

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ РАДИАЦИОННОЙ, РАЗВЕДКИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Аметов Э.С.,

подполковник докторант Академии Вооруженных Сил РУ

Зиядуллаев А.Ш.,

к.х.н., доцент профессор кафедры боевого обеспечения

общекомандного факультета Академии ВС РУ

В статье рассмотрены основные направления развития средств радиационной разведки зарубежных стран. Показано, что исследования и разработки в области развития средств радиационной разведки направлены на широкую унификацию и миниатюризацию приборов. Продолжаются исследования по созданию новых и модернизации существующих средств обнаружения и идентификации радиоактивных веществ.

Научная статья предназначена для повышения квалификации и уровня знаний офицеров и курсантов в области зарубежных средств радиационной, разведки.

Ключевые слова: биодетектор; газосигнализатор; дистанционный детектор; дозиметр; идентификатор радиоизотопов; оружие массового поражения; портативный спектрометр; пробоотборник; радиационная разведка.

Изменения, произошедшие за последние годы в международной политической жизни, не привели к укреплению стабильности в мире. Вооруженные конфликты последних десятилетий послужили школой и испытательным полигоном для специалистов в области разработки как вооружения, так и средств защиты. По мнению отечественных и зарубежных экспертов, в наше время сохраняется угроза возможного применения оружия массового поражения (ОМП) в военных целях. Также появляются новые глобальные угрозы радиационного, химического и биологического характера, связанные не только с возможностью возникновения аварий и катастроф техногенного и природного происхождения, но и с террористическими актами. Поэтому в основополагающих документах военного и внешнеполитического планирования Российской Федерации и зарубежных стран распространение и применение ОМП рассматривается в качестве реальной угрозы национальной безопасности. В ходе решения комплекса проблем, связанных с обеспечением защиты от оружия массового поражения, в зарубежных странах продолжают интенсивные работы по созданию средств, позволяющих предотвратить или уменьшить последствия его применения.

Для обеспечения защиты от ОМП и террористических актов с применением радиоактивных веществ (РВ) в зарубежных странах продолжают исследования по дальнейшему совершенствованию табельных и разработке новых технических средств радиационной разведки (РР). Особенностью современного этапа развития средств РР является широкое распространение индивидуальных дозиметров. Разработка таких

приборов обусловлена необходимостью оснащения военнослужащих средствами контроля радиоактивного облучения для принятия мер непосредственной защиты, что позволяет вести боевые действия в условиях радиоактивного загрязнения, не поддающегося детальному прогнозу на основе общей схемы радиационной обстановки. Одними из последних разработок являются индивидуальный дозиметр MBD-2 и индивидуальный электронный дозиметр DMC 3000, созданные международной компанией Mirion Technologies (**Mirion Technologies**. Products. URL: <http://www.mirion.com/products/> (дата обращения: 14.03.2023) (рис. 1).



Рис. 1. Зарубежные дозиметры: А – MBD-2 (США); Б – DMC 3000 (США).

Индивидуальный дозиметр MBD-2 был разработан в рамках программы создания общевойскового персонального дозиметра. Новый прибор дозиметрического контроля, как планируется, в будущем заменит устаревшие системы IM-270 и прибор для измерения радиоактивности AN/PDR-75, используемый совместно с дозиметром DT-236 в подразделениях сухопутных войск. В 2019 году было закуплено 14687 дозиметров, в 2020 году закуплено 10192 дозиметра [1].

Индивидуальный электронный дозиметр DMC 3000 предназначен для измерения дозы гамма- и рентгеновского излучения. Имеются дополнительные съемные модули для измерения доз бета- и нейтронного излучения, а также дистанционного измерения. Основные характеристики зарубежных дозиметров представлены в табл. 1.

Табл.1 Основные характеристики зарубежных дозиметров

Характеристика	Значение	
	MBD-2 (США)	DMC 3000 (США)
Диапазон измерения дозы, Зв	10-6...10	10-8...100
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	65...1300	65...1300
Габаритные размеры, мм	53 × 56 × 23	87 × 60 × 21
Масса, г	57	88
Диапазон рабочих температур, °С	-32...43	-10...50

Анализ современной системы радиационной разведки вооруженных сил ведущих зарубежных стран показывает, что, в основном, она построена на использовании унифицированных приборов. По мнению зарубежных специалистов, такие приборы имеют бесспорные эксплуатационные достоинства перед специализированными приборами и обеспечивают экономические и производственные преимущества при снабжении войск подобными средствами. Примером может служить унифицированный прибор радиационной разведки Saphy RAD MS, выпущенный французской компанией Bertin Instruments (**Bertin Instruments**. Products. URL: <http://www.Bertin-Instruments.com>. (дата обращения: 14.03.2023).

Прибор был разработан для выполнения задач в неблагоприятных климатических условиях. Saphy RAD MS обнаруживает источники радиоактивного излучения в режиме реального времени и измеряет уровень загрязнения на всех поверхностях

Долгое время на снабжении вооруженных сил США стояли приборы радиационной разведки AN/PDR-77, предназначенные для измерения параметров альфа-, бета-, гамма- и рентгеновского излучений и измерения индивидуальной дозы гамма- и нейтронного облучения. В настоящее время в рамках программы по разработке системы радиационной разведки RDS создается средство измерения параметров альфа-, бета-, гамма-, нейтронного и мягкого рентгеновского излучения. Предполагается, что новая система уже в 2020 году заменит стоящий на снабжении прибор AN/PDR-77, многофункциональный прибор радиационной разведки и контроля MFR и измеритель мощности дозы ADM-300 [1].

Особое внимание уделяется разработке портативных спектрометров ионизирующих излучений, представляющих собой многофункциональные приборы, предназначенные для быстрого обнаружения радиоактивных материалов и источников с функцией идентификации радионуклидов различного происхождения: природных, промышленных и медицинских. Детекторы чувствительны к гамма- и нейтронному излучению, а размеры и масса приборов позволяют пользоваться ими одной рукой. Среди последних разработок identiFINDER R200 (FLIR Systems, США), Rad Eye SPRD-ER (Thermo Fisher Scientific, США), а также Accu Rad (Mirion Technologies, США) (рис. 2).



Рис. 2. Зарубежные портативные спектрометры ионизирующих излучений:
А – identiFINDER R200 (США); Б – RadEye SPRD-ER (США); В – AccuRad (США).

Табл. 2. Основные характеристики зарубежных портативных спектрометров ионизирующих излучений

Характеристика	Значение		
	identiFINDER R200 (США)	DMC 3000 (США)	AccuRad (США)
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	25...3000	58...6000	25...3000
Габаритные размеры, мм	145 × 56 × 48	104 × 66 × 41	108 × 61 × 36
Масса, г	400	195	200
Диапазон рабочих температур, °C	-30...50	-20...50	-20...60

В последнее время в ведущих зарубежных странах широкое распространение получили портативные идентификаторы радиоизотопов, которые, наряду с анализом энергетического спектра излучения, могут идентифицировать конкретные радиоактивные материалы (рис.3).



Рис. 3. Зарубежные идентификаторы радиоизотопов. А – RadSeeker CL (США); Б – Ranid Pro 200 с устройством RanidSOLO (Финляндия); В – identiFINDER R425 (США).

Не во всех идентификаторах радиоизотопов используются одинаковые технологии для обнаружения и классификации излучений. Более того, методы, разработанные в последнее время, сделали рынок этих приборов полностью конкурентоспособным. В идентификаторах изотопов фирм Thermo Fisher Scientific и Smiths Detection используются детекторы 1,5×1,5 дюйма на основе бромида лантана (LaBr₃) и 2х2 дюйма на основе иодида натрия (NaI). Для обнаружения нейтронного излучения в системе RIIDEye фирмы Thermo Fisher Scientific применяются детекторы на основе материалов CLYC (Cs₂LiYCL₆Ce), которые обладают гораздо большей чувствительностью по сравнению с детекторами на основе гелия. Фирмы Morpho Detection (США) и FLIR Systems предпочитают использовать в своих приборах детекторы на основе CZT (Cadmium Zinc Telluride – кадмий-цинк-теллурид), который обнаруживает гамма излучение непосредственно путем преобразования гамма лучей в электрический сигнал. Высокая разрешающая способность приборов с кристаллом на основе CZT позволяет с высокой степенью точности идентифицировать изотопы и свести к минимуму ложные срабатывания [1]. Финская фирма Environics Oy выпускает переносной идентификатор

радионуклидов RandidPro200, который обнаруживает источники гамма-излучения и определяет их радионуклидный состав. Кроме того, RandidPro200 имеет поисковый режим для обнаружения и локализации радиоактивных материалов путем регистрации гамма-излучений. Для измерения гамма-излучения в приборе используется сцинтилляционный детектор с кристаллом LaBr, а для измерения нейтронного излучения – пластиковый сцинтиллятор на основе Li. Для данного прибора компания Environics разработала и выпустила устройство обнаружения источников радиоактивного излучения RandidSOLO, являющееся первым автоматическим определителем источников гамма-излучения для ручных детекторов. В настоящий момент в рамках программы по модернизации идентификаторов радиоизотопов производится замена детекторов ионизирующих излучений в серии стоящих на снабжении приборов на вновь разработанные с улучшенными массогабаритными характеристиками и увеличенной разрешающей способностью [1]. Основные характеристики зарубежных идентификаторов радиоизотопов представлены в табл. 3.

Британская компания Kromek производит серию приборов радиационной разведки D3S, среди которых идентификатор радиоизотопов D3S ID, индивидуальный детектор ионизирующих излучений D3S PRD, сетевой детектор радиоактивного излучения D3S NET и детектор D3S Drone, устанавливаемый на БЛА для нанесения на карту мест с повышенной радиоактивностью. Для работы приборов необходимо специальное программное обеспечение, которое скачивается на телефон, «привязанный» к детекторам. Внося изменения в программное обеспечение, пользователь может изменить функциональное предназначение прибора, т.е. обновив программу, индивидуальный детектор ионизирующих излучений можно трансформировать в идентификатор радиоизотопов или в сетевой вариант детектора радиоактивного излучения. При этом внешний вид прибора не изменится. Общий вид прибора серии D3S и отображение на экране мобильного телефона результата его работы представлены на рис. 4. В США в рамках программы по разработке бортовой системы радиационной разведки планируется создание унифицированного средства с широким рабочим диапазоном для замены устаревших приборов AN/VDR-2 и UDR-13 [1].

Особое внимание уделяется дистанционному обнаружению радиоактивных веществ. Ученые из Мэрилендского университета (University of Maryland, США) разработали и испытали метод и устройство поиска РВ на большом расстоянии, которое срабатывает, даже если опасный материал упакован в защитный контейнер. Новый метод заключается в том, чтобы облучать подозрительный объект инфракрасным лазером с длиной волны 3,9 мкм. Новая технология уже прошла лабораторные испытания [3]. Корейские ученые из Национального института науки и технологий в Ульсане (Ulsan National Institute of Science and Technology, Республика Корея) также разработали новую методику обнаружения радиоактивных веществ, позволяющую найти даже небольшие количества нестабильных элементов на расстоянии в километр.

Ученые обратили внимание на то, что электроны, вырабатываемые радиоактивными веществами, особым образом влияют на мощные пучки электромагнитного излучения и облака плазмы, которые они создают при своем движении. При фокусировке луча на

достаточно узкой области пространства попадание электрона в него фактически гарантированно связано с наличием радиоактивных элементов поблизости [4].

Таким образом, в ведущих зарубежных странах продолжают исследования и разработки, направленные на создание новых средств радиационной разведки. Особое внимание уделяется совершенствованию персональных дозиметров и радиоспектрометров, а также идентификаторов радиоизотопов, которые могут использоваться как в военное, так и мирное время для решения различных задач на радиационно опасных объектах. Также ученые разрабатывают новые методики дистанционного обнаружения радиоактивных веществ.

Список источников

1. Department of Defense Fiscal Year (FY) 2021 Budget Estimates. Chemical and Biological Defense Program. Procurement, Defense-Wide // Justification Book Volume 1 of 2. February 2020. 188 p.
2. Jagels G. Sense and Identify. The Latest in Handheld Radiation Detectors // CST & CBRN Source Book. Security & Border Protection. Winter 2013/14. P. 14–16.
3. Detecting radioactive material remotely // C2BRNE DIARY. 2019. April. Part B. P.
4. URL: <http://www.cbrne-terrorism-newsletter.com> (дата обращения: 21.05.2022).
4. Remote detection of hazardous radioactive substances // CBRNE-Terrorism Newsletter. 2017. June. Part B. P. 14. URL: <http://www.cbrne-terrorismnewsletter.com> (дата обращения: 21.05.2022).
5. New Detection Device that “Tastes” Liquid Chemical Agents // C2BRNE DIARY. 2018. December. Part A. P. 67–68. URL: <http://www.cbrne-terrorismnewsletter.com> (дата обращения: 16.01.2022).
6. Quranta P. Airborne Sensors // Military Technology. 2016. № 6. P. 118–121.
7. URL: <http://www.mirion.com/products/> (дата обращения: 14.03.2023).
8. URL: <https://www.thermoscientific.com> (дата обращения: 14.03.2023).
9. URL: <http://www.mirion.com/products/> (дата обращения: 14.03.2023).
10. URL: www.smithsdetection.com/ (дата обращения: 10.03.2023).
11. URL: <http://www.environics.fi/products/> (дата обращения: 10.03.2023).
12. URL: <http://www.flir.com/> (дата обращения: 10.03.2023).