and carried out to obtain data on the fact of contamination and the current (actual) radnational, chemical revealing the identification of the situation. It has been determined that the modern means of radnational, chemical reconnaissance of the National Guard troops under consideration fully meet modern requirements, are not inferior, and in many respects prevail in their tactical and technical characteristics over foreign counterparts.

Keywords: technical means of reconnaissance, radiation, poisonous substances.

* * *