



**ИНСТИТУТ „НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА
И ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ“**

Михаел Петков Павлов

АВТОРЕФЕРАТ

към дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

**Тема: „Мониторинг на компонентите на околната среда при
кризисни ситуации и оптимизиране действия на формирания за ЯХБЗ и
Е от БА по защитата на населението и инфраструктурата“**

Област на висше образование
9. „Сигурност и отбрана“

Професионално направление
9.1. „Национална сигурност“

Научна специалност

**„Организация и управление извън сферата
на материалното производство (национална сигурност)“**

Разработил:

Капитан инж. Михаел Петков Павлов

Научни ръководители:

Доц. д-р инж. Николай Долчинков
Полк. доц. д-р инж. Даниел Берчев

Велико Търново
2025

Дисертационният труд се състои от 242 страници.

Основен текст – 201 страници

Приложения – 1 бр. от 33 страници

Брой на литературните източници – 65

Брой на фигурите – 60

Брой на таблиците – 20

Брой на публикациите – 4

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за предварителна защита на 22.10.2025 г. на Съвет на Институт „Научноизследователска и инвационна дейност” на Национален военен университет „Васил Левски”, по научната специалност „Организация и управление извън сферата на материалното производство (национална сигурност)” съгласно протокол № .../22.10.2025 г. Съвет на Институт „Научноизследователска и инвационна дейност” и протокол №...../28.10.2025 г. на Академичния съвет на НВУ „Васил Левски”.

Авторът на дисертационния труд е докторант чрез самостоятелна подготовка в Институт „Научноизследователска и инвационна дейност” на Национален военен университет „Васил Левски”.

Съдържание

Използвани съкращения	5
Увод	8
Глава първа	
Влиянието на радиоактивното, химическото и бактериологическото заразяване върху околната среда	14
1.1. Аварии в АЕЦ	14
1.2. Аварии в индустрията с последващо химическо заразяване	19
1.2.1. Най-използвани промишлени отровни вещества	19
1.2.2. Основни заводи с химически производства	30
1.2.3. Аварии в индустрията с последващо химическо заразяване .	34
1.2.4. Причини за възникване на КПА с ПОВ	40
1.2.5. Бактериологични агенти	47
Изводи от глава първа	50
Глава втора	
Изследване на съдържанието на радиоактивни материали и тежки метали във водите, почвите и въздуха в близост до избрани райони от национално и регионално значение	51
2.1. Източници на радиоактивно заразяване	51
2.1.1. Информация за радиоактивното заразяване и последствия от тях	51
2.1.2. Проучване как се формира радиационен фон от урановото производство в България	60
2.2. Мониторинг на компоненти на околната среда	69
2.2.1. Мониторинг на радиационния фон	69
2.2.2. Измерване радиационният фон в Община Велико Търново .	83
2.2.3. Изследване възможните замърсявания на завода „Кроношпан” и предложения за бъдещото му функциониране	86
2.2.4. Качествено определяне на соли на тежки метали по поречието на река Белица	107
Изводи от глава втора	116
Глава трета	
Предложения за оптимизиране на действията на формированията за ЯХБЗ и Е при кризисни ситуации, съгласно изискванията на програмата за развитие на отбранителните способности на Въоръжените сили на Република България 2032 и Плана за развитие на Въоръжените сили на Република България до 2026 г.	117
3.1. Оптимизиране на измерванията и получените изследвания от гледна точка на управление на кризисните ситуации	117
3.2. Оптимизиране на оборудването на формированията за ЯХБЗ и Е за водене на РХР при кризисни ситуации	139
3.2.1. Оценка състоянието на приборите и комплектите за РХР в Българската армия	140

3.2.2. Прибори за радиационен контрол (STANAG)	147
3.2.3. Прибори за химически контрол (STANAG)=	157
3.2.4. Използване на дроне за мониторинг радиоактивно заразяване и контрол на Руската федерация и Украйна	169
3.3. Система за въздушен автономен радиационен мониторинг (AARM)	177
3.3.1. Химически детектори, предназначени за монтиране на малки летателни апарати	39
3.3.2. Система за ядрено, биологично и химическо разузнаване Fox M93A1 (NBCRS)	183
3.4. Оптимизиране системите за защита от бедствия	188
Изводи от глава трета	194
Общи изводи	195
Заклучение	198
Приноси на дисертационния труд	200
Библиография	46
Публикации във връзка с дисертационния труд	208
Приложение	209

Използвани съкращения

АЕЦ	Атомна електроцентрала
АД	Акционерно дружество
АИСВРК	Автоматизираната информационна система за външен радиационен контрол
АИСРМ	Автоматизираната информационна система за радиационен мониторинг
АЯР	Агенция за ядрено регулиране
БА	Българска армия
БДС	Български държавен стандарт
БООП	Биаксиално ориентиран полипропилен
БС	Бактериални средства
ВВЕР	Водно-воден енергиен реактор
ВС	Въоръжени сили
ГД ПБЗН	Главна дирекция „Противопожарна безопасност и защита на населението”
ГДР	Германска демократична република
ГЗ	Гражданска защита
ГО	Гражданска отбрана
ЕК	Европейска комисия
ЗВ	Замърсяване на въздуха
ЗРП	Зона на разпространение на парите;
ЗСК	Зона със смъртоносна концентрация
ЗПК	Зона с поразяваща концентрация

ЗХЗ	Зона на химическо заразяване (цялата площ)
ИАОС МОСВ	Изпълнителна агенция по околна среда към Министерство на околната среда и водите
КПА	Крупни промишлени аварии
ЛИС	Локални измервателни станции
ЛМС	Локални мониторингови станции
ЛОС	Летливи органични съединения
ЛСБМ	Локална система за базов мониторинг на околната среда
МААЕ	Международна агенция по атомна енергия
МВР	Министерство на вътрешните работи
МДП	Медодобивно предприятие
МЗ	Министерство на здравеопазването
МО	Министерство на отбраната
МОНТ	Министерство на образованието, науката и технологиите
МОСВ	Министерство на околната среда и водите
МПС	Моторни превозни средства
МТУ	Метеорологични условия
НСМРФ	Национална система за мониторинг на радиационен фон
НХК	Нефтохимически комбинат
ОВОС	Оценка на въздействието върху околната среда
ОКБ	Обединено конструкторско бюро
ОМУ	Оръжия за масово унищожаване
ОНРЗ	Основни норми на радиационна защита
ОХЗ	Огнище на химическо заразяване
ПДК	Пределно допустима концентрация
ПДЧ	Плочи от дървесни частици
ПМС	Постановление на Министерски съвет
ПОВ	Промислени отровни вещества
ПУ	Пункт за управление
РВ	Радиоактивни вещества
РИОСВ	Регионална инспекция по околна среда и води
РЛ	Регионална лаборатория
РФ	Радиационен фон
РХБЗ и Е	Радиационна, химическа, биологическа защита и екология
РХР	Радиационно и химическо разузнаване
САЩ	Съединени американски щати
СЗЗ	Санитарно защитена зона
ФПЧ	Фини прахови частици
ХЗ	Химически завод
ХК	Химически комбинат
ЮАР	Южно африканска република
ЯВ	Ядрен взрив

DAP	Диамониев фосфат
EURDEP	Европейската система за обмен на радиологични данни
INES	Международна скала за ядрени събития
MAP	Моноамониев фосфат
NBCRS	Системата за ядрено, биологично и химическо разпознаване Fox
MW	Мегават
NEF	Система за непрекъсната очистка на въздуха
REM	Радиологичен мониторинг на околната среда
S⁰охп	Район на огнище на поразяване
S[']охп	Район на заразяване с първичен облак
S^{''}охп	Район на заразяване с вторичен облак

Обща характеристика на дисертационния труд

Увод

Програмата за развитие способностите на въоръжените сили (ВС) на Република България 2032 (Програма 2032), която е разработена в съответствие Закона за отбраната и въоръжените сили на Република България, осигурява приемственост и надгражда започналия процес с приетата от Народното събрание през 2015 г. Програма за развитие на отбранителните способности на въоръжените сили на Република България 2020 – процес на модернизация, превъоръжаване и изграждане на съвременна армия¹.

С Програма 2032 се определят параметрите за развитие и основните насоки за изграждане на отбранителните способности на въоръжените сили за дванадесетгодишен период, като се ангажират политическите, икономическите, технологичните, информационните, военните и гражданските ресурси на страната. Според Програмата 2032 Ще се запази тенденцията към нарастване на опасността от разпространяване на оръжия за масово унищожаване (ОМУ)^{2,3}. Международната система за контрол на въоръженията и за възпиране на надпреварата във въоръжаването бележи тенденция към дезинтеграция. Съществуващата архитектура за контрол на въоръженията е в кризисен период^{4,5}. Краткосрочните перспективи за съживяване режима за контрол на конвенционалните въоръжения в настоящата му форма са песимистични⁶, а

¹ Програма за развитие способностите на въоръжените сили (ВС) на Република България 2032, която е разработена в съответствие Закона за отбраната и въоръжените сили на Република България

² The World's Most Destructive Weapons, Thirty Years of the Center for the Study of Weapons of Mass Destruction 1994–2024, National Defense University Press Washington, D. C. June 2024.

³ 2023 Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction (Washington, DC: DOD, 2023)

⁴ Енгелман, Р., Състоянието на планетата, София, изд. Книжен тигър, 2007

⁵ Калмгин, В. Г., Промышленная экология, Москва, Академия, 2004

⁶ Промышленные отравные вещества при крупных производственных авариях и проведении спасительных и других неотложных работ, ВИ, 1990, София

развитията в сферата на ядреното разоръжаване предизвикват тревога за стратегическата стабилност⁷.

Способите на действие на международния тероризъм, взаимодействието му с трансграничната престъпност, в комбинация с нарастващата мобилност от хора, стоки и информация, ще затрудняват възможностите на държавите за превантивно противодействие на тази заплаха⁸. Тероризмът ще продължи да бъде основна заплаха с повишена вероятност и риск за националната ни сигурност⁹. Освен заплахата от оръжия за масово унищожение (ОМУ), химическата, нефтохимическата и металургичната промишлености, широкото използване на ядрената енергия за мирни цели, увеличават вероятностите за възникването на различни по вид, характер и размери крупни производствени аварии. През последните години честотата, мащабите и значимостта на технологичните катастрофи в предприятия на отбранителната промишленост и утилизацията на стари боеприпаси съществено нарастват. Причини за това са използването на остарели технологии и оборудвания, влошената технологична и трудова дисциплина и др.

Информацията на ГД ПБЗН е показателна, че на територията на страната ни функционират 291 промишлени предприятия, които представляват потенциална опасност за възникване на крупни химически аварии, с възможности за обгазяване на 121 населени места и 805 000 души население.

При възможна тежка авария в АЕЦ „Козлодуй“, в зоната на аварийно планиране, са застрашени 43 населени места с над 110 000 души население.

Потенциална опасност за големи територии представляват „Агрополихим“ – Девня, Лукойл – Бургас, „Агробιοхим“ – Стара Загора, „Неохим“ – Димитровград и др.

Независимо от промените във военно-политическата обстановка в света след края на Студената война, войната като явление продължава да представлява една от най-тежките катастрофи за населението и икономиката на съответните страни (Афганистан, Ирак, Либия, Украйна и Русия, войната между Израел, Хамас, хутите и Иран).

Мотивите за избор на темата на дисертационния труд са свързани с намирането на нови и адаптирането на съществуващите методи за усъвършенстване на анализиране замърсяването на почвата, водата и въздуха в близост до вододайните зони и големите промишлените предприятия. Безспорно е, че това има голямо значение при евентуално настъпване на кризисни и извънредни ситуации, а така и в случай на военни действия.

⁷ Програма за развитие способностите на въоръжените сили (ВС) на Република България 2032, която е разработена в съответствие Закона за отбраната и въоръжените сили на Република България

⁸ Харалампиев, М., В. Иванов, М. Филипова. Състояние на договора по забрана и унищожение на химическото оръжие, Национален военен университет „Васил Левски“, Годишна научна конференция, 19 – 20 Ноември 2009 г. Том 8, с. 69 – 76

⁹ Панайотова М., Сигурността и отбраната на ЕС и Лисабонския договор и стратегическата концепция на НАТО от 2010 г. Изд. Институт за икономическа политика, София, 2017, 360 стр.

Такива измервания се провеждат периодично от съответните държавни контролиращи органи (предимно в точкови обекти, както измерват всеки ден нивото на радиационния фон от общините и се публикува на техният главен вход), но не се измерва радиоактивното замърсяване и наличието на тежки метали в необходимия обем.

Формированията по ЯХБЗ и Е от БА (съгласно Закона за отбраната и въоръжените сили. София, 2010 г., Заповед на Министъра на отбраната на Република България № Р-18/23.01.2001 г. относно сформирването, подготовката и участието на модулни формирования, аварийно-спасителни групи или сборни отряди от Българската армия за защита на населението при заплахи или възникване на бедствия, аварии и катастрофи.) са на предната линия по ликвидирането на последствията от такива ситуации¹⁰.

Нашите предварителни проучвания показват, че има необходимост от уточняване на съгласуване и формулирането на действията на формированията в съответствие с Програмата за развитие на отбранителните способности на въоръжените сили на Република България 2032 от 11.02.2021 г и Плана за развитие на Въоръжените сили на Република България до 2026 г., 15.04.2021 г. Определено затруднение изпитват формированията при осигуряване на надеждна защита срещу терористични актове с евентуално използване на ядрени, химически или биологически компоненти, поради недостатъчната осигуреност с прибори и комплекти за РХР

Проблематиката на пръв поглед е позната, но и предоставяща поле за научни изследвания. Прегледът на специализираната литература създава впечатлението, че приоритетно изследванията и научните разработки са в областта на проучването на причините, предизвикващи бедствията, аварията и катастрофите, на управлението на риска и на кризите при бедствия, аварии и катастрофи и то преди всичко на национално ниво. Докато публикациите свързани с мониторинга на компонентите на околната среда при кризисни ситуации, и оптимизиране действията на формированията за ЯХБЗ и Е от БА по защитата на населението и инфраструктурата ниво са малко на брой, предимно научни статии и доклади, представени на научни форуми. В тях не са забелязани съществени резултати в теоретично и експериментално изследване и оценяване на компонентите на околната среда и тяхното влияние при възникване на кризисни и извънредни ситуации. Именно на това основание, именно ниската степен на разработеност на проблема, се обуславя изборът на темата на дисертационния труд.

Ето защо темата на дисертационния труд не е само актуална, но и навременна в отговор на запълване на съществуващите неясноти при мониторинг на компонентите на околната среда при кризисни ситуации, и оптимизиране действията на формированията за ЯХБЗ и Е от БА по защитата

¹⁰ Заповед на Министъра на отбраната на Република България № Р-18/ 23.01.2001г. относно сформирването, подготовката и участието на модулни формирования (аварийно-спасителни групи и сборни отряди) от Българската армия за защита на населението при заплахи или възникване на бедствия, аварии и катастрофи

на населението и инфраструктурата. Нещо повече, това изследване ще допринесе за усъвършенстване утвърдения в практиката на формированията за ЯХБЗ и Е практическо изследване и оценяване на компонентите на околната среда и тяхното влияние при възникване на кризисни и извънредни ситуации.

На основание по-горния анализ е дефинирана главната цел на дисертационната работа, а именно: Изследване на влиянието на параметрите на околната среда и действията на хората при настъпване на извънредни ситуации и действията на формированията за ЯХБЗ и Е за ограничаване на въздействието им върху населението, околната среда и инфраструктурата.

Постигането целта на разработката е посредством решаването на следните частни научно-изследователски задачи:

1. Изследване влиянието на компонентите на околната среда при настъпване на кризисни и извънредни ситуации.

2. Изследване на съдържанието на радиоактивни материали и тежки метали във водите, почвите и въздуха в близост до избрани райони, които са от национално и регионално значение.

3. Оптимизиране на измерванията и получените изследвания от гледна точка на управление на кризисните ситуации.

4. Анализ и предложения за оптимизиране на техническата осигуреност на формированията за ЯХБЗ и Е при кризисни ситуации, съгласно изискванията на Програмата за развитие на отбранителните способности на въоръжените сили на Република България 2032 от 11.02.2021 г и Плана за развитие на Въоръжените сили на Република България до 2026 г. от 15.04.2021 г.¹¹.

Обект на дисертационният труд са: Компонентите на околната среда и тяхното влияние при настъпване на кризисни и извънредни ситуации.

Предмет на научното изследване е анализът и оценката на организацията, модернизацията и техническата осигуреност на формированията от войските за ЯХБЗ и Е за мониторинг на компонентите на околната среда при кризисни ситуации и оптимизиране на действията им.

Работната хипотеза на дисертацията е: теоретично и експериментално изследване и оценяване на компонентите на околната среда и тяхното влияние при възникване на кризисни и извънредни ситуации. Извършването на изследване и експерименти за оценка на компонентите на околната среда и тяхното влияние по организиране мониторинга на формирования от войските за ЯХБЗ и Е.

Приети са ограничения при разработката на дисертационната работа: Използване на подразделения ЯХБЗ и Е за мониторинг компонентите на околната среда при кризисни ситуации в Централна Северна България.

Структура на дисертационния труд

Разработването на дисертационния труд е насочено към изпълнение на поставената научноизследователска цел и произлизащите от нея

¹¹ Програма за развитие способностите на въоръжените сили (ВС) на Република България 2032, която е разработена в съответствие Закона за отбраната и въоръжените сили на Република България

изследователски задачи. Анализът е концентриран към обекта и предмета на изследване в съответствие с формулираната изследователска теза и поставените ограничения. В тази връзка, дисертационният труд се състои от увод, три глави със съответните изводи към тях, общи изводи, заключение, речник на използваните съкращения, библиография и 1 приложение.

Глава първа

Влиянието на радиоактивното, химическото и бактериологическото заразяване върху околната среда

1.1. Аварии в АЕЦ

Възможно е възникване на радиационна авария, съпроводена с изхвърляне на радиоактивни продукти в околната среда. Очаква се да се създаде сложна радиационна обстановка, при която част от населението ще получи доза на облъчване над допустимата. От АЕЦ „Козлодуй” в зоната за неотложни защитни мерки попадат 43 населени места с над 82 000 души население. При неблагоприятни метеорологични условия и неовладяване, процесите на изхвърляне на радиоактивни продукти е възможно радиоактивно замърсяване на околната среда в зона за дълговременни защитни мерки, в която могат да попаднат 64 населени места с над 150 000 души население¹².

Над 350 обекта и фирми в страната, включително. учебен реактор и радиационни хранилища, работят с технологични източници на йонизиращи лъчения. При аварии и инциденти с тях ще възникнат локални огнища, създаващи непосредствена опасност за обслужващия персонал. Те не представляват непосредствена опасност за населението, но могат да станат обект на посегателство, криминален трафик и радиационен тероризъм.

Радиационни аварии могат да възникнат и по време на превоз на свежо и отработено ядрено гориво. Радиационна обстановка на част от територията на страната може да се очаква и при възникване на авария в АЕЦ извън страната и трансграничен пренос на радиоактивни продукти.

АЕЦ „Козлодуй” е атомна електроцентрала, построена на брега на река Дунав, близо град Козлодуй.

На 19 август 1965 година България официално иска помощ от Съветския съюз за проектиране и строителство на атомна електроцентрала. На 15 юли 1966 година е сключена двустранна спогодба за съвместно изграждане на централата на българска територия и след предварителни проучвания на 27 възможни площадки е решено това да стане при Козлодуй.

Поради международни и вътрешни причини в периода 2004 – 2006 година първите четири блока са спрени. Те са предадени за извеждане от експлоатация на Държавно предприятие „Радиоактивни отпадъци”. Така че остават в експлоатация два блока съветско производство модел ВВЕР-1000, или общо 2000 MW. По силата на международните спогодби централата членува в

¹² Закон за защита при бедствия. София, 2006 г.

Световната асоциация на ядрените оператори и подлежи на периодичен контрол от международната агенция за атомна енергия (МААЕ).

Произшествия:

В АЕЦ „Козлодуй“ са регистрирани 6 събития от ненулева степен по международната скала за ядрени събития (INES).

1.2. Аварии в индустрията с последващо химическо заразяване

1.2.1. Най-използвани промишлени отровни вещества

Амоняк (NH_3)

Амонякът се съхранява втечнен в стоманени цилиндри или обикновено като 25% воден разтвор, а в медицината се употребява в 10% разтвор под името амонячна вода.

Образуваният амонячен облак нормално следва направлението на приземния вятър, но при наличие на оврази и долини може да се разпростре и в тях. Размерите на облака и концентрацията на амоняка в него зависят от количеството на изтеклия амоняк, скоростта и направлението на вятъра и вертикалната устойчивост на въздуха (конвекция, инверсия или изотермия).

Хлор (Cl_2)

Той е значително по-тежък от въздуха и се стели върху повърхността на земята, запълвайки низини, оврази, фортификационни и други съоръжения¹³.

Хлорът се съхранява в стоманени бутилки или в специални цистерни. При обикновена температура и на сянка взаимодействието на хлора с водорода е толкова бавно, че не може да се забележи. Реакцията протича бавно и на разсеяна светлина.

Въглероден оксид (CO)

Смесите от въглероден оксид и въздух са взривоопасни. При обикновена температура взривоопасни са и смесите, съдържащи от 16,2 до 73,4% въглероден оксид. Въглеродният оксид се образува при изгаряне на въглерод или на негови съединения при недостатъчен достъп на кислород.

Той се получава още при промишлени аварии, в зони на пожари, при артилерийска и картечна стрелба в дълговременни огневи съоръжения, в паркове и закрити помещения, където работят двигатели с вътрешно горене.

Въглеродният оксид лесно дифундира през порести материали – стени, почва и др. В литературата са описани много случаи на отравяния в резултат на дифундиране на въглероден оксид на големи разстояния от образуването (спукване на газопроводи, непълно горене и т.н.).

Азотни оксиди

Азотните оксиди са пет на брой (двуазотен оксид N_2O , азотен оксид NO , двуазотен три оксид N_2O_3 , азотен диоксид NO_2 , двуазотен петоксид N_2O_5).

При обикновени условия двуазотният оксид (N_2O), азотният оксид (NO) и азотният диоксид (NO_2) са газове (първите два са безцветни, а последният – червено-кафяв), а двуазотният петоксид (N_2O_5) е бяло кристално вещество. Двуазотният триоксид (N_2O_3) представлява безцветни кристали.

¹³ Харалампиев М., Химическото оръжие. Велико Търново: издателство Фабер, 2017

Всички азотни оксиди са отрови с изключение на азотния диоксид, който е смехотворен и предизвиква веселост.

Сероводород (H_2S)

Сероводородът представлява безцветен газ с остра миризма на развалени яйца. Относителното му тегло $\rho = 1,54$. По-тежък е от въздуха и е доста разтворим във вода.

Серен диоксид (SO_2)

Серният диоксид е безцветен отровен газ с характерна задушлива миризма. Във вода се разтваря добре. В големи количества се използва за получаване на сярна киселина. Намира приложение в хартиената и текстилната промишленост, а също и при дезинфекция на помещения.

Серен триоксид (SO_3).

Серният триоксид се употребява за получаване на сярна киселина и сулфатиране в органичния синтез и други. Негов производител у нас са заводите в Димитровград и Девня. Съхранява се в резервоари от обикновена черна стомана, монтирани в закрити сухи помещения при температура над 20°C . Транспортира се в жп цистерни.

Олеум ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{SO}_3$) (Технически 65%)

Олеумът се употребява в производството като сулфориращо средство в органичния синтез. Транспортира се в специални стоманени херметически цистерни, снабдени с термоизолация и подгриващо устройство. Произвежда се в химическите заводи в Димитровград и Девня.

Солна киселина и хлороводород (HCl)

Солната киселина се употребява в химическата, хранителната, кожарската, текстилната, металообработващата и багрилната промишленост, в медицината и др.

Серовъглерод (CS_2)

Добър разтворител е на мазнини, масла, смоли, каучук и др. Реагира с алкални основи, разлага се от окислителите – хипохлорити, калиев перманганат.

Флуороводород (HF)

Флуороводородът се получава от калциев дифлуорид при взаимодействие с концентрирана сярна киселина (H_2SO_4) в оловни съдове при загряване.

Фосфорни халогениди (PCl_3 и PCl_5)

Фосфорният трихлорид (PCl_3) е течност (температура на кипене 78°C), на въздуха дими и е силно отровен. Когато през нея се пропуска хлор, получава се фосфорен петохлорид (PCl_5) – твърдо бяло вещество.

Циановодород (HCN)

Циановодородът (синилната киселина) е широко използвано съединение в промишлеността. Той е изходен продукт за получаването на ценни синтетични влакна и полимерни продукти на основата на акрилонитрил, метилметакрилат, бутадиеннитрилов каучук, триазини и други. При горене на такива изкуствени влакна циановодородът се отделя в газообразно състояние и може да предизвика силни отравяния.

Метилмеркаптан (метантиол) (CH_3SH)

Представява безцветен газ със силна неприятна миризма. По-тежък е от въздуха. Температура на кипене 6°C , температура на топене минус 123°C . Във вода е неразтворим. Добре се разтваря в етер, етилов алкохол и др. Метилмеркаптанът дразни слизестите ципи и кожата.

Бензол/Бензен (C_6H_6)

Промислено бензолът се получава при фракционна дестилация на каменовъглен катран и при химична преработка на деривати на земното масло. Използва се като разтворител, като компонент на моторните горива и като суровина за получаване на редица продукти при синтез на багрила, лекарства, експлозиви, инсектициди и др. Парите на бензола са отровни.

Акрилонитрил (винилцианид) ($\text{CH}_2=\text{CHCN}$)

Акрилонитрилът широко се използва за получаване на високомолекулярни съединения, полиакрилонитрил, бутадиеннитрилов каучук, съполимери с винилхлорид, стирол, метилметакрилат и др. При горене на полиакрилонитрил (булана) се отделя акрилонитрил под формата на газ.

Ацетонитрил (CH_3COCN)

Представява безцветна течност с етерна миризма. Има точка на кипене $81,6^{\circ}\text{C}$, а относителното тегло на течността е $d_4^{20}=0,78$ (относителното тегло на парите – $\rho = 1,34$). Смесва се с водата, алкохолите, тетрахлорметана, етера, ацетона и етилацетата. Силно е токсичен.

Акролейн ($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$)

Акролейнът се получава при горене на целволе, триацетатна коприна, ямболен, видлон, памук и някои лекарствени и фармацевтични препарати. Реактивоспособен е и лесно полимеризира в твърда аморфна или смолиста маса. Действа силно дразнещо върху лигавиците. Притежава известно общоотровно действие, докато наркотичното му действие е по-слабо.

Анилин ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)

Парите му образуват с въздуха взривоопасни смеси. Широко се използва като проявител във фотографията, за ускорител при вулканизацията на каучук, за фармацевтични препарати, за бои, за изкуствени влакна (капролактама) и други. Анилинът е токсичен.

Ацетон (CH_3COCH_3)

Използва се широко в промишлеността като разтворител и за синтез на много съединения с промишлено значение като изопрен и други. Особено се прилага в кожарството за разтворител на багрилата при боядисване на кожи.

1.2.2. Основни заводи с химически производства

„Агрополихим”

„Агрополихим” е водещ производител на азотни торове в Югоизточна Европа и лидер в производството на фосфорни торове на Балканския полуостров. Заводът е разположен в Североизточна България, на около 30 км от града Варна.

„Неохим” АД

„Неохим” АД е наследник на Химическия комбинат в гр. Димитровград, стартирал производствената си дейност на 5 ноември 1951 г. Първоначално се произвеждат азотни и фосфорни торове. Впоследствие са направени

разширения, реконструкции и модернизации на производствените мощности. През 1987 г. е въведен в експлоатация нов комплекс за производството на амоняк, азотна киселина и амониев нитрат.

„Ер Ликид България”

„Ер Ликид България” подписва дългосрочен договор за доставката на кислород и аргон на „Стомана Индъстри” в Перник и използва тази възможност, за да инвестира в нов завод, снабдяващ „Стомана” и произвеждащ също големи количества течен кислород, азот и аргон. Разполагат с два завода за разделяне на въздух в Перник и Пирдоп.

„Пластхим–Т”, България

Пластхим-Т е сред основните производители на гъвкави опаковки в България. Предприятието съществува от 1967 г. основно като производител на изделия за бита и електротехниката. От края на 70-те години започва производството на полипропиленов канап, от това време е и производството на полиетиленово фолио. От 1983 г. стартира производството на гъвкави опаковки. През 1990 г. започва производството на гъвкави контейнери.

Фирма „Теком”

Фирма „Теком” е създадена през 1984 г. с предмет на дейност строителна химия при оползотворяване на промишлени отпадъци за композитни материали и технологии. Фирмата изгражда модерни технологични линии за производство на добавки за бетони, кофражни масла, флокуланти, спомагателни продукти, основани на органичен химичен синтез и нанотехнологии.

1.2.3. Аварии в индустрията с последващо химическо заразяване

В различните производства голяма част от получените вещества (междинни или крайни) са токсични. Съхраняването им се извършва в складове (бидони, бутилки или цистерни), инсталации и технологични линии. Те са еднакво опасни за личния състав и за населението както в мирно, така и във военно време. Заразяването с тях може да бъде голямо по площ и в зависимост от физико-химическите свойства устойчиво в продължение на минути, часове и денонощия¹⁴.

Таблица 1.1.

Концентрациите на някои промишлени отрови

№	ПО	Токсични свойства			
		поражение на кожата, mg/l	експозиция	смъртоносна концентрация mg/l	експозиция в минути
1	NH ₃	0,2	6h	7	30
2	CL ₂	0,01	1h	0,1– 0,2	60
3	CO	0,22	2,5h	3,4– 5,7	30
4	CS ₂	1,5– 1,6	1,5h	10	90
5	PCL ₃	0,08– 0,15	30 min	1,05	30
6	HF	0,4	1,5h	1,5	5

Промишлените отровни вещества по токсичност можем да разделим на

¹⁴ Промислени отровни вещества при крупни производствени аварии и провеждане на спасителни и други неотложни работи, ВИ, 1990, София

четири вида в зависимост от пределно допустимата концентрация (ПДК). Това е максималното количество вещество в единица обем въздух, което при продължително въздействие не води до поражение на организма:

- извънредно опасни – ПДК, по-малка от 0,1 mg/m³;
- високоопасни – ПДК 0,1 – 1,0 mg/m³;
- умерено опасни – ПДК 1,0 – 10 mg/m³;
- малко опасни – ПДК повече от 10 mg/m³;

При изливане или изтичане на силно действащите отровни вещества възниква т.нар. зона на химическо заразяване (ЗХЗ). Тя включва мястото на аварията (разрушението) – така нареченото огнище на поражение, и територията, в пределите на която се разпространява заразеният въздух (ЗВ) с поразяващи концентрации. Тази площ може да достигне стотици хектари¹⁵.

1.2.3.1. Класификация на аварията със заразяване на въздуха.

Аварии в химическата промишленост със заразяване на въздуха в зависимост от техните степени на заразяване са локални, местни и крупни (тежки) аварии.

Локални аварии със заразяване на въздуха.

Това са аварии които засягат само отделен участък от производството и заразяват ограничено въздуха с ПОВ.

Местни аварии със заразяване на въздуха.

Това са аварии, при които изтича голямо количество от ПОВ и се получава висока степен на заразяване, което се разпростира по цеховете, но няма опасност от заразяване извън обекта. Производството се спира частично или временно.

Крупни (тежки) производствени аварии със заразяване на въздуха.

Тези производствени аварии водят до внезапно прекратяване на производството, до загуби на материални ценности, поразяване на хора, както и заразяване на въздуха не само в завода, но и извън него.

Крупните производствени аварии (КПА) могат да бъдат разделени на две групи: Крупни производствени аварии, които предизвикват заразяване на въздуха с ПОВ на големи площи; Крупни производствени аварии, съпроводени с експлозии, пожари, разрушения и заразяване на големи площи.

Таблица 1.2.

Категории аварийна безопасност

Категория Аварийна безопасност	Хлор (т)	Амоняк (т)
Първа	Производство над 200	Над 2,500
Втора	Производство от 50 до 200	От 500 до 2,500
Трета	Производство от 1 до 50	От 20 до 500

¹⁵ Харалампиев М., Химическото оръжие. Велико Търново: издателство Фабер, 2017

1.2.4. Причини за възникване на КПА с ПОВ.

Причините за възникване на КПА със заразяване на околната среда с ПОВ могат да бъдат различни.

Промислени аварии с отделяне на ПОВ може да стават и в резултат на ниска трудова и технологична дисциплина, неспазване на правилата за техническа безопасност, лошо използване на контролно-измервателната и защитната апаратура, липсата на надзор за състоянието на съоръженията, оборудването и т. н.

Значителна част от аварията се дължат и на недооценяването на особеностите на обекта и на местните условия.

1.2.5. Бактериологични агенти

Основа на поразяващото действие на бактериологичното оръжие са бактериалните средства, към които се отнасят бактериите, вирусите, рикетсиите и гъбичките (под общото название микроби) и изработваните от някои бактерии отрови (токсини). Бактериите представляват едноклетъчни микроорганизми, видими само под микроскоп. Размерите им са от 0,5 до 8^{-10} μm . Размножават се чрез просто делене, като при благоприятни условия след всеки 20 – 30 мин от една бактерия се образуват две. Бактериите бързо загиват от въздействието на слънчевите лъчи, дезинфекциращите вещества и от високата температура.

Вирусите са извънредно малки организми, стотици и хиляди пъти по-малки от бактериите. Размерите им са от 0,08 до 0,35 μm и могат да се видят само с електронен микроскоп. За разлика от бактериите вирусите могат да се развиват само в живите тъкани и затова се наричат вътрешноклетъчни паразити. Те добре понасят изсушаване и замръзване.

Рикетсиите заемат междинно положение между бактериите и вирусите. Размерите им са от 0,3 до 0,5 μm . Както и вирусите, те живеят и се развиват само в тъканите на поразените от тях организми. В естествени условия рикетсиите се предават на човека най-често от кръвопиещите насекоми, в организмите на които те са безвредни паразити. Рикетсиите предизвикват заболяванията петнист тиф, петниста треска и Ку-треска. Гъбичките са едноклетъчни или многоклетъчни микроорганизми, които могат да бъдат и във вид на спори. Размерите им са от 3 до 50 μm .

Изводи от глава първа:

1. Съществуват заводи и технологични линии, които представляват голяма опасност за възникване на аварии с разпространение на промишлени отровни вещества, включително тежки метали. Такива са следните: „Агрополихим” – Девня, „Неохим” АД – Димитровград, НХК „Лукойл”, Бургас, „Агробιοхим” – Стара Загора, „Ер Ликид”, България, Фирма „Теком”, фармацевтичните заводи в Дупница, Разград, Врабево, всички заводи за преработване на месо и складове с хладилни инсталации, работещи с амоняк и др.

2. Основните промишлени отрови са хлор, хлороводород, амоняк, серен диоксид, серен триоксид, фосфорни халогениди, флуороводород, въглероден оксид, метилмеркаптан, бензол, дихлоретан и др. При аварии в мирно време (включително авария в резултат на извършване на терористичен акт) и при

умишлено използване във военно време промишлените отрови биха оказали съществено влияние върху химическата обстановка в близките райони на химическите заводи (при инверсии – на голяма част от територията на страната).

3. Радиационна обстановка на част от територията на страната може да се очаква не само от АЕЦ „Козлодуй“ но и при възникване авария в АЕЦ извън страната и трансграничен пренос на радиоактивни продукти.

4. Изучаването на конкретните причини за възможните аварии и всеобхватната оценка на опасността, позволяват на ръководителите на формирования, правилно да се определят мероприятията по тяхното предотвратяване и на тази основа, да се вземат ефективни мерки за защита на хората и намаляване на материалните загуби от аварията.

Глава втора

Изследване на съдържанието на радиоактивни материали и тежки метали във водите, почвите и въздуха в близост до избрани райони от национално и регионално значение

2.1. Източници на радиоактивно заразяване.

2.1.1. Информация за радиоактивното заразяване и последствия от тях.

Заразявания с радиоактивни вещества може да стане в условия на използване ядрено оръжие¹⁶, авария в АЕЦ, и при неправилно използване на радиоактивни препарати в различни производства, транспортиране или използване в медицински и научни учреждения.



Фиг.2.1. Класификация ядрените аварии според международната агенция за атомна енергия МААЕ

¹⁶ Одум Ю., Основи екологии, т. 1 и 2, Москва, 1986

Според Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) това може да стане на базата на мащабите на пространството, в които се създават условия за допълнително облъчване, фиг.2.1.

Ядрените аварии могат да се класифицират и на базата на вида на облъчването, и дозите, които се получават: външно облъчване; вътрешно облъчване в резултат на инкорпориране на радиоактивни вещества; относително голям принос към колективната доза¹⁷.

Радиоактивното замърсяване при радиационна авария има следните специфични особености: формирането на радиационна обстановка става бавно. Причината е бавното утаяване на радиоактивния облак, защото радиоактивните частици имат малки размери; замърсените с радионуклиди площи са големи; радиоактивното замърсяване върху следата е нехомогенно; обектите върху следата са пълно и дълбоко замърсени; допустимите норми за радиоактивно замърсяване са по-ниски (замърсен е този район, в който мощността на погълнатата доза е $D > 1 \mu\text{Gy/h}$); дезактивацията е трудна, продължителна и системна.

През последните десетилетия рязко нарасна използването на радиоактивни материали в различните сфери на човешката дейност като медицина, индустрия, енергетика, научни изследвания и др.

Независимо от непрекъснатото усъвършенстване на системите за контрол и защита, никога не може да бъде изключена изобщо вероятността за ядрена авария.

Една ядрена авария може по-конкретно да се характеризира с поразяващи фактори, свързани с отдалечението от аварирал реактор. Районът с радиус 3 км, допиращ се до района на АЕЦ, се нарича санитарно-защитена зона (СЗЗ). В района на АЕЦ и СЗЗ поразяващи фактори са парният взрив, проникващата радиация (поток от неутрони и гама-кванти) и радиоактивното замърсяване. Извън тях радиационната авария има само един поразяващ фактор – радиоактивното замърсяване. Заедно с това в района на АЕЦ и СЗЗ могат да възникнат разрушения и пожари, а извън тях – само пожари, породени от оставени от населението електрични и газови консуматори.

Действието на йонизиращо лъчение върху човешкия организъм преминава през три етапа: физичен, химичен и биологичен. През физичния етап лъчението йонизира и възбужда атомите и молекулите на биологичната тъкан. През химичния етап се образуват редица нови химични съединения, които са чужди за здравата тъкан и действат върху нея като отрови. През биологичния етап част от клетките умират и имунната система ги елиминира.

2.1.2. Проучване как се формира радиационен фон от урановото производство в България.

Внимателният прочит на източниците потвърждава мнението на специалисти, че ликвидацията на уранодобива у нас през 1991г. беше

¹⁷ Харалампиев, М., М. Маринов, Н. Стефанов, И. Илиев, В. Манолов, И. Иванов, Г. Георгиев, Й. Стоянов, М. Митев. Оръжия за масово поразяване и защита от тях. София: изд. на МО, 1989

извършена прибързано, в резултат на което в редица участъци на спряно производство не са реализирани пълни технически решения за тази дейност¹⁸.

Данните показват, че нито една страна в света, освен България, не закрива своите уранови находища, без те да са окончателно изчерпани, а даже и след това добива уран от старите насипища. Някоя държава не ликвидира урановото си производство, ако има ядрени централи.

Проучването показва, че въпреки наличието на законова основа, не на всички обекти са изградени и се експлоатират мониторингови мрежи, съгласно утвърдената от Председателя на Комитета по енергетика „Инструкция за организация на система за мониторинг, проектиране, изграждане и експлоатация на мрежи за наблюдение на околната среда в повлияните от урановата промишленост райони”.

Изградена е мрежа от пунктове за мониторинг на почвата, подпочвените и повърхностни води и въздуха, както и на произвежданата селскостопанска продукция в районите на уранодобива. Измерванията сочат, че не съществува риск за населението, животните и растителния свят, защото стойностите за тежки и токсични елементи и радионуклиди са под пределно допустимите концентрации.

Извършеното проучване дава основание за някои общи оценки и изводи: в населените места разположени в близост до изследваните бивши уранодобивни райони и прилежащите към тях селскостопански площи концентрацията на природни радионуклиди в почвата и нивото на радиационния фон не са констатируемо променени; след закриването на уранодобивните мини, достъпът до някои от тях не е достатъчно добре ограничен; в местата, в които радиационният фон е неколккратно завишен в сравнение с естествения, следва да са ограничи достъпа на населението, въпреки незначителния радиационен риск¹⁹.

2.2. Мониторинг на компоненти на околната среда

2.2.1. Мониторинг на радиационния фон

2.2.1.1. Радиационен фон (РФ).

РФ – естествен радиационен фон включва тези източници на йонизираща радиация, които не са резултат от човешката дейност. Това облъчване се определя като фоново и се смята, че в еволюционен план има отношение към развитието на човека. Естественият радиационен гама-фон е физична характеристика на околната среда, специфична за всеки пункт, област, регион²⁰.

Известно е, че естествените радионуклиди: уран, радий, торий и продуктите от техния разпад, както и радиоактивните изотопи на калия, рубидия и др., имат широко разпространение в земната кора.

¹⁸ Изучаване на радиационния статус на обекти, свързани с уранодобива в Пловдивския и Смолянския региони, Отчет на договор №518/2002, АЯР, София

¹⁹ Наредба за основните норми за радиационна защита, ОНРЗ-2004, ДВ бр. 73, 2004

²⁰ Естественият радиационен фон като фактор за външно и вътрешно облъчване на населението, Сайт на АЯР, 2025

Наблюденията за състоянието на радиационния гама-фон в Р. България се осъществяват чрез Националната автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон, посредством 26 локални мониторингови станции (ЛМС), обхващащи цялата територията на страната. По-голяма гъстота от ЛМС има около АЕЦ „Козлодуй“. Автоматизираната система има за цел своевременно установяване на инцидентно повишаване на радиационния гама-фон.

Освен естествени, има и изкуствени (техногенни) източници на радиация. Такива са опитите с ядрени оръжия и йонизиращата радиация в производството. Много по-чести обаче, са източниците на радиация в медицината.

2.2.1.2. Националната система за радиологичен мониторинг на околната среда.

Тя има за цел системно наблюдение и оценка на радиационните параметри на компонентите на околната среда, събиране на информация за фоновото им състояние и своевременно откриване и информиране за настъпили отклонения от допустимите стойности. Радиологичният мониторинг, провеждан от ИАОС се осъществява по два начина – чрез автоматизирани системи за наблюдение и чрез мрежа от пунктове за лабораторни анализи на радиационните параметри на основните компоненти на околната среда.

Радиометричните измервания в условия на пробонабиране и последващи лабораторно-аналитични дейности се осъществяват от лабораториите за радиационни измервания към регионалните лаборатории на ИАОС в София, Бургас, Варна, Враца, Монтана, Плевен, Пловдив и Стара Загора.

Данните от извършвания радиологичен мониторинг се докладват ежегодно към ЕК и се събират в общоевропейска база данни – REM (Радиологичен мониторинг на околната среда).

Резултатите от измерванията се обобщават в АЯР. Данните от последните 24 часа показват, че стойностите на гама-фона в България са в границите на естествените вариации на този показател, характерни за съответните райони. За територията на Република България естественият радиационен гама-фон е в границите от 0,06 до 0,40 $\mu\text{Sv/h}$.

Автоматизираната информационна система за радиационен мониторинг (АИСРМ) „Катрин“ дава информация за гама-фона в реално време. Изграждането на „Катрин“ системата започва през 2009 г. в изпълнение на разпоредбите на чл.1 5 от Наредбата за условията и реда за определяне на зони с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения.

Към настоящия момент системата се състои от 38 локални измервателни станции (ЛИС) на територията на цялата страна.

2.2.2. Измерване радиационният фон в Община Велико Търново

Със съгласието отдела по екология към Община Велико Търново е проведено паралелно измерване на РФ на Общината в продължение на една календарна година. Системата „Катрин“ има информационно табло, детекторен блок за гама лъчение БДБГ-09; БДБГ- 09С или ДБГ-02. Представява

промишлено компютъризирано локално устройство за управление ЛПУ с опция за външен блок за сигнализация. Чрез него се осъществява стационарен дозиметричен контрол на промишлени предприятия, учреждения, здания и съоръжения и прилежащи към тях технологични територии, като АЕЦ, мини, митнически пунктове, банки, метрополитени, гари и аерогари и други с голям поток от хора²¹.

Таблица 2.7.

Данни за РФ във В. Търново за месец юни 2025

Ден от месеца	Извършени измервания през интервали			
	07.00	13.00	17.00	24.00
	μSv/h	μSv/h	μSv/h	μSv/h
1	0,13	0,12	0,13	0,11
2	0,12	0,13	0,14	0,11
3	0,11	0,12	0,13	0,1
4	0,1	0,12	0,11	0,1
5	0,09	0,12	0,12	0,09
6	0,11	0,13	0,11	0,1
7	0,14	0,13	0,14	0,11
8	0,15	0,13	0,13	0,11
9	0,13	0,14	0,13	0,12
10	0,13	0,13	0,13	0,13
11	0,11	0,12	0,11	0,1
12	0,1	0,12	0,11	0,1
13	0,11	0,12	0,12	0,1
14	0,12	0,13	0,12	0,11
15	0,14	0,14	0,14	0,11
16	0,11	0,12	0,13	0,1
17	0,1	0,1	0,1	0,1
18	0,11	0,13	0,12	0,11
19	0,12	0,12	0,12	0,12
20	0,13	0,13	0,14	0,11
21	0,14	0,15	0,15	0,1
22	0,15	0,15	0,15	0,12
23	0,17	0,16	0,14	0,12
24	0,16	0,15	0,15	0,13
25	0,15	0,14	0,14	0,11
26	0,14	0,13	0,13	0,11
27	0,13	0,13	0,13	0,11
28	0,12	0,1	0,11	0,1
29	0,11	0,11	0,11	0,11
30	0,1	0,11	0,12	0,1
Σ	3,73	3,83	3,81	3,25
Средно	0,124	0,128	0,127	0,108

Дъждовните дни се характеризират с по-ниски нива на РФ, тъй като праховите частици се утаяват върху земята и се оттичат в каналите или попиват в земята.

В дните с повишено налягане, особено в обедните часове стойностите са по-високи в сравнение със сутрешните.

²¹ Наредба за основните норми за радиационна защита, ОНРЗ-2004, ДВ бр. 73, 2004

Очевидно е от резултатите, че измерванията в полунощ имат относително по-малки стойности в сравнение с другите часови измервания. Това се обяснява с намаление на трафика на превозните средства, което помага за седиментация на праховите частици върху земята и съответно намаляване стойностите на (РФ). В таблица 2.8 са отразени резултатите от измерванията на РФ в Община Велико Търново за периода юли 2024 – юни 2025 година.

Таблица 2.8.

Резултати юли 2024 – юни 2025

Средно по месеци	Усреднени измервания за месеците VII 2024 – VI 2025			
	07:00 часа	13:00 часа	19:00 часа	24:00 часа
Юли 2024	0,131	0,121	0,131	0,111
Август 2024	0,121	0,134	0,141	0,111
Септември 2024	0,113	0,121	0,131	0,109
Октомври 2024	0,103	0,122	0,122	0,107
Ноември 2024	0,121	0,125	0,121	0,101
Декември 2024	0,114	0,132	0,111	0,107
Януари 2025	0,143	0,134	0,142	0,101
Февруари 2025	0,151	0,133	0,131	0,112
Март 2025	0,132	0,141	0,131	0,104
Април 2025	0,137	0,133	0,133	0,103
Май 2025	0,111	0,124	0,114	0,111
Юни 2025	0,127	0,128	0,116	0,112
Σ	1,504	1,548	1,524	1,289
Средно за цяла година	0,125	0,129	0,127	0,107

2.2.3. Изследване възможните замърсявания на завода „Кроношпан” и предложения за бъдещото му функциониране.

Мониторингът на околната среда свързана с дейността на заводи, в които се използват летливи органични вещества е едно от задълженията на местната дирекция на ПБЗН, както и РИОСВ. С техните законови функции, те трябва да гарантират местното население, че въздуха, почвата и водите са чисти и ако има замърсявания, те трябва да са под допустимата норма на заразеност за всяко едно от ЛОС²². Реално дирекцията ПБЗН няма необходимото оборудване да извършва свои независими изследвания и да подсказва на местната власт за възможни заразявания.

РИОСВ разполага с прибори и комплекти за вземане на проби и изследване на водата, почвата и въздуха. Те могат да извършват това независимо, ако по някакъв начин производителят чрез своя вътрешен ОВОС гарантира на обществеността, че е гарантирана чистота на околната среда.

Емисионната норма за параметър прах се отнася за 17 % съдържание на кислород в отпадъчните газове е показана в таблица 2.9.

Емисионната норма за параметър органични вещества, определени като общ въглерод се отнася за 18% (обемни) съдържание на кислород в отпадъчните газове.

²² Закон за опазване на околната среда. София, 2002

Таблица 2.9.

Емисионни норми съгласно условие 9.2.3.

№	Параметър	Емисионни норми, mg/Nm ³
1	Прах	15
2	Органични вещества, определени като общ въглерод	200
3	NO _x	250
4	SO ₂	400
5	Формалдехид	10

Потвърдено е, че основният източник на миризми в предприятието са сушилните отделения, в които се извършва сушене на материал и дървесни частици. За ограничаването на изпускането на такива миризми има монтирано пречиствателно съоръжение – мокър електрофилтър със свързан с него мокър скрубър.

Друг източник на интензивно миришещи вещества при производството на ПДЧ е процесът на естествено сушене на раздробената дървесина.

Допълнителни източници на интензивно миришещи вещества могат да бъдат аспирационните системи към преса ПДЧ за ПДЧ (ИУ 8). Във вентилираните газове обикновено се съдържат незначителни количества летливи инградиенти на слепващия материал.

Изследванията ни показват, че миризми от производствени обекти, свързани с този тип дейност (производство на ПДЧ) могат да бъдат свързани, както от съхранение на дървен материал на открито, така и от различни процеси в производството. Основният източник на миризма е отпадъчни газове от сушилния и отделените терпени.

В резултата на изследването се стига до следните изводи:

1. С голяма вероятност „Кроношпан“ не спазват в определени дни изискванията на Наредба № 14 от 23.09.1997 г. за норми за пределно допустимите концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населените места, издадена от министъра на здравеопазването и министъра на околната среда и водите, обн., ДВ, бр. 88 от 3.10.1997 г., изм., бр. 46 от 18.05.1999 г., в сила от 1.01.2000 г., бр. 8 от 22.01.2002 г., в сила от 1.01.2002г., бр. 14 от 20.02.2004 г., в сила от 1.01.2004 г., бр. 42 от 29.05.2007 г., в сила от 1.01.2008 г.²³

2. На сайта на „Кроношпан“ е публикуван само един Годишен доклад по околна среда ГДОС на „Кроношпан“ през 2019 година за изпълнение на дейностите за които е предоставено комплексно разрешително КП№570-НО-ИО-АО/2018, променено с решение КП№570-НО-ИО-АО-ТГ1/2019 на „Кроношпан България“ ЕООД, площадка Велико Търново.

²³ Наредба №7 от 21.10.2003 година за норми за допустими емисии на летливи органични съединения, изпускани в околната среда, главно в атмосферния въздух в резултата на употребата на разтворители в определени инсталации (загл.изм. ДВ, Бр.40 от 2010 г., в сила от 28.05.2010 г.) В сила от 01.01.2004 г. Издадена от министъра на околната среда и водите, министъра на икономиката, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на здравеопазването

2.2.3. Качествено определяне на соли на тежки метали по поречието на река Белица

Решението да се изследва поречието на река Белица е от научна гледна точка и спазване на закона за опазване на водите²⁴ и околната среда²⁵, а не от комерсиалните съображения на вероятното ѝ замърсявания от неизвестни извършители. От направена анкета за състоянието на реката с местните жители и приходящите във вилната зона „Рашевски дол“ се твърди, че през последните 10 години в реката са изчезнали рибите, жабите, водните змии, дивите патици. Допълнително се твърди, че са изчезнали малки и средни видове птици. През 2022, включително и през 2025 година щъркеловите гнезда във Вонеща вода и село Кисьовци, посока Трявна, остават празни.

Работната хипотеза е да се провери какви са възможните източници на заразяване по поречието на реката.

Взетите проби са изследвани чрез някои методи на така наречената „мокра“ аналитична химия с оглед да се докаже качествено, че има замърсявания в реката, които според официалните органи могат да бъдат под допустимите норми на заразеност, но в крайна сметка да покажат, че не е случайно изчезването на риби, раци, жаби, водни змии, птици и щъркели.

Този въпрос остава открит за органите, които са оторизирани да докажат количествено замърсяванията, и обяснят на обществото, ако според тях на какво се дължи умъртвяването на реката.

Изводи от глава втора:

1. Подробно е изследвана Националната система за мониторинг на радиационния фон в България. Системата в онлайн режим регистрира и отчита радиационния фон в установени точки на страната. Независимо от сравнително широкото обхващане, резултатите за фона се отнасят само в близкият периметър на измерването.

2. С разрешение на отдел „Екология“ към Община Велико Търново се добави и изследване на РФ в 24:00. Доказано е, че има отклонения, тъй като се променят факторите, които въздействат на стойностите на РФ, а това са по-малко запрашване от движението на МСП и повишена седиментация на ФПЧ върху повърхностите.

3. Направени са измервания и са отрити тежки метали, остатъци от въглеродороди, следи от живак, от хлорни съединения и пестициди в река Белица, което се отразява на флората и фауната ѝ.

4. Направени са качествени изследвания върху замърсяванията от завода „Кроношпан“. Качественото доказване на ЛОС, азотни оксиди, органолептични следи от формалдехид в различни часове на деня, които несъмнено предизвикват оплакванията на граждани за синкава мъгла, а така също и навременната намеса на Кмета на Община В. Търново от 16.07.2025 година с

²⁴ Закон за водите, Обн. ДВ. Бр. 67 от 27 юли 1999 г., изм. И доп. ДВ. Бр.97 от 5 декември 2017

²⁵ Закон за опазване на околната среда. София, 2002

обръщението му към МОСВ да извърши инспекция за дейностите на площадките, които оперира „Кроношпан“.

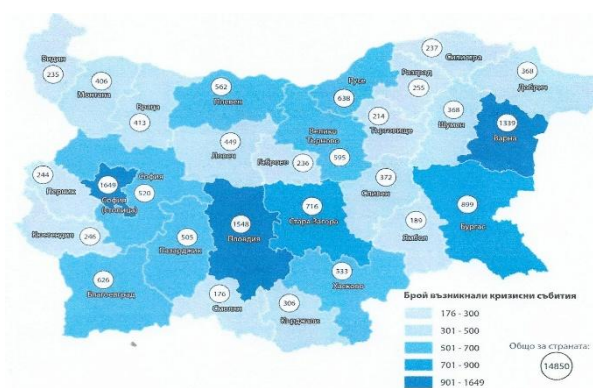
Глава трета

Предложения за оптимизиране на действията на формированията за ЯХБЗ и Е при кризисни ситуации, съгласно изискванията на Програмата за развитие на отбранителните способности на въоръжените сили на Република България 2032 и Плана за развитие на Въоръжените сили на Република България до 2026 г.

3.1. Оптимизиране на измерванията и получените изследвания от гледна точка на управление на кризисните ситуации.

Своевременното разкриване на възможните природни и техногенни аварии изисква определяне на заплахата от: климатични промени, природни бедствия, техногенни аварии, войни, различни видове тероризъм, както и противоречия между блокове от страни и отделни държави. Държавните структури бързо трябва да анализират възникналата обстановка, да я оценяват, да вземат целесъобразни решения и осигурят адекватни действия в предотвратяване на възникналата опасност, или проведат решителни действия за ликвидиране на последствията. На основание на това, целта на разработката е да се изследват нагласите на редица слоеве от населението в България по отношение способни ли са държавните структури, да противодействат успешно на различните заплахи от природен, военен, техногенен и антропогенен характер.

Изследването показва, че в близък исторически период гражданската защита в България е претърпяла непрекъснати трансформации.

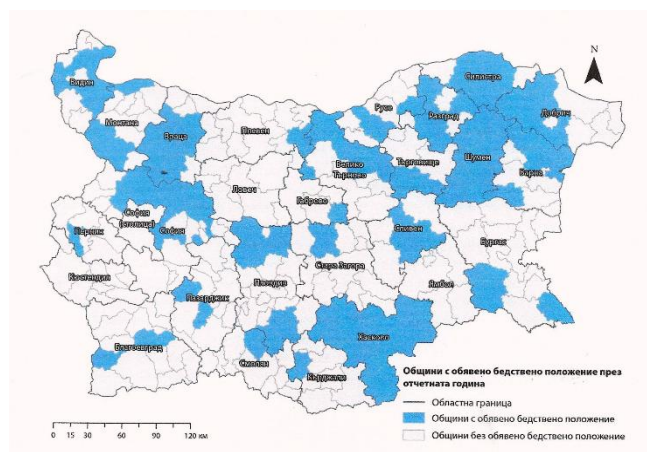


Фиг.3.1. Брой възникнали кризисни събития по области през последните пет години

Внимателното разглеждане на възникналите кризисни събития през последните години показва значително разминаване на отделни места в страната на превантивните дейности и действията по ликвидиране на последствията. Така например през 2023 г. възникналите кризисни събития (бедствия, аварии, инциденти и кризи) са 14 850, като нарастват с 1% спрямо предходната година. Най-висок относителен дял заемат пожарите с произтекли

от тях материални щети – 50.4%, следвани от пътнотранспортните произшествия (инциденти) с пострадали лица – 47.2%. Броят на загиналите лица вследствие на възникнали бедствия, аварии, инциденти и кризи е 667, а на ранените лица – 9 415.

Кризисните събития в страната, за които е обявено бедствено положение са общо 104, като броят им е с 55 повече спрямо предходната година. От тях най-голям дял заемат бедствията, свързани с наводнения, бури, сурови зимни условия и горски пожари.



Фиг.3.2. Общини с обявено пълно или частично бедствено положение през последните пет години

В сравнение с 2022 г. обявените бедствени положения в резултат на наводнения са се увеличили с 62.5%, а тези, свързани с горски пожари – с 85.7%.

По оценка на НСИ през 2023 г. изразходваните средства за готовност, превенция, реагиране и възстановяване от кризисни събития в сектор „Държавно управление“ са 850 977 хил. лева, или 0.46% от БВП на страната. През 2023 г. броят на загиналите лица вследствие на възникнали бедствия, аварии, инциденти и кризи е 667, или 10 лица на 100 000 души от населението на страната. Най-висок дял от тях заемат загиналите при транспортни инциденти – 546 лица, следвани от загиналите при пожари – 113 лица.

Събитията в периода 2012 – 2024 г. за пореден път показват, че липсват подготвени кадри на местно ниво, притежаващи способности да определят заплахата, да направят анализ и оценка на риска и вземат вярното превантивно решение. При възникналата ситуация около язовир Иваново и при случая в кв. Аспарухово ясно пролича отсъствието на способности и умения за оценка на обстановката и управление на риска от имащите отношение по защитата в хода на бедствието. Липсата на подготвен ръководител, който трябваше да назначи наблюдател, следящ нарастване на обстановката и обявен сигнал за оповестяване на населението, при който хората трябва да се изтеглят незабавно на безопасно място, са мерки от инструментариума на Системата за защита, които не бяха приложени. Обяснението е в две посоки – липса на способности в ръководството на административно териториалната единица (АТЕ) за

прилагане на в мероприятията по превенция и защита (МПЗ) и нехайна безотговорност.

Едно от най-важните условия за успех на мероприятията по защита на инфраструктурата и населението при бедствия е превенцията²⁶. Необходимостта от подготвени ръководство и кадри в управлението на защитата на населението и инфраструктурата при извънредни ситуации е изключително важно условие за успеха на тази дейност. Всичко посочено по-горе показва актуалността на темата, която е разработена.

Проведената в изследването анкета показва, че мнението на хората по действието на единната система по защитата на населението и инфраструктурата създава проблеми и ниска ефективност при превантивните действия и в ликвидирането на последствията.

Първият въпрос от анкетата е **Какво е Вашето мнение за готовността на държавните органи за действие при природни или техногенни аварии и извънредни ситуации в България?** Фигура 3.5, показва, че повече от половината анкетирувани изпитват неудовлетвореност от функционирането на системата по защитата на населението и инфраструктурата. Голяма част от тези анкетирувани са били в системата на ГЗ, преди тя да влезе и стане структурно звено в противопожарна безопасност.



Фиг.3.5. Отговори на въпрос: Какво е Вашето мнение за готовността на държавните органи за действие при природни или техногенни аварии и извънредни ситуации в България?

Отговорите по втория въпрос от анкетата: **Населението запознато ли е с правилата за действие при природни и техногенни аварии?**

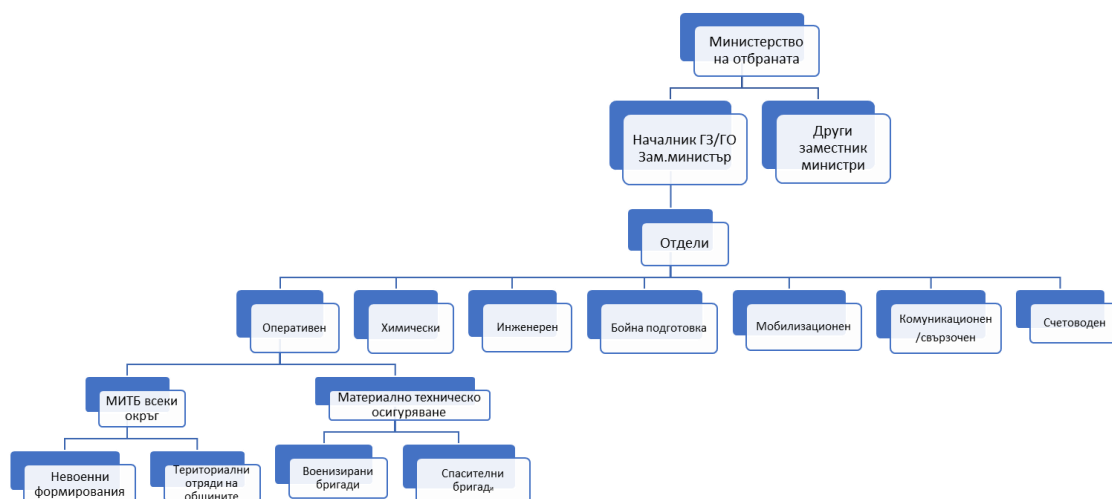
²⁶ Стратегия за намаляване на риска от бедствия 2014-2020, <http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=894>



Фиг.3.5. Отговори на въпрос: Населението запознато ли е с правилата за действие при природни и техногенни аварии?

По-голямата част от населението принципно не знае нищо по отношение на основните правила за действие при БАК. Това се отнася към възрастовата граница на анкетираните между 16 и 40 години. Несъмнен е изводът, че премахването на елементарно обучение в училищата за действие при БАК, както и задължителната военна служба, лишава младото поколение от елементарни познания по първична военна подготовка и действие при БАК. Тук трябва да отбележим, че около 20 процента от анкетираните заявяват, че действията на ГЗ са били най-добре организирани, когато в структурите на МС се създава министерство на извънредните ситуации с министър Емел Етем. Под нейно ръководство се планира и закупува нова съвременна техника и оборудване и имуществва за осъществяване на спасителната и аварийно-техническата дейност на спасителните отряди. Структурите на ГО (защита) бяха орган на постоянната комисия за защита на населението и националното стопанство, чиито председател е бил един от заместник председателите на МС.

В резултат обобщението на анкетираните 568 души по двадесетте въпроса, се налага един извод, че променената система за защита от БАК през 2011 година е контрапродуктивна, тъй като са размити зоните на отговорност по превенция и организиране на ликвидиране на последствията от БАК. Системата е доказала своята тромавост в действията по ликвидиране на последствията при пожари, наводнения и метеорологични влияния по територията на страната през последните 10 години. На основание на проведената анкета и очевидните пропуски на многофакторната система за ликвидиране на последствията от БАК в периода 2011 – 2025 година, считаме за целесъобразно да се предложи подобрен вариант на система за гражданска защита като самостоятелна организация с единно централно ръководство – Министерството на отбраната. Целесъобразно е да се създадат мобилизационни инженерно технически батальони във всяка област в състав около 400 души л. с. и 100 единици техника от фирми и доокомплектоване на управленските звена със специалисти.



Фиг. 3.15. Структурна схема на Гражданска защита, под ръководството на Министерството на отбраната

С предложената схема да се обединят под едно управление всички организации, чиято дейност за сега не е ефективна: МИОСВ, Национална автоматизирана система за непрекъснат контрол на радиационния гама-фон; МВР – Главна дирекция ПБЗН; Агенция за ядрено регулиране; Министерство на отбраната.

По този начин основните задачи на ГЗ гражданска защита да бъдат: извършване на превантивна дейност за недопускане на: бедствия и критични ситуации; оповестяване на населението за бедствия и критични ситуации; проектиране и изграждане на защитни съоръжения (скривалища) и противорадиационни укрития за (населението); обучение на ръководния състав и населението за действия при бедствия и критични ситуации; при бедствия и критични ситуации организиране на управлението за извършване на спасителни и неотложни аварийни и възстановителни дейности; организиране и контрол на отпуснатите средства на най-неотложните възстановителни работи при възникване на бедствия и критични ситуации.

3.2. Оптимизиране на апаратурното обезпечение на формированията за ЯХБЗ и Е за водене на РХР от при кризисни ситуации

Актуалността на този анализ е свързан с факта, че в световен мащаб заради войната в Украйна и напрежението между Иран, Израел и САЩ, съществува възможност за използване ядрено оръжие на бойното поле, а така също още по-вероятна възможност за използване на радиоактивни и ядрени материали за терористични цели.

3.2.1. Оценка състоянието на приборите и комплектите за РХР в Българската армия.

Проучването показва, че в подразделенията на ЯХБЗ и Е в България има недостиг на модерни прибори комплекти за водене на РХР. По-голямата част от приборите и комплектите за РХР в подразделенията на ЯХБЗ и Е, както и необходимите прибори и комплекти за нуждите на Сухопътните войски са на

въоръжение от 30 – 50 години. Засега в БА се използват следните прибори и комплекти за водене на РХР и дозиметричен контрол:

Войсковият прибор за химическо разузнаване ВПХР е основно средство за химическо разузнаване. Служи за откриване наличието на токсични химични вещества (ТХВ) от типа на зарин, зоман, табун, иприт, фосген и др. на повърхностите на местната и бойна техника. Работи се с ръчна помпа и индикаторни тръбички. На въоръжение повече от 30 години.

Химически прибор ХП-71 служи за определяне на наличието на БОВ от типа на зарин, зоман, V-газове, иприт, фосген, дифосген, синилна киселина и хлорциан във въздуха, на местността и по бойната техника. Работи на полуавтоматичен режим и се ползват същите тръбички, както при ВПХР. Използването на механична помпа създава условия за по-бързо откриване на опасни и безопасни концентрации във въздуха.

Приборът за радиационно и химическо разузнаване ПРХР (ГО-27) е предназначен за използване в бронирани обекти за непрекъснат контрол, за откриване, сигнализация и управление на изпълнителните механизми на средствата за защита: при силно гама-излъчване; при гама-излъчване на радиоактивно заразената местност, като позволява измерване мощност на експозиционната доза гама-излъчване; при появата на във въздуха на пари от отровни вещества.

MiniWarn DREGER е преносим газоанализатор, предназначен непрекъснат контрол на концентрацията на няколко газа във въздуха. Има възможност за независимо измерване на 4 различни газа в зависимост от вградените сензори (халогени, CO, NH₃, CH₄).

Автоматичен сигнализатор за радиоактивност АСР-3 (Зр) е предназначен за водене на постоянно радиационно наблюдение и оповестяване за радиоактивно заразяване на местността и във въздуха. Работи в следящ режим и осигурява автоматична, автономна звукова и светлинна сигнализация при достигане на съответното прагово значение на гама-излъчването в околната среда.

Бордови рентгенометър ДП-3 е предназначен за измерване мощността на дозата на гама-излъчването на местността. Този рентгенометър е основно средство за водене на радиационно разузнаване от подвижни средства (автомобил, бронетранспортър, танк) с бордови мрежи за постоянен ток.

Полевият радиометър-рентгенометър ДП-5В е предназначен за измерване степента на гама-радиацията на местността и радиоактивното заразяване на различни обекти и проби.

Бордовият рентгенометър РБЦ-75 е предназначен за измерване мощността на дозата на гама-излъчванията на местността. Той осигурява визуално цифрово отчитане на показанията, сигнализиране при превишаване на предварително избраната стойност на степента на радиация и автоматично предаване на информацията в апаратурата за предаване на данните. РБЦ-75 е основно средство за водене на радиационни разузнаване с подвижни средства.

Рентгеномътр-радиомътр – РР-51-А е предназначен за откриване и измерване степента на гама-радиацията и на радиоактивното заразяване на местността и на различни обекти.

Рентгеномътр-радиомътр – РР-51-М е предназначен за измерване степента на гама-радиацията на местността и степента на радиоактивното заразяване на различни повърхности и проби.

Комплектът индивидуални дозиметри ДП-23 е предназначен за извършване на индивидуален и групов дозиметричен контрол в полеви условия. Комплектът се състои от зарядно-измервателно устройство, 150 броя дозиметри ДС-50 и 50 броя дозиметри ДКП.

Термолуминисцентният фотомътр дозимътр ТФД-102 е предназначен за организиране и осъществяване на индивидуален дозиметричен контрол на облъчването на личния състав с гама-лъчи чрез измерване на дозата получена от индивидуалния термолуминисцентен дозимътр ТЛД-101Р.

Комплектът индивидуални дозиметри ИД-1 е предназначен за измерване на погълнатата доза от гама лъчи и неутрони.

Измерителят на дозата ИД-11 е предназначен за индивидуален контрол на облъчването на личния състав от гама-лъчи и неутрони с цел първична диагностика на радиационното поражение.

Химическата разузнавателна машина „Маяк” УАЗ-469-РХ-М е предназначена за водене на РХР при полеви условия. При водене на разузнаване УАЗ-469-РХ-М осигурява: измерване степента на радиация на местността; откриване на отровни вещества във въздуха, на местността, материалната част и други обекти; обозначаване на заразените участъци на местността; вземане на проби от почва, вода и различни материали; автоматично въвеждане и предаване информация за степените на радиация, наличието или липсата на ОВ в дадена точка на местността; ръчно въвеждане и автоматично предаване на координатите на точката, в която е извършено измерването; автоматично приемане на информацията за степените на радиация при наличие (липса) на ОВ и координатите в точката на измерване.

Химическата разузнавателна машина БРДМ-2РХ е предназначена за водене на радиационно, химическо и специално войсково разузнаване в бойните редове на сухопътните войски. При водене на разузнаването БРДМ-2РХ осигурява: измерване степените на радиация на местността; откриване на ОВ във въздуха, на местността, материалната част и други обекти; обозначаване на заразените участъци на местността; оповестяване на личния състав за опасност от радиоактивно и химическо заразяване и донесения по радиото за резултатите от разузнаването; определяне местонахождението на движещата се машина; вземане на проби от почвата, водата и различни материали. Разузнаването може да се води при движение на машината, с кратки спирания и излизане от машината.

Когато се дискутира същността на дадена оптимизация трябва да се изходи от факторите на системата, които трябва да се оптимизират. Подразделенията за РХР имат за задача да разузнават основно на местност в стационарни условия, по маршрут или в зона на отговорност. Първият фактор е

компетентният личен състав. Това се постига с теоретична подготовка и полеви занятия. И едните и другите занятия използват прибори и комплекти, които трябва своевременно да откриват, качествено и количествено БОВ, РВ и БС. Бързината на откриването дава възможност на командирите и щабовете да вземат бързи решения за съхраняване боеспособността на подчинените им подразделения и части.

От горното произлиза логичният извод, че основният фактор, който трябва да се оптимизира в подразделенията ЯХБЗ и Е са приборите и комплектите за РХР.

На основание на заключенията от настоящото изследване за състоянието на остарелите прибори, апарати и машини в Българската армия, е проведено проучване за оборудването на водещите страни от НАТО.

Внимателното проучване на различните видове прибори, техните технически характеристики и възможности считаме, че е необходимо да бъдат закупени и да се използват в българската армия, подразделенията на ГД ПБЗН, граничните власти, митническите власти, учебните заведения и др. следните прибори и комплекти:

3.2.2. Прибори за радиационен контрол (STANAG)

Съвременният свят е характерен с това, че е под постоянна заплаха от терористични актове с използване на ядрени и радиоактивни материали. Саботажът на ядрена електроцентраля с цел изпускане на радиация в околната среда е една от непренебрежима терористична заплаха²⁷.

Целта на настоящия кратък анализ е да се представят някои прибори, които бяха демонстрирани по време на: NCT Conference – 2021, The Joint Italian School for CBRN, Rieti. Те са както следва:

3.2.2.1. Saphyrad MS

Това е измервателен уред с множество сонди с измерване на мощността на гама дозата и функции за откриване на замърсяване по време военни операции. Здравият му корпус и ергономичният му интерфейс с широк и ярък LCD дисплей го правят идеален за дневни и нощни действия в тежки условия на околната среда, дори от специалисти без съществени CBRN знания и умения²⁸.

Saphyrad MS може да се използва за наблюдение на излагането на радиация (доза и мощност на дозата), както и за откриване на радиационно замърсяване. Неговата широка гама от разнообразни сонди позволява на потребителя да открива и измерва алфа, бета, гама и рентгенови лъчения. Saphyrad MS включва също и вграден инструмент за симулация за обучение без радиоактивни източници.

²⁷ Наредба №7 от 21.10.2003 година за норми за допустими емисии на летливи органични съединения, изпускани в околната среда, главно в атмосферния въздух в резултата на употребата на разтворители в определени инсталации (загл.изм. ДВ, Бр.40 от 2010 г., в сила от 28.05.2010 г.) В сила от 01.01.2004 г. Издадена от министъра на околната среда и водите, министъра на икономиката, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на здравеопазването

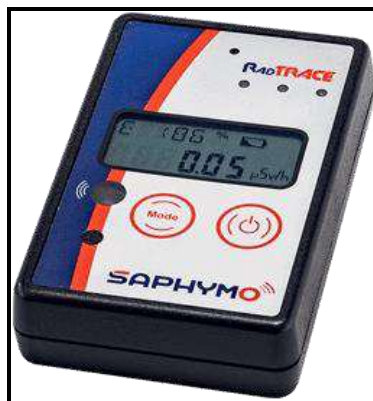
²⁸ www.bertin.com



Фиг.3.16. Общ външен вид на инструмента SaphyRAD MS

3.2.2.2. Radtrace

Radtrace е измервателен уред за гама изследване, предназначен за работници и неспециализиран персонал, подложени на радиационно облъчване в професионални приложения²⁹.



Фиг.3.18. Общ външен вид на инструмент Radtrace

3.2.2.3. D3 PRD – Личен детектор за радиация

D3 PRD е високоточен персонален детектор за радиация, който може да открие източници два пъти по-далеч и два пъти по-бързо с изключително нисък процент на фалшиви аларми в сравнение със съвременните устройства. Той съхранява спектрални данни вътрешно, позволявайки анализ на данните след операцията³⁰.

²⁹ www.kromek.com

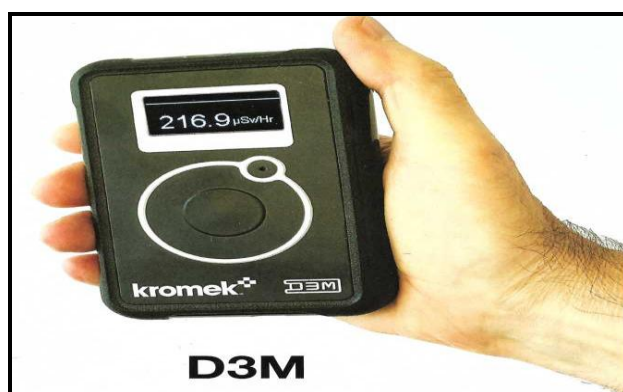
³⁰ Пак там.



Фиг. 3.19. Общ вид на инструмента D3 PRD

1.2.2.4. D3M – Персонален детектор за радиация

D3M е високоефективен комбиниран гама-неутронен, персонален радиационен детектор, който предпазва от (случайно) излагане на ядрени материали. D3M е ръчен инструмент – лесен за използване³¹.



Фиг.3.22. Общ вид на инструмента D3M

Той непрекъснато сканира и следи околната среда за радиологични заплахи и предупреждава потребителя, когато открие гама и/или неутрон радиоактивен източник.

3.2.2.5. RDS-31 – Многофункционален инструмент



Фиг.3.25. Общ външен вид на инструмента RDS-31

³¹ www.kromek.com

RDS-31 е многофункционален инструмент за измерване. Той е малък, ръчен, захранван от батерия, използващ енергийно компенсирана GM-тръба като основен детектор. Поради многостранните си функции и издръжливост, той е подходящ за широк спектър от приложения в гражданската отбрана, промишлена и лабораторна употреба и др.³².

Инструментът RDS-31 се отличава с отлична ергономичност; леко тегло и лесно боравене, с визуални и звукови аларми и вътрешен вибратор.

3.2.2.6. DG5 – гама измервател

DG5 е базиран на високочувствителен сцинтилационен детектор за откриване на радиоактивни източници или замърсяване причинено от тях³³.

Лек и чувствителен, DG5 е гама измервателен инструмент, предназначен за различни задачи: търсене на скрити или изоставени гама-източници, наблюдение на пакети, наблюдение извършвано на границите на държавите, наблюдение на естествената радиоактивност и мобилни измервания.

3.2.2.7. D5 RIID

D5 RIID е най-малкият и най-лек RIID в света. Характерен е с най-добрата скорост на откриване на ниски степени на радиация.

Инструментът има възможност за ултрабързо идентифициране на изотопи и притежава висока чувствителност. Той е изотопен идентификатор на отдалечени източници и е 50 пъти по-добър от стандарта ANSI. Изключително ниска честота на фалшиви сигнали.

3.2.2.8. D3S Бързодействащи детектори

Високопроизводителните детектори D3S са проектирани да отговарят на вашите оперативни нужди.

3.2.3. Прибори за химически контрол (STANAG)

3.2.3.1. ChemPro100i

ChemPro100i е предназначен за откриване на TIC (токсични промишлени химикали). Уникален дисплей на тенденцията, за наблюдение на концентрацията на токсични химикали, дори преди нивата на задействане на алармата. Подобрена селективност и чувствителност³⁴.

3.2.3.2. AP4C – Универсален химически детектор

AP4C е доказан в борбата детектор, използващ технологията на газопламъчната спектрометрия. Той се използва по целия свят в над 75 страни. Той може да открие широк спектър от конвенционални и да открие широк спектър от конвенционални и неконвенционални заплахи³⁵.

Проектиран за използване на място, AP4C премахва сложността от уравнението: един единствен бутон за включване/изключване, без настройки или меню, без калибриране на място и филтър. Целият процес на откриване е напълно автоматичен.

³² www.kromek.com

³³ Пак там.

³⁴ www.environics.com

³⁵ www.poengin.com



Фиг. 3.30. Външен вид на инструмента AP4C

3.2.3.3. Falcon 4G – Дългобхватен разпознавателен химически детектор

Falcon 4G е 4-то поколение активен дистанционен детектор, базиран на безопасна за очите лазерна технология. Открива качествено и количествено бойни отровни вещества и широк набор от индустриални химически вещества. Открива също наличието на биологични агенти. Диапазон на откриване до 6 километра. Показва дълбочината на облака, както и разпределението на концентрациите в него³⁶.

3.2.3.4. Toxic Gas /Vapor Threat Mitigation RAPID plus

RAPID plus е изключително надежден и здрав детектор от второ поколение, който може автоматично да открива, идентифицира и наблюдава всички известни химически бойни агенти (CWA) и важни токсични промишлени химикали (TICs) на дълги разстояния³⁷.

3.2.3.5. RAID M plus



Фиг.3.35. Външен вид на RAID M plus

Ръчните детектори за химически агенти от серия RAID-M са базирани на добре установения принцип на спектрометрията на йонната мобилност (IMS). Те са предназначени за откриване, търсене и локализиране на химически бойни агенти (CWA) и токсични промишлени химикали (TIC) върху персонал, оборудване, превозни средства и на земята. Предлагат се две версии на RAID-M³⁸.

3.2.3.6. Детектор за химично/радиологично наблюдение RAID-XP

³⁶ www.sec-technologies.com

³⁷ www.bruker.com

³⁸ Пак там.

RAID-XP е разработен според военните стандарти и е много надежен и здрав. Инструментът е в състояние да открива, идентифицира и непрекъснато наблюдава химически бойни агенти (CWA) и токсични промишлени химикали (TIC) с помощта на спектрометър за йонна мобилност от висок клас.

3.2.3.7. E²M Portable GC/MS – газ-хроматограф/масспектрометър

Инструментът E²M е транспортируема, компактна и здрава GC/MS система за бързо, надеждно откриване на място и количествено определяне на органични вещества в почва, въздух, вода и от повърхности³⁹.

Може да се монтира на превозни средства и да се управлява, докато превозното средство е в движение.

3.2.3.8. MM2 – Мобилен инструмент за откриване на бойни отровни вещества

MM2 е надежен GC/MS (комбиниран инструмент – газов хроматограф и масспектрометър), проектиран за използване във военни условия. Той е най-новата разработка на военни, здрави, мобилни и леки GC/MS системи. Предназначен е за откриване на бойни отровни вещества и токсични индустриални вещества⁴⁰.

MM2 е ново поколение квадруполни масспектрометри с мембранен вход. Снабден с гъвкави аксесоари като повърхностна сонда и газов хроматограф с термодесорбция, той може да изпълни всяка задача за откриване.

3.2.3.9. pBDi – Портативен биодетектор

pBDi на Bruker е преносима платформа за откриване за бърза и чувствителна идентификация на място на агенти на биозаплаха. Разработен за използване от ненаучен персонал, pBDi се управлява лесно, дори когато работи в защитно оборудване при екстремни условия. Напълно преносим и работещ от вътрешни батерии, pBDi може да се използва в горещата зона.

3.2.3.10. Детектор за газови облаци в реално време Second Sight MS



Фиг. 3.40. Second Sight MS детектор на газови облаци

³⁹ www.bruker.com

⁴⁰ Пак там.

Second Sight MS е здрав инфрачервен (IR) детектор на газови облаци, предназначен за наблюдение на химически зони в открито поле и производствени аварии. Той е проектиран за ранно предупреждение и визуализация в реално време на подозрителни облаци⁴¹. Той използва инфрачервен микроболометър.

3.2.4. Използване на дронове за мониторинг радиоактивно заразяване и контрол на Руската федерация и Украйна.

Руско-украинската война промени изцяло характера на класическите военните действия в съвременната война. Разузнавателни, ударни дронове, дронове, които обслужват артилерийския огън, съчетани със система за ситуационна осведоменост, направиха бойното поле напълно прозрачно. Всичко това предостави неограничени възможности за високоточни удари на тактическо ниво. През 2024 г. и 2025 г. бързото развитие на научно-техническия прогрес доведе до ситуация, в която дроновете поразяваха цели не само пред фронтовата линия, но и в оперативна дълбочина.

Проучването показва, че с много голяма вероятност са използвани дронове за мониторинг на радиационната и химическа обстановка от двете воюващи страни, а така също за контрол възможното заразяване на въздуха, почвата и водите в районите на водене на бойните действия.

Целта на това изследване е да се определи осъществимостта, практичността и ползността на използването на малки безпилотни летателни системи, оборудвани с химически сензори, в тактическа среда. Целите на изследването се подразделят така:

Специфична цел 1: Да се характеризират многофункционалните тактики, техники и процедури за радиологично, ядрено, химическо и биологично, разузнаване и наблюдение по отношение на приложенията на малки безпилотни летателни системи.

Специфична цел 2: Втората цел, да се идентифицират настоящи и нововъзникващи сензори за околната среда, оптимизирани за използване на борда на малки безпилотни летателни системи в тактическа среда.

Специфична цел 3: Третата цел, да се осигури помощ при вземане на решения за използване на безпилотни летателни системи в тактическа среда.

Общата цел на изследването е да се представят целесъобразни дронове, които могат да бъдат използвани в различните нива на мониторинг компонентите на околната среда в тактическото, оперативно-тактическото и стратегическото ниво на бойните действия.

В процеса на изследването се очертаха с голямо предимство следните дронове:

3.2.4.1. Дрон за наблюдение и разузнаване V8.

V8 е високоефективен малък комбиниран VTOL дрон за наблюдение, разработен за специални задачи при излитане и кацане. Той има 9 часа издръжливост и може да се адаптира към различни 8 кг полезни товари, 800 – 900 км разстояние на покритие, със силни работни възможности.

⁴¹ www.bruker.com

3.2.4.2. Дрон за наблюдение и разузнаване V30

V30 е професионален разузнавателен дрон за далечни разстояния с голямо натоварване, дълго време на полет, висока скорост, дълги разстояния, като UAV от промишлен клас. Той има повече предимства в издръжливостта на надморска височина. Може да остане по-дълго на различни височини. Този вид разузнавателен дрон с голям обseg има не само очевидни предимства в натоварването, но също така има абсолютни предимства в скоростта на полета, режима на излитане и кацане. Може да прелети 300 км с пълен товар от 30 кг, за да изпълнява различни мисии.

3.2.4.3. Военен дрон с голям обseg V26

V26 е една подобрена професионална версия военен дрон с голям обseg, който може да носи товар от 20 кг за 6 – 8 часа. Може да бъде оборудван с фотоелектрически капсули, сензори и всякакви други специални многомодулни стойки тъй като бордовото оборудване има модулен дизайн. V26 е с голям обseg и с вертикално излитане и кацане. Програмираните мисии се използват главно за търсене и спасяване, идентификация, проследяване и т.н. Този военен дрон с голям обseg на действие има силна маневреност и оцеляване извън обекта. Като VTOL военен дрон, той осигурява удобни условия за използване в специални среди.

3.3. Система за въздушен автономен радиационен мониторинг (AARM)

AARM минимизира риска и въздействието на радиацията, като осигурява ранно и бързо откриване на замърсяване дори в недостъпни места и елиминира потенциалното облъчване за екипите за мониторинг.

AARM измерва и показва радиацията и наличните изотопи в реално време, което значително ускорява и подобрява ефективността на откриването на радиация и вземането на решения.

Специалистите по радиационни технологии Kromek и ImiTec обединиха сили, за да предложат системата за въздушен автономен радиационен мониторинг (AARM), която осигурява картографиране на радиоактивно замърсяване на ниска надморска височина. AARM предоставя радиационни карти с метров разделителна способност, включително зони с високи дози и труднодостъпни места, като същевременно минимизира риска от облъчване на оператора⁴².

3.3.1. Химически детектори, предназначени за монитране на малки летателни апарати.

3.3.1.1. RAPID (Stand-off detector for volatile chemical hazards)

Това е детектор за откриване на БОВ и летливи химически токсични вещества. Такъв е RAPID (Stand-off detector for volatile chemical hazards). Той е надежден преносим инфрачервен детектор за откриване в реално време (в момента) от дистанция на отровни вещества във въздуха. Всички известни

⁴² Дзиев В., Гинчев Д., Концепция за изграждане, ползване и развитие на формации от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности, използване и преимущества, научно списание Сигурност и отбрана, брой 2, 2023 г. 227-246 стр.

БОВ, които са в парообразно и аерозолно състояние, както и токсични индустриални вещества (ПОВ)-(TICs) се откриват автоматично⁴³. Компактната система на RAPID се монтира на машини, кораби и хеликоптери, които водят дистанционно наблюдение за възможно заразяване.

3.3.1.2. RAID-E

Този прибор е изключително чувствителен и пригоден за непрекъснато наблюдение на възможното заразяване на въздуха. БОВ и ПОВ могат да се откриват на ниво следи от тях и на дисплея се показват съответните концентрации⁴⁴. RAID-E може да се използва в преносим вариант, стационарен или да се монтира на различни видове бойни машини.



Фиг. 3.47. Външен вид на RAID-E

3.3.1.3. GID-2

GID-2 е предназначен за широка гама от задачи, като: бързо реагиране на НПОВ и КООВ, непрекъснато наблюдение в реално време за заплахата от нивата на заразяване, откриване на началото на заразяването, идентифициране на заплахата от употребени БОВ, използване на вградената система за визуално и звуково оповестяване на преминаване на нивата на допустимост от дадено заразяване⁴⁵.

3.3.2. Система за ядрено, биологично и химическо разузнаване Fox M93A1 (NBCRS)

FOX M93A1 е бронирано средство за ядрено, биологично и химическо разузнаване (NBCRS), базирано на немския бронетранспортьор TPz Fuchs, и се използва от американската армия. То е проектирано за откриване, идентифициране, вземане на проби и докладване за ядрено, биологично и химическо замърсяване на бойното поле.

Комплектът сензори за NBC M93A1 интегрира прибор за химически агенти с дистанционно наблюдение M21 (RSCAAL), мобилен маспектрометър MM1, монитор за химически агенти (CAM) или подобрен монитор за химически агенти (ICAM), AN/VDR-2 Beta Radiac и автоматичен детектор/аларма за химически агенти M22 (ACADA).

Системата изпълнява следните задачи:

⁴³ www.bruker.com

⁴⁴ Пак там.

⁴⁵ Пак там.

1. Разузнаване на маршрут – получава информация за наличието или отсъствието на ЯБЗ замърсяване по определен маршрут и целия съседен терен. Акцентът е върху постоянните ЯБЗ опасности по маршрута.

2. Зоново разузнаване – се провежда, когато командирът се нуждае от информация за наличието или отсъствието на ЯБЗ опасности в определена зона, като например предложена предна зона за превъоръжаване и зареждане с гориво за хеликоптери или предложена зона за маневрени операции. Акцентът е върху постоянните ЯБЗ опасности в зоната. Зоновото разузнаване е детайлно, задълбочено и отнемащо време ЯБЗ разузнаване на целия доминиращ терен в рамките на определени граници. Акцентът е върху постоянните ЯБЗ опасности в зоната.

3.4. Оптимизиране системата за защита от бедствия аварии и катастрофи:

Анализът показва, че през 2023 г. кризисните събития в страната, за които е обявено бедствено положение, са общо 104, като броят им е с 55 повече спрямо предходната година, а отбелязаното нарастване е с над 112%. От тях най-голям дял заемат бедствията, свързани с наводнения, бури, сурови зимни условия и горски пожари. В сравнение с 2022 г. обявените бедствени положения в резултат на наводнения са се увеличили с 62.5%, а тези, свързани с горски пожари – с 85.7%.

През 2023 г. бедствията засягат, частично или изцяло, територията на 88 общини в страната. Най-голям брой бедствия са отчетени в общините в областите Варна, София и Враца, същевременно в областите Кюстендил, Ловеч, София (столица) и Ямбол няма обявени бедствени положения.

Ето по този начин са размити дейностите от няколко организации по превантивната дейност за защитата на населението и инфраструктурата в България:

1. За пътнотранспортни аварии (произшествия) – Министерство на вътрешните работи (МВР);

2. За железопътни аварии (произшествия) – Национална компания железопътна инфраструктура;

3. За въздухоплавателни и морски аварии (произшествия) – Национален борд за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт;

4. За пожари – АИС „Произшествия – ПБЗН” на МВР;

5. За свлачища – Регистър на свлачищните райони, Министерство на регионалното развитие и благоустройството;

6. За вирусни заболявания (за 2021 и 2022 г.) – Изследване „Умирения по причини и смъртност по причини” на НСИ;

7. За екстремни температури – изчисления на НСИ, по данни на Национален институт по метеорология и хидрология;

8. За кризисни събития с обявено бедствено положение – ГД „Пожарна безопасност и защита на населението” на МВР;

9. Финансови данни за извършени публични разходи – Изследване „Разходи на сектор държавно управление” на НСИ, по данни на Министерство

на финансите (МФ); Годишен доклад за изпълнението на държавния бюджет, МФ; Закон за държавния бюджет на Република България.

Внимателният анализ на случилите се бедствия аварии и катастрофи и последствията от тях, след свеждането като придатък на една установено работеща система на ГЗ към ГД ПБ и ГЗ, показва нейната недостатъчна ефективност към превантивната дейност и ликвидирането на последствия при БАК.

Ето защо се предлага възстановяване и усъвършенстване на самостоятелна функционираща организация под егидата на министерството на отбраната.

Основните ѝ задачи да бъдат свързани с извършване на превантивна дейност за:

- недопускане на бедствия и критични ситуации;
- оповестяване на населението за бедствия и критични ситуации;
- проектиране и изграждане на защитни съоръжения (скривалища) и противорадиационни укрития за (населението);
- обучение на ръководния състав и населението за действия при бедствия и критични ситуации;
- при бедствия и критични ситуации организиране на управлението за извършване на спасителни и неотложни аварийни и възстановителни дейности;
- организиране и контрол на отпуснатите средства на най-неотложните възстановителни работи при възникване на бедствия и критични ситуации;

Изводи от глава трета:

1. 1. Проучени са световните тенденции в осигуряването на войските и структурите за гражданска защита с прибори и инструменти за откриване на радиационни замърсявания, дозиметричен контрол, откриване на БОВ и токсични промишлени вещества.

2. Извършен е анализ на резултатите от проведено проучване на общественото мнение по отношение ефективността на ГД ПБЗН в превенцията и ликвидиране на последствията от БАК от 2011 година насам.

3. На основание на тези резултати е предложено кадрите за ПБЗН да се подготвят в НВУ „Васил Левски”.

4. Предложена е структура на ГЗ под ръководството на МО, със собствена материално-техническа база.

Общи изводи

1. Съществуват заводи и технологични линии, които представляват голяма опасност за възникване на аварии с разпространение на промишлени отровни вещества, включително тежки метали.

При аварии в мирно време (включително авария в резултат на извършване на терористичен акт) и при умишлено използване във военно време, промишлените отрови ПО ще окажат съществено влияние върху химическата обстановка в близките райони на химическите заводи, а при инверсия – на голяма част.

Радиационна обстановка на част от територията на страната може да се очаква не само от АЕЦ „Козлодуй“ но и при възникване на авария в АЕЦ извън страната и трансграничен пренос на радиоактивни продукти.

Изучаването на конкретните причини за възможните аварии и всеобхватната оценка на опасността, позволяват на командирите от ЯХБЗ и Е, правилно да се определят мероприятията по тяхното предотвратяване и на тази основа, да се вземат ефективни мерки за защита на хората и намаляване на материалните загуби от аварията.

2. Подробно е изследвана Националната система за мониторинг на радиационния фон в България. Тя удостоверява 3 пъти дневно в 07:00 часа, 13:00 часа и 19:00 часа всеки ден в установени точки на страната.

Независимо от сравнително широкото обхващане, резултатите за фона се отнасят само в близкия периметър на измерването.

С разрешение на отдел „Екология“ към Община Велико Търново съвет се добави и изследване на РФ в 24:00. Доказано е, че има отклонения, тъй като се променят факторите, които въздействат на стойностите на РФ – по-малко запрашване от движението на МПС и повишената седиментация на ФПЧ върху повърхностите.

Направено е измерване и са открити тежки метали, остатъци от въглеводороди, следи от живак, а така също следи от хлорни съединения и пестициди в река Белица, което се отразява на флората и фауната.

Проведен са качествени изследвания върху замърсяванията от завода „Кроношпан“, Велико Търново. Доказано е наличие ЛОС, азотни оксиди, органолептични следи от формалдехид в различни часове на деня, които несъмнено са предизвикали оплакванията на граждани за синкава мъгла.

3. На основание на недостатъчната ефективност в превенцията и ликвидиране на последствията при БАК през последните години, проанализиран е опитът на структурата на гражданска защита/отбрана преди нейното трансформиране като ГД ПБЗН. За целта са проведени анкета и интервюта в различни среди на гражданското общество. (Интервюта бяха направени от полковник (з) инженер химик Стефко Буруджиев, началник на ГЗ в периода от 2008 – 2011 г., полковник (з) инженер химик Недьо Радев, заместник-началник на Управление ГЗ към МО, в периода 1994 – 2000 г., заместник-началника на ГЗ полковник (з) инженер Светослав Андонов до 2000 г., Началник на отдел РХЗ и Е; 2000 – 2005 г., заместник-председател на ДА ГЗ, 2005 – 2008 г., Началник на отдел РХЗ към Националния медицински координационен център, 2008 – 2012 г. Ръководител на управление „Безопасност и лицензиране на АЕЦ „Белене“). Получените резултати показват, че интересът на по-голямата част от анкетираните е оптимизиране на тези дейности, чрез отделянето на ГЗ под ръководството на МО.

Чрез анкетата е доказано, че преобладава мнението, относно обучението на кадрите за ГЗ, че е необходимо да се извършва в НВУ „Васил Левски“, катедра „Защита на населението и инфраструктурата“.

4. Проучени са световните тенденции в снабдяването на войските и системите за гражданска защита с прибори и инструменти за откриване на

радиационни замърсявания, дозиметричен контрол, откриване на БОВ и токсични промишлени вещества. Предложено е защо и кои от тях са целесъобразно да бъдат закупени с оглед модернизация развитието на войските от ЯХБЗ и Е.

На основание аргументи, факти и общественото мнение е предложена усъвършенствана структура на ГЗ, която да премине на централно ръководство под ръководството на МО. По този начин ще се премахне възможността за размиване на отговорностите, ще се спестят средства. Тази структура трябва да има собствена материално-техническа база, а така също базата на мобилизационно-техническите батальони по областите и спасителните отряди в общините, заводите и предприятия на територията.

Заклучение

Предприятията и заводите на химическата, нефтопреработвателната, полимер-преработващата, стоманодобивната, фармацевтичната, месопреработвателните предприятия, складовете с охладителни системи (работещи с амоняк), които съхраняват в значителен обем ПОВ, са потенциално опасни за инциденти аварии. АЕЦ „Козлодуй“ в мирно и военно време е потенциално опасен за радиационни инциденти и аварии в различна степен. Опасност съществува и при възникване на авария в АЕЦ извън страната и трансграничен пренос на радиоактивни продукти. Изучаването на конкретните причини за възможните аварии и всестранната оценка на опасността, позволяват на командирите от ЯХБЗ и Е, правилно да се определят мероприятията по тяхното предотвратяване. На тази основа ще се вземат ефективни мерки за защита на хората и намаляване на материалните загуби от аварията. Подробното изследване на Националната система за мониторинг на радиационния фон в България показва, че тя удостоверява 3 пъти дневно (всеки ден) в установени точки на страната. Независимо от сравнително широкото обхващане, резултатите за фона се отнасят само в близкия периметър на измерването. Отклоненията в стойностите на РФ могат да доведат до по-високи дозови натоварвания за различни слоеве на населението, независимо, че ще бъдат под праговите норми. Доброто насищане с точкови замервания на РФ около АЕЦ „Козлодуй“ дава по-голяма сигурност в редица оценки за възможни инциденти и аварии. За другата част на страната точковото отчитане на РФ е по-скоро информативно. Защото при всички случаи има разлика в дозовото натоварване на район с 10 милисиверта от този с 60 милисиверта. Няма ясни доказателства за канцерогенни заболявания, но при всички случаи кумулативният ефект би имал някакво влияние върху здравето на хората и при по-ниски дози.

В страната принципно няма единна система за измервания и идентификация на тежки метали, остатъци от въглеводороди, следи от живак, а така също следи от хлорни съединения и пестициди. Всичко това се отразява на флората и фауната на съответната територия и най-вече в реките.

Вероятно е много замърсяващи заводи у нас, да не са преминали законовият път по ОВОС и така и да избягват общественият контрол в случай

на неконтролирано изхвърляне в атмосферата на замърсители по почвите и водите. Проведени са качествени изследвания върху замърсяванията от завода „Кроношпан“, Велико Търново. Доказано е наличие ЛОС, азотни оксиди, органолептични следи от формалдехид в различни часове на деня, които несъмнено са предизвикали оплакванията на граждани за синкава мъгла.

Очевидната недостатъчна ефективност в превенцията и ликвидиране на последствията при БАК през последните години предизвиква гражданското общество да иска от Държавата създаване на една модерна ГЗ/ГО, която да обединява функциите на няколко министерства. Това несъмнено, би довело до спестяване на средства от държавния бюджет.

Програмата за развитие способностите на Въоръжените сили на Република България 2032, която е разработена в съответствие Закона за отбраната и Въоръжените сили на Република България, дава надежди за възможно модернизиране на войските за ЯХБЗ и Е и възможната нова структура на ГЗ. Оптимизирането на техните действия е свързано с нормалното им насищане с прибори и апарати за мониторинг компонентите на околната среда в мирно време, терористични актове и по време на война.

Приноси на дисертационния труд

I. Научни приноси

1. Дообогатена е теорията, свързана с мониторинга компонентите на околната среда, с оглед вземане на целесъобразни решения от войските на ЯХБЗ и Е при превенция и ликвидиране на последствията при БАК.

2. Генерирано е ново знание по отношение мониторинга на РФ, чрез създаване на по-широко насищане с контролни центрове и измерване в различни часове на деня, допринасящо за редуциране и снижаване до минимум на всички потенциални радиационни рискове.

II. Научно-приложни приноси и резултати

1. Предложен е прецизиран часов интервал за мониторинг на РФ с оглед отчитане на възможните минимални и максимални стойности в различни територии на страната.

2. Предложени са методи за доказване наличие на замърсявания с тежки метали, тежки въглеводороди, емулсии, ЛОС, хлорсъдържащи съединения, хербициди.

3. Предложен е модерен метод за оптимизиране резултатите при РХР чрез подходящи дроне и инструменти за дистанционно отчитане на радиационните, химически и биологически заразявания.

4. Проследени са световните тенденции в разработване на прибори, инструменти и комплекти за мониторинг компонентите на околната среда.

III. Приложни приноси

1. Предложен е списък на прибори и апарати за РХР, с които би могло да се оптимизира действието на войските за ЯХБЗ и Е, съгласно предвиденото в Програма 2032.

2. Предложено е системата Fox M93A1 (NBCRS) да бъде закупена за войските от ЯХБЗ и Е, тъй като такава система в зависимост от терена може да осигури покриване на една територия от 80 км². Принципно това е площ, върху която може да действа една бригада от 5 – 7 плътни пехотни и танкови батальона, усилен с 2 АДН. Две системи Fox обикновено се разполагат като екип, за да ръководят движението на войските за идентифициране на замърсени зони.

3. Дисертационният труд ще допринесе за:

Развитие на отбранителната способност на страната чрез повишаване на ефективността на действията на формированията по ЯХБЗ и Е на БА, ГД ПБЗН на МВР и другите участници по защитата на населението, околната среда и техниката при настъпване на аварийни, кризисни и извънредни ситуации и повишаване на ролята на специалистите при овладяването на тези ситуации и ограничаване на последиците от тях.

Подобряване на съвместните действия при кризисни и извънредни ситуации между формированията за ЯХБЗ и Е на БА, ГД ПБЗН на МВР и другите министерства чрез: оценка на компонентите на околната среда при настъпване на такива ситуации и въздействието им върху мащабите на негативното въздействие; способност за защита на военен и граждански личен състав, техника и съоръжения при настъпване на кризисни и извънредни ситуации с използване на ядрени, химически и биологически компоненти; способност за постоянно усъвършенстване на методите за оценка и анализ на компонентите на околната среда.

Библиография

1. Антон А, Полупроводников спектрометър при ядрено-физична лаборатория „МИКРОТРОН” при ПУ „П. Хилендарски”, Доклади на БЯД, т.2, бр. 1, юли 1997 г.

2. Бисеров З., Система за сигурност на териториалната единица. Изд. Асоциация на Сухопътните войски в България, София, 2016, 166 стр.

3. Годишник за състоянието на околната среда в Република България 1992, Министерство на околната среда и водите, София, 1993.

4. Дзивев В., Гинчев Д., Концепция за изграждане, ползване и развитие на формации от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности, използване и преимущества, научно списание Сигурност и отбрана, брой 2, 2023 г. 227-246 стр.

5. Димитров Б., Ядрено и химическо разузнаване при бедствия, аварии и катастрофи, НВУ „Васил Левски”, 2018.

6. Енгелман, Р., Състоянието на планетата, София, изд. Книжен тигър, 2007.

7. Иванов, В. Биологично оръжие, Тракийски университет, 2011.

8. Изследване на естествения и техногенен радиационен статус на районите в поречието на река Горна Арда, Отчет на тема Ф-633/1996г., фонд „Научни изследвания”, МОНТ.
9. Изучаване на радиационния статус на обекти, свързани с уранодобива в Пловдивския и Смолянския региони, Отчет на договор №518/2002, АЯР, София.
10. Калмгин, В. Г., Промышленная экология, Москва, Академия, 2004.
11. Набатов, Никита и др. Електроенергетиката на България. София, Тангра ТанНакРа, 2011. ISBN 978-954-378-081-5.
12. Николова, Н. Замърсяване и мониторинг на атмосферния въздух, София-Москва, изд. Пенсофт, 2008.
13. Одум Ю., Основи екологии, т. 1 и 2, Москва, 1986.
14. Определяне на радиационния статус на участъци, повлияни от уранодобива в Нареченски руден район, Отчет на тема №552/2003, АЯР, София.
15. Павлина П., Химична защита при аварии и инциденти, Издателски комплекс на НВУ „В.Левски”, 2017, 211 стр.
16. Панайотова М., Сигурността и отбраната на ЕС и Лисабонския договор и стратегическата концепция на НАТО от 2010 г. Изд. Институт за икономическа политика, София, 2017, 360 стр.
17. Провеждане на радиационен контрол на обекти, свързани с уранодобива в района на Белочерковски рид, Отчет на договор № 588/2004, АЯР, София.
18. Промислени отровни вещества при крупни производствени аварии и провеждане на спасителни и други неотложни работи, ВИ, 1990, София.
19. Пъдарев Н., Антропогенни аварии и катастрофи, Издателство, ПИК, Велико Търново, 2016, 326 стр.
20. Смилянков А. Кратка история на Гражданска защита в България, ИД Принт, София, 2015 г. 160 стр.
21. Томов, В. Диагностика на екологичната сигурност. Дисертация за получаване на научната степен „доктор на икономическите науки”. Русе, Русенски университет „Ангел Кънчев”, 2006.
22. Харалампиев, М., В. Иванов, М. Филипова. Състояние на договора по забрана и унищожение на химическото оръжие, Национален военен университет „Васил Левски”, Годишна научна конференция, 19 – 20 Ноември 2009 г. Том 8, с. 69 – 76.
23. Харалампиев, М., В. Манолов. Химия на отровните вещества. София: Военно издателство, 1991.
24. Харалампиев, М., М. Маринов, Н. Стефанов, И. Илиев, В. Манолов, И. Иванов, Г. Георгиев, Й. Стоянов, М. Митев. Оръжия за масово поразяване и защита от тях. София: изд. на МО, 1989.
25. Харалампиев М., П. Станчев, В. Манолов. Средства за индивидуална и колективна защита от оръжията за масово поразяване. София: изд. на МО, 1995.
26. Харалампиев М., Химическото оръжие. Велико Търново: издателство Фабер, 2017.

27. Armaments, Disarmament and International Security, Published:Oxford, UK: Oxford University Press, 2023, 784 pp.

28. Chapman, J.L., Reiss, M. J. Ecology, Principles and Applications, Cambridge University Press, UK, 2002, с. 331.

29. Kozin V., U.S. Tactical nuclear weapons: Reduction or modernization, Moskow, Analytical Agency „Strategic Stability”, Sabashnicov’s Publishing, 2017, 556 pp.

30. Krasno J., E., Banning the Bomb: The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons, Published: Boulder, CO: Lynne Rienner, 189 pp.27.

31. The World’s Most Destructive Weapons, Thirty Years of the Center for the Study of Weapons of Mass Destruction 1994–2024, National Defense University Press Washington, D.C.June 2024.

Нормативни документи

32. Военна доктрина на Република България. София, 2002 г.

33. Закон за водите, Обн. ДВ. Бр. 67 от 27 юли 1999 г., изм. И доп. ДВ. бр.97 от 5 декември 2017 г.

34. Закон за защита при бедствия. София, 2006 г.

35. Закон за здравето, Обн. ДВ. Бр.70 от 10 август 2004 г., изм. И доп. ДВ. бр.102 от 22 декември 2017 г.

36. Закон за здравословни и безопасни условия на труд, Обн. ДВ. бр.124 от 23 декември 1997 г., изм. ДВ. Бр.96 от 1 декември 2017 г.

37. Закон за опазване на околната среда. София, 2002 г.

38. Закон за резерва на въоръжените сили на Република България, Обн., ДВ, бр. 20 от 9.03.2012 г., в сила от 10.06.2012 г., изм. И доп., бр. 103 от 27.12.2016 г., в сила от 27.12.2016 г.

39. Закон за управление и функциониране на системата за защита на националната сигурност, обн. ДВ. бр.61 от 11 август 2015 г.

40. Заповед на Министъра на отбраната на Република България № Р-18/23.01.2001г. относно сформирването, подготовката и участието на модулни формирования (аварийно-спасителни групи и сборни отряди) от Българската армия за защита на населението при заплахи или възникване на бедствия, аварии и катастрофи.

41. Наредба за основните норми за радиационна защита, ОНРЗ-2004, ДВ бр. 73, 2004.

42. Наредба №2 за защита от аварии при дейности с опасни химични вещества (обн. ДВ, бр. 100/1990. 96.

43. Наредба №4 за оценка за ОВОС (ДВ бр.84/1998 г.).

44. Наредба № 5 за реда и начина и периодичността на извършване на оценка на риска (обн.ДВ бр.47/1999).

45. Наредба №7 от 21.10.2003 година за норми за допустими емисии на летливи органични съединения, изпускани в околната среда, главно в атмосферния въздух в резултата на употребата на разтворители в определени инсталации (загл.изм. ДВ, бр.40 от 2010 г., в сила от 28.05.2010 г.) В сила от 01.01.2004 г. Издадена от министъра на околната среда и водите, министъра на

икономиката, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на здравеопазването.

46. ПМС № № 3/ 15.01.2014г. за разпределение на средствата по програми за техническа ликвидация и консервация на обекти от миннодобивния отрасъл за 2014г.

47. Програма за развитие способностите на въоръжените сили (ВС) на Република България 2032 (Програма 2032), която е разработена в съответствие Закона за отбраната и въоръжените сили на Република България.

48. Стратегия за намаляване на риска от бедствия 2014-2020, <http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=894>.

49. Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction (Washington, DC: DOD, 2023)

Интернет източници

50. Естественят радиационен фон като фактор за външно и вътрешно облъчване на населението, Сайт на АЯР, 2025.

51. Изпълнение на стратегии за предотвратяване на бедствия: Практически уроци от Европейския съюз, [http://www. Misrar.nl/ UserFiles/File/MiSRaR%20brochure%20III%20implementing%20mitigation%20strategies%20BG%20-%20final%20edit.pdf](http://www.Misrar.nl/UserFiles/File/MiSRaR%20brochure%20III%20implementing%20mitigation%20strategies%20BG%20-%20final%20edit.pdf).

52. Информационна система за управление и наблюдение на структурните инструменти на Европейския съюз в България, <http://umispublic.minfin.bg>.

53. Национална отбранителна стратегия. http://www.md.government.bg/bg/doc/document_20110421_nac_otbr_strategia.pdf, р. 8-10, 15.

54. Национална програма за защита при бедствия 2004-2020, <http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=899>.

55. План за развитие на въоръжените сили до 2020 година, https://www.mod.bg/bg/doc/strategicheski/20160128_Plan_za_razvitie_VS-2020.pdf.

56. Сайт на Агенцията за ядрено регулиране, 2025.

57. <https://offnews.bg/politika/pravitelstvoto-prie-aktualiziranata-strategia-za-natsionalna-sigurnost-670696.html>

58. <https://www.bertin-technologies.com>

59. www.argon.com

60. www.bruker.com

61. www.kromek.com

62. www.poengin.com

63. www.bertin.com

64. www.environics.com

65. www.sec-technologies.com

Публикации във връзка с дисертационния труд

Павлов М. П., Радиационните последствия при аварии в АЕЦ и използване на ядрено оръжие, Сборник доклади от научна конференция – Радиационна безопасност в съвременния свят, посветена на 150-ата годишнина от създаване Таблицата на Менделеев, 22 ноември 2019 година, Електронно издание, Велико Търново 2019, Издателски комплекс на НБУ „Васил Левски”, ISSN 2603-4689-2, 2019, 84 – 90 стр.

Павлов М. П., Анализ на някои съвременни средства за радиационен и изотопен контрол, Сборник доклади от научна конференция – Радиационна безопасност в съвременния свят, посветена на 150 ата годишнина от рождението на Ърнест Ръдърфорд и 100 годишнината от рождението на Андрей Сахаров, 18 – 19 ноември 2021 година. ISSN 1314 – 1937.

Павлов М., Мониторинг компонентите на околната среда при кризисни ситуации със специализирани дроневи, Институт за знание наука и иновации, Велико Търново, 17.07.2025 г. ISSN 2815-3472 Print, ISSN 2815-3480, CD.

Павлов М. П., Стефанов М., Харалампиев М., Участие на войските от ядрена, химическа и биологическа защита и екология във формированията за овладяване и преодоляване на последствия от бедствия, Сборник доклади от годишна научна конференция „Актуални проблеми на сигурността” – 2020 Том № 6, научно направление „Управление на ресурси и технологии, свързани със защитата на населението и инфраструктурата”, Издателски комплекс на НБУ „Васил Левски”, ISSN 2367 – 7465, 2020, 110 – 122 стр.

NATIONAL MILITARY UNIVERSITY "VASIL LEVSKI"



INSTITUTE OF „SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION”

Mihael Petkov Pavlov

ABSTRACT

towards a dissertation

for acquiring the educational and scientific degree „Doctor“

Topic: „Monitoring of environmental components in crisis situations and optimizing actions of NBC and Ecology formations for the protection of the population and infrastructure“

Higher education area

9. „Security and Defense”

Professional direction

9.1. „National Security”

Scientific specialty

„Organisation and Management Outside the Sphere of Material Production
(National Security)”

Developed by:

Captain Eng. Mihael Petkov Pavlov

Scientific supervisors:

Assoc. Prof. Dr. Eng. Nikolay Dolchinkov

Col. Assoc. Prof. Dr. Eng. Daniel Berchev

Veliko Tarnovo

2025

The dissertation consists of 242 pages.

Main text – 201 pages

Appendices – 1 of 33 pages

Number of literary sources – 65

Number of figures – 60

Number of publications – 4

The dissertation has been discussed and scheduled for preliminary defense on 22.10.2025 by the Council of the Institute of Scientific Research and Innovation of the „Vasil Levski” National Military University , in the scientific specialty „Organization and Management Outside the Sphere of Material Production (National Security)” according to protocol No. .../22.10.2025 of the Council of the Institute of Scientific Research and Innovation and protocol No. /28.10.2025 of the Academic Council of the „Vasil Levski” National Military University.

The author of the dissertation is a doctoral student through independent training at the Institute of Scientific Research and Innovation of the „Vasil Levski” National Military University.

Contents

Abbreviations used	5
Introduction.....	8
Chapter One	
The impact of radioactive, chemical and bacteriological contamination on the Environment	14
1.1. Nuclear power plants accidents	14
1.2. Industrial accidents with subsequent chemical contamination	19
1.2.1. Most used industrial toxic substances	19
1.2.2. Main chemical plants	30
1.2.3. Industrial accidents with subsequent chemical contamination	34
1.2.4. Causes of CPA with POV.....	40
1.2.5. Бактериологични агенти	47
Conclusion from Chapter One.....	50
Chapter Two	
Research on the content of radioactive materials and heavy metals in water, soil and air near selected areas of national and regional importance.....	51
2.1. Sources of radioactive contamination.....	51
2.1.1.Information about radioactive contamination and its consequences.....	51
2.1.2. Study of how background radiation is formed from uranium production in Bulgaria.....	60
2.2. Monitoring of environmental components.....	69
2.2.1. Radiation background monitoring.....	69
2.2.2. Measurement of the radiation background in the Municipality of Veliko Tarnovo.....	83
2.2.3. Investigation of possible contamination of the Kronospan plant and proposals for its future operation.....	86
2.2.4. Qualitative determination of heavy metal salts along the Belitsa River.....	107
Conclusions from Chapter Two	116
Chapter Three	
Proposals for optimizing the actions of the formations for NBC and Ecology in crisis situations, according to the requirements of the program for the development of the defense capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2032 and the Development Plan of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria until 2026.....	117
3.1. Optimisation of measurements and resulting research from a crisis management perspective.....	117
3.2. Optimization of the equipment of the nuclear and biological warfare formations for conducting RHR in crisis situations.....	139
3.2.1. Assessment of the condition of the NBC reconnaissance instruments in the Bulgarian Army.....	140

3.2.2. Radiation monitoring devices (STANAG)	147
3.2.3. Chemical control devices (STANAG)	157
3.2.4. Use of drones for monitoring radioactive contamination and control of the Russian Federation and Ukraine.....	169
3.3. Airborne autonomous radiation system мониторинг (AARM)	177
3.3.1. Chemical detectors designed to be mounted on small aircraft.....	181
3.3.2. Fox M93A1 Nuclear, Biological and Chemical Reconnaissance System (NBCRS)	183
3.4. Optimizing disaster protection systems.....	188
Conclusions from Chapter Three	194
General conclusions.....	195
Conclusion	198
Contributions of the dissertation work	200
Bibliography	202
Publications related to the dissertation work	208
Application	209

Abbreviations used

NPP	Nuclear power plant
JSK	Joint-stock Company
AISERC	The automated information system for external radiation control
ARMIS	The Automated Radiation Monitoring Information System
NRA	Nuclear Regulatory Agency
BA	Bulgarian Army
BSS	Bulgarian State Standard
BOPP	Biaxially oriented polypropylene
BCAG	Bacterial Agents
WWPR	Water-water power reactor
AF	Armed Forces
GD FSAP	General Directorate „Fire Safety and Protection of the Population”
GDR	German Democratic Republic
CP	Civil Protection
CD	Civil Defense
EC	European Commission
EP	Air Pollution
VDZ	Vapor Diffusion Zone
DCZ	Deadly Concentration Zone
SCZ	Striking Concentration Zone

CCA	Chemical contamination area (entire area)
EAFE MOEW	Executive Agency for Environment under the Ministry of Environment and Water
MIA	Major Industrial Accidents
LMS	Local Measuring Stations
LMOS	Local Monitoring Stations
VOC	Volatile Organic Compounds
LBEMS	Local Baseline Environmental Monitoring System
IAEA	International Atomic Energy Agency
MOI	Ministry of Interior
CMC	Copper Mine Company
MOH	Ministry of Health
MOD	Ministry of Defense
MOHT	Ministry of Education, Science and Technology
MOCB	Ministry of Environment and Water
MV	Motor Vehicles
MTC	Meteorological Conditions
NRBMS	National Radiation Background Monitoring System
PCHP	Petrochemical Plant
EIA	Environmental Impact Assessment
JDB	Joint Design Bureau
WMD	Weapons of Mass Destruction
BRPS	Basic Radiation Protection Standards
CHCH	Chemical Contamination Hotspot
MPC	Maximum Permissible Concentration
PB	Particle Boards
COMD	Council of Ministers Decree
ITS	Industrial Toxic Substances
CP	Control Point
RADS	Radioactive Substances
RIFEAW	Regional Inspectorate for Environment and Waters
RL	Regional Laboratory
RB	Radiation Background
RCBP and E	Radiation, Chemical, Biological Protection and Ecology
RCHR	Radiation and Chemical Reconnaissance
USA	United States
SPZ	Sanitary Protection Zone
PM	Particulate Matter
CP	Chemical Plant
JCP	Joint Chemical Plant
SA	South Africa
NE	Nuclear Explosion

DAP	Diammonium phosphate
EURDEP	European Radiological Data Exchange System
INES	International Nuclear Event Scale
MAP	Monoammonium phosphate
NBCRS	Fox Nuclear, Biological and Chemical Reconnaissance System
MW	Megawatt
CACS	Continuous Air Cleaning System
REM	Radiological Environmental Monitoring
S⁰_{CDA}	Chemical Disaster Area
S[']_{PCC}	Area of Primary Cloud Contamination
S^{''}_{SCC}	Area of Secondary Cloud Contamination

General Overview of the Dissertation

Introduction

The Program for the Development of the Capabilities of the Armed Forces (AF) of the Republic of Bulgaria 2032 (Program 2032), which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria, ensures continuity and builds on the process initiated with the one adopted by the National Assembly in 2015. Program for the Development of the Defense Capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2020 - a process of modernization, rearmament and building a modern army¹.

Program 2032 defines the development parameters and main guidelines for building the defense capabilities of the armed forces for a twelve-year period, engaging the political, economic, technological, information, military and civilian resources of the country. According to Program 2032, the trend towards increasing of proliferation of weapons of mass destruction (WMD) will continue.^{2,3}. The international system for arms control and deterrence of the arms race is on the verge of disintegration. The existing arms control architecture is in a period of crisis^{4,5}. The short-term prospects for reviving the conventional arms control regime in its current

¹ Program for the Development of the Capabilities of the Armed Forces (AF) of the Republic of Bulgaria 2032, which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria

² The World's Most Destructive Weapons, Thirty Years of the Center for the Study of Weapons of Mass Destruction 1994–2024, National Defense University Press Washington, D. C. June 2024.

³ 2023 Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction (Washington, DC: DOD, 2023)

⁴ Engelman, R., The State of the Planet, Sofia, Book Tiger Publishing House, 2007

⁵ Kalmgin, V.G., Industrial Ecology, Moscow, Academy, 2004

form are pessimistic⁶, and developments in the field of nuclear disarmament raise concerns about strategic stability⁷.

The methods of action of international terrorism, its interaction with cross-border crime, combined with the increasing mobility of people, goods and information, will hamper the ability of states to prevent this threat⁸. Terrorism will continue to be a major threat with increased probability and risk to our national security⁹. In addition to the threat of weapons of mass destruction (WMD), the chemical, petrochemical and metallurgical industries, the widespread use of nuclear energy for peaceful purposes, increase the likelihood of major industrial accidents of various types, nature and size. In recent years, the frequency, scale and significance of technological disasters in defense industry enterprises and the disposal of old ammunition have increased significantly. The reasons for this are the use of outdated technologies and equipment, the deterioration of technological and labor discipline, etc.

The information of the General Directorate of the Environment Protection and Food Safety is indicative that 291 industrial enterprises operate on the territory of our country, which pose a potential danger of major chemical accidents, with the possibility of gassing 121 settlements and 805,000 people.

In the event of a possible severe accident at the Kozloduy NPP, 43 settlements with a population of over 110,000 people are at risk in the emergency planning zone.

A potential danger for large territories is represented by Agropolychim - Devnya, Lukoil - Burgas, Agrobiochim - Stara Zagora, Neochim - Dimitrovgrad, etc.

Regardless of the changes in the military-political situation in the world after the end of the Cold War, war as a phenomenon continues to represent one of the most severe catastrophes for the population and economy of the respective countries (Afghanistan, Iraq, Libya, Ukraine and Russia, the war between Israel, Hamas, the Houthis and Iran).

The motives for choosing the topic of the dissertation are related to finding new and adapting existing methods for improving the analysis of soil, water and air pollution near water supply areas and large industrial enterprises. It is undeniable that this is of great importance in the event of a possible crisis and emergency situations, as well as in the event of military actions. Such measurements are carried out periodically by the relevant state control bodies (mainly at point sites, as they measure the level of radiation background every day from общините и се публикува

⁶ Industrial toxic substances in major industrial accidents and conducting rescue and other emergency work, VI, 1990, Sofia

⁷ Program for the Development of the Capabilities of the Armed Forces (AF) of the Republic of Bulgaria 2032, which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria

⁸ Haralampiev, M., V. Ivanov, M. Filipova. Status of the Treaty on the Prohibition and Destruction of Chemical Weapons, National Military University "Vasil Levski", Annual Scientific Conference, 19 – 20 November 2009. Volume 8, pp. 69 – 76

⁹ Panayotova M., EU Security and Defense and the Lisbon Treaty and NATO's Strategic Concept of 2010. Institute for Economic Policy Publishing House, Sofia, 2017, 360 pp.

at their main entrance), but the radioactive contamination and the presence of heavy metals are not measured in the required volume.

The formations of the NBC and E of the BA (according to the Law on Defense and Armed Forces. Sofia, 2010, Order of the Minister of Defense of the Republic of Bulgaria No. R-18/23.01.2001 on the formation, preparation and participation of modular formations, emergency rescue groups or collective detachments of the Bulgarian Army for the protection of the population in the event of threats or occurrence of disasters, accidents and catastrophes.) are on the front line in eliminating the consequences of such situations¹⁰.

Our preliminary studies show that there is a need to clarify the coordination and formulation of the actions of the formations in accordance with the Program for the Development of the Defense Capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2032 of 11.02.2021 and the Plan for the Development of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria until 2026, 15.04.2021. The formations experience certain difficulties in providing reliable protection against terrorist acts with the possible use of nuclear, chemical or biological components, due to the insufficient provision of instruments and kits for RCHR.

The problem is familiar at first glance, but also provides a field for scientific research. The review of the specialized literature creates the impression that the priority research and scientific developments are in the field of studying the causes of disasters, accidents and catastrophes, risk management and crises in disasters, accidents and catastrophes, primarily at the national level. While the publications related to the monitoring of environmental components in crisis situations, and optimizing the actions of the formations for the NBC and E of the BA on the protection of the population and infrastructure level are few in number, mainly scientific articles and reports presented at scientific forums. They do not notice significant results in theoretical and experimental research and assessment of environmental components and their influence in the occurrence of crisis and emergency situations. It is on this basis, namely the low degree of development of the problem, that the choice of the topic of the dissertation work is determined.

That is why the topic of the dissertation work is not only relevant, but also timely in response to filling the existing ambiguities in monitoring environmental components in crisis situations, and optimizing the actions of the formations for the ЯХБЗ and E of the BA on the protection of the population and infrastructure. Moreover, this research will contribute to improving the established in the practice of the formations for NBC and E practical study and assessment of environmental components and their influence in the occurrence of crisis and emergency situations.

Based on the above analysis, the main goal of the dissertation work has been defined, namely: Study of the influence of the parameters of the Environment and people's actions in the event of emergencies and the actions of formations for

¹⁰ Order of the Minister of Defense of the Republic of Bulgaria No. R-18/ 23.01.2001 on the formation, preparation and participation of modular formations (emergency and rescue groups and joint detachments) of the Bulgarian Army for the protection of the population in the event of threats or occurrence of disasters, accidents and catastrophes.

NBC and E to limit their impact on the population, the Environment and infrastructure.

The goal of the development is achieved by solving the following private research tasks:

1. Studying the influence of environmental components during crisis and emergency situations.

2. Studying the content of radioactive materials and heavy metals in water, soil and air near selected areas of national and regional importance.

3. Optimization of measurements and the obtained research from the perspective of crisis management.

4. Analysis and proposals for optimizing the technical provision of the formations for nuclear weapons and nuclear weapons in crisis situations, according to the requirements of the Program for the Development of the Defense Capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2032 of 11.02.2021 and the Development Plan of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria until 2026 of 15.04.2021.¹¹.

The subject of the dissertation work is: The components of the Environment and their influence in the event of crisis and emergency situations.

The subject of the scientific research is the analysis and assessment of the organisation, modernization and technical provision of the formations of the troops for the ЯХБЗ and E for monitoring the components of the Environment in crisis situations and optimizing their actions.

The working hypothesis of the dissertation is: theoretical and experimental research and assessment of the components of the environment and their influence in the event of crisis and emergency situations. Carrying out research and experiments to assess the components of the environment and their influence on organizing the monitoring of formations of the troops for the NBC and E.

The following limitations have been adopted in the development of the dissertation work: Use of the NBC and E units for monitoring the components of the environment in crisis situations in Central Northern Bulgaria.

Structure of the dissertation

The development of the dissertation is aimed at fulfilling the set research goal and the research tasks arising from it. The analysis is concentrated on the object and subject of the study in accordance with the formulated research thesis and the set limitations. In this regard, the dissertation consists of an introduction, three chapters with the relevant conclusions to them, general conclusions, conclusion, dictionary of abbreviations used, bibliography and 1 appendix.

¹¹ Program for the Development of the Capabilities of the Armed Forces (AF) of the Republic of Bulgaria 2032, which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria

Chapter One

The Impact of Radioactive, Chemical and Bacteriological Contamination on the Environment

1.1. Accidents at the NPP

A radiation accident is possible, accompanied by the release of radioactive products into the environment. It is expected that a complex radiation situation will be created, in which part of the population will receive a radiation dose above the permissible limit. 43 settlements with a population of over 82,000 people fall into the zone for urgent protective measures from the Kozloduy NPP. In adverse weather conditions and uncontrolled processes of radioactive product release, radioactive contamination of the environment is possible in the zone for long-term protective measures, in which 64 settlements with a population of over 150,000 people may fall¹².

Over 350 sites and companies in the country, including a training reactor and radiation storage facilities, operate with technological sources of ionizing radiation. In the event of accidents and incidents with them, local outbreaks will occur, creating an immediate danger to the service personnel. They do not pose an immediate danger to the population, but they can become the subject of encroachment, criminal trafficking and radiation terrorism.

Radiation accidents can also occur during the transportation of fresh and spent nuclear fuel. A radiation situation on part of the country's territory can also be expected in the event of an accident at a nuclear power plant outside the country and cross-border transport of radioactive products.

Kozloduy NPP is a nuclear power plant built on the banks of the Danube River, near the town of Kozloduy.

On August 19, 1965, Bulgaria officially requested assistance from the Soviet Union for the design and construction of a nuclear power plant. On July 15, 1966, a bilateral agreement was concluded for the joint construction of the plant on Bulgarian territory, and after preliminary studies of 27 possible sites, it was decided to do this near Kozloduy.

Due to international and domestic reasons, the first four units were shut down in the period 2004-2006. They were handed over for decommissioning to the State Enterprise „Radioactive Waste”. So, two Soviet-made units of the VVER-1000 model, or a total of 2000 MW, remain in operation. By virtue of international agreements, the plant is a member of the World Association of Nuclear Operators and is subject to periodic control by the International Atomic Energy Agency (IAEA).

¹² Disaster Protection Act. Sofia, 2006.

Accidents:

6 non-zero events on the International Nuclear Event Scale (INES) have been registered at Kozloduy NPP.

1.2. Industrial accidents with subsequent chemical contamination**1.2.1. Most commonly used industrial toxic substances****Ammonia (NH₃)**

Ammonia is stored liquefied in steel cylinders or usually as a 25% aqueous solution, and in medicine it is used in a 10% solution under the name ammonia water.

The formed ammonia cloud normally follows the direction of the surface wind, but in the presence of ravines and valleys it can also spread into them. The size of the cloud and the concentration of ammonia in it depend on the amount of ammonia released, the speed and direction of the wind, and the vertical resistance of the air (convection, inversion or isotherm).

Chlorine (Cl₂)

It is significantly heavier than air and spreads over the surface of the earth, filling lowlands, ravines, fortifications and other facilities¹³.

Chlorine is stored in steel bottles or in special tanks. At ordinary temperatures and in the shade, the reaction of chlorine with hydrogen is so slow that it cannot be noticed. The reaction proceeds slowly even in diffused light.

Carbon monoxide (CO)

Mixtures of carbon monoxide and air are explosive. At ordinary temperatures, mixtures containing from 16.2 to 73.4% carbon monoxide are also explosive. Carbon monoxide is formed when carbon or its compounds burn in the absence of oxygen.

It is also produced in industrial accidents, in fire zones, during artillery and machine gun fire in long-term fire installations, in parks and indoor spaces where internal combustion engines operate.

Carbon monoxide easily diffuses through porous materials - walls, soil, etc. The literature describes many cases of poisoning as a result of diffusion of carbon monoxide over large distances from the formation (burst of gas pipelines, incomplete combustion, etc.).

Nitrogen oxides

There are five nitrogen oxides (nitrous oxide N₂O, nitric oxide NO, nitrous oxide N₂O₃, nitrogen dioxide NO₂, nitrous oxide N₂O₅).

Under ordinary conditions, nitrous oxide (N₂O), nitric oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO₂) are gases (the first two are colorless, and the last is red-brown), and nitrous oxide (N₂O₅) is a white crystalline substance. Nitrous oxide (N₂O₃) is colorless crystals.

All nitrogen oxides are poisons with the exception of nitrogen dioxide, which evokes laughter and cheerful mood.

Hydrogen sulfide (H₂S)

Hydrogen sulfide is a colorless gas with a pungent odor of rotten eggs. Its relative gravity is $\rho = 1.54$. It is heavier than air and is quite soluble in water.

¹³ Haralampiev M., Chemical Weapons. Veliko Tarnovo: Faber Publishing House, 2017

Sulfur dioxide (SO₂)

Sulfur dioxide is a colorless poisonous gas with a characteristic suffocating odor. It dissolves well in water. In large quantities it is used to produce sulfuric acid. It is used in the paper and textile industries, as well as in the disinfection of premises.

Sulfur trioxide (SO₃).

Sulfur trioxide is used to produce sulfuric acid and sulfation in organic synthesis and others. Its producers in our country are the plants in Dimitrovgrad and Devnya. It is stored in tanks made of ordinary black steel, installed in closed dry rooms at a temperature above 20°C. It is transported in railway tanks.

Oleum (H₂SO₄/SO₃) (Technical 65%)

Oleum is used in production as a sulfurizing agent in organic synthesis. It is transported in special steel hermetic tanks equipped with thermal insulation and a heating device. It is produced in the chemical plants in Dimitrovgrad and Devnya.

Hydrochloric acid and hydrogen chloride (HCl)

Hydrochloric acid is used in the chemical, food, leather, textile, metalworking and dyeing industries, in medicine, etc.

Carbon disulfide (CS₂)

It is a good solvent for fats, oils, resins, rubber, etc. It reacts with alkaline bases, decomposes by oxidants - hypochlorites, potassium permanganate.

Hydrogen fluoride (HF)

Hydrogen fluoride is obtained from calcium difluoride by reacting with concentrated sulfuric acid (H₂SO₄) in lead vessels upon heating.

Phosphorus halides (PCl₃ and PCl₅)

Phosphorus trichloride (PCl₃) is a liquid (boiling point 78°C), fumes in air and is highly poisonous. When chlorine is passed through it, phosphorus pentachloride (PCl₅) is obtained - a solid white substance.

Hydrogen cyanide (HCN)

Hydrogen cyanide (hydrogen hydrocyanic acid) is a widely used compound in industry. It is a starting product for the production of valuable synthetic fibers and polymer products based on acrylonitrile, methyl methacrylate, butadiene nitrile rubber, triazines and others. When such artificial fibers are burned, hydrogen cyanide is released in a gaseous state and can cause severe poisoning.

Methyl mercaptan (methanethiol) (CH₃SH)

It is a colorless gas with a strong unpleasant odor. It is heavier than air. Boiling point 6°C, melting point minus 123°C. It is insoluble in water. It dissolves well in ether, ethyl alcohol, etc. Methyl mercaptan irritates mucous membranes and skin.

Benzene (C₆H₆)

Industrially, benzene is obtained by fractional distillation of coal tar and by chemical processing of petroleum derivatives. It is used as a solvent, as a component of motor fuels, and as a raw material for the production of a number of products in the synthesis of dyes, medicines, explosives, insecticides, etc. Benzene vapors are poisonous.

Acrylonitrile (vinyl cyanide) (CH₂=CHN)

Acrylonitrile is widely used to produce high-molecular compounds, polyacrylonitrile, butadiene nitrile rubber, copolymers with vinyl chloride, styrene,

methyl methacrylate, etc. When polyacrylonitrile (butane) is burned, acrylonitrile is released in the form of a gas.

Acetonitrile (CH_3COCN)

It is a colorless liquid with an ethereal odor. It has a boiling point of 81.6°C , and the relative gravity of the liquid is $d_{420}=0.78$ (relative gravity of vapor – $\rho=1.34$). It is miscible with water, alcohols, carbon tetrachloride, ether, acetone and ethyl acetate. It is highly toxic.

Acrolein ($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$)

Acrolein is obtained by burning cello, triacetate silk, yambolene, vidlon, cotton and some medicinal and pharmaceutical preparations. It is reactive and easily polymerizes into a solid amorphous or resinous mass. It is a strong irritant to mucous membranes. It has a certain general toxic effect, while its narcotic effect is weaker.

Aniline ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)

Its vapors form explosive mixtures with air. It is widely used as a developer in photography, as an accelerator in the vulcanization of rubber, for pharmaceuticals, for paints, for artificial fibers (caprolactam), etc. Aniline is toxic.

Acetone (CH_3COCH_3)

It is widely used in industry as a solvent and for the synthesis of many compounds of industrial importance such as isoprene and others. It is especially used in the leather industry as a solvent for dyes in dyeing leather.

1.2.2. Main plants with chemical production

Agropolychim

Agropolychim is a leading producer of nitrogen fertilizers in Southeast Europe and a leader in the production of phosphorus fertilizers on the Balkan Peninsula. The plant is located in Northeast Bulgaria, about 30 km from the city of Varna.

Neochim AD

Neochim AD is the successor to the Chemical Plant in the city of Dimitrovgrad, which started its production activities on November 5, 1951. Initially, nitrogen and phosphorus fertilizers were produced. Subsequently, expansions, reconstructions and modernizations of the production facilities were made. In 1987, a new complex for the production of ammonia, nitric acid and ammonium nitrate was put into operation.

Air Liquid Bulgaria

Air Liquid Bulgaria signed a long-term contract for the supply of oxygen and argon to „Stomana Industry” in Pernik and used this opportunity to invest in a new plant, supplying „Stomana” and also producing large quantities of liquid oxygen, nitrogen and argon. They have two air separation plants in Pernik and Pirdop.

Plasthim-T Bulgaria

Plasthim-T is among the main manufacturers of flexible packaging in Bulgaria. The company has existed since 1967, mainly as a manufacturer of household and electrical products. Since the late 1970s, the production of polypropylene twine has begun, and since that time, the production of polyethylene film. Since 1983, the production of flexible packaging has started. In 1990, the production of flexible containers began.

Tekom Company

Tekom Company was established in 1984 with the subject of activity construction chemistry in the utilization of industrial waste for composite materials and technologies. The company builds modern technological lines for the production of additives for concrete, formwork oils, flocculants, auxiliary products based on organic chemical synthesis and nanotechnologies.

1.2.3. Accidents in industry with subsequent chemical contamination

In various industries, a large part of the substances obtained (intermediate or final) are toxic. Their storage is carried out in warehouses (cans, bottles or tanks), installations and technological lines. They are equally dangerous for personnel and the population both in peacetime and in wartime. Their contamination can be large in area and, depending on the physicochemical properties, persistent for minutes, hours and days¹⁴.

Concentrations of some industrial poisons

Table 1.1.

№	ITS	Toxic properties			
		skin lesion, mg/l	exposure	lethal concentration mg /l	exposure in minutes
1	NH ₃	0,2	6h	7	30
2	CL ₂	0,01	1h	0,1– 0,2	60
3	CO	0,22	2,5h	3,4– 5,7	30
4	CS ₂	1,5– 1,6	1,5h	10	90
5	PCL ₃	0,08– 0,15	30 min	1,05	30
6	HF	0,4	1,5h	1,5	5

Industrial toxic substances can be divided into four types according to toxicity, depending on the maximum permissible concentration (MPC). This is the maximum amount of a substance in a unit volume of air, which, with prolonged exposure, does not lead to damage to the body:

- extremely dangerous - MPC, less than 0.1 mg/m³;
- highly dangerous - MPC 0.1 - 1.0 mg/m³;
- moderately dangerous - MPC 1.0 - 10 mg/m³;
- slightly dangerous - MPC more than 10 mg/m³;

When highly toxic substances are spilled or leaked, the so-called zone of chemical contamination (CCA) occurs. It includes the place of the accident (destruction) - the so-called focus of damage, and the territory within which the contaminated air spreads with damaging concentrations. This area can reach hundreds of hectares¹⁵.

1.2.3.1. Classification of air pollution accidents.

Accidents in the chemical industry with air pollution, depending on their degree of contamination, are local, local and major (severe) accidents.

Local air pollution accidents. These are accidents that affect only a separate section of production and cause limited air pollution with particulate matter.

¹⁴ Industrial toxic substances in major industrial accidents and conducting rescue and other emergency work, VI, 1990, Sofia

¹⁵ Haralampiev M., Chemical Weapons. Veliko Tarnovo: Faber Publishing House, 2017

Local accidents with air contamination.

These are accidents in which a large amount of POW leaks and a high degree of contamination occurs, which spreads throughout the workshops, but there is no danger of contamination outside the site. Production is stopped partially or temporarily.

Major (serious) production accidents with air contamination.

These production accidents lead to a sudden cessation of production, loss of material values, injury to people, as well as air contamination not only in the plant, but also outside it.

Major production accidents (MPA) can be divided into two groups: Major production accidents, which cause air contamination with POW over large areas; Major production accidents, accompanied by explosions, fires, destruction and contamination of large areas.

Emergency safety categories

Table 1.2.

Emergency safety categories	Chlorine (t)	Ammonia (t)
First	Production over 200	Over 2,500
Second	Production from 50 to 200	From 500 to 2,500
Third	Production from 1 to 50	From 20 to 500

1.2.4. Causes of the occurrence of CPA with POV.

The causes of the occurrence of CPA with contamination of the environment with POV can be different.

Industrial accidents with the release of POV can also occur as a result of low labor and technological discipline, non-compliance with technical safety rules, poor use of control and measuring and protective equipment, lack of supervision over the condition of facilities, equipment, etc.

A significant part of the accidents is also due to the underestimation of the characteristics of the site and local conditions.

1.2.5. Bacteriological agents

The basis of the striking effect of bacteriological weapons are bacterial agents, which include bacteria, viruses, rickettsiae and fungi (under the general name microbes) and poisons (toxins) produced by some bacteria. Bacteria are single-celled microorganisms, visible only under a microscope. Their sizes are from 0.5 to 8-10 μm . They reproduce by simple division, and under favorable conditions, two bacteria are formed from one every 20-30 minutes. Bacteria quickly die from the effects of sunlight, disinfectants and high temperatures.

Viruses are extremely small organisms, hundreds and thousands of times smaller than bacteria. Their sizes are from 0.08 to 0.35 μm and can only be seen with an electron microscope. Unlike bacteria, viruses can develop only in living tissues and are therefore called intracellular parasites. They tolerate drying and freezing well.

Rickettsiae occupy an intermediate position between bacteria and viruses. Their size is from 0.3 to 0.5 μm . Like viruses, they live and develop only in the tissues of the organisms affected by them. In natural conditions, rickettsiae are transmitted to humans most often by blood-sucking insects, in the organisms of which they are harmless parasites. Rickettsiae cause the diseases typhus, spotted fever and Q fever. Fungi are unicellular or multicellular microorganisms, which can also be in the form of spores. Their size is from 3 to 50 μm .

Conclusions from Chapter One:

1. There are plants and technological lines that pose a great danger of accidents with the spread of industrial toxic substances, including heavy metals. These include the following: Agropolychim - Devnya, Neochim AD - Dimitrovgrad, NHK Lukoil, Burgas, Agrobiochim - Stara Zagora, Air Liquide, Bulgaria, Tecom Company, pharmaceutical plants in Dupnitsa, Razgrad, Vrabovo, all meat processing plants and warehouses with refrigeration installations operating with ammonia, etc.

2. The main industrial poisons are chlorine, hydrogen chloride, ammonia, sulfur dioxide, sulfur trioxide, phosphorus halides, hydrogen fluoride, carbon monoxide, methyl mercaptan, benzene, dichloroethane, etc. In case of accidents in peacetime (including an accident resulting from a terrorist act) and in case of intentional use in wartime, industrial poisons would have a significant impact on the chemical situation in the nearby areas of the chemical plants (in case of inversions – on a large part of the country's territory).

3. A radiation situation on part of the country's territory can be expected not only from the Kozloduy NPP, but also in the event of an accident at a NPP outside the country and cross-border transfer of radioactive products.

4. The study of the specific causes of possible accidents and a comprehensive assessment of the danger allow the leaders of formations to correctly determine the measures for their prevention and, on this basis, to take effective measures to protect people and reduce material losses from accidents.

Chapter Two

Investigation of the content of radioactive materials and heavy metals in water, soil and air near selected areas of national and regional importance

2.1. Sources of radioactive contamination.

2.1.1. Information about radioactive contamination and its consequences.

Contamination with radioactive substances can occur in conditions of nuclear weapons use¹⁶, accident at a nuclear power plant, and in the event of improper use of radioactive preparations in various productions, transportation or use in medical and scientific institutions.

¹⁶ Odum Yu., Fundamentals of Ecology, vols. 1 and 2, Moscow, 1986

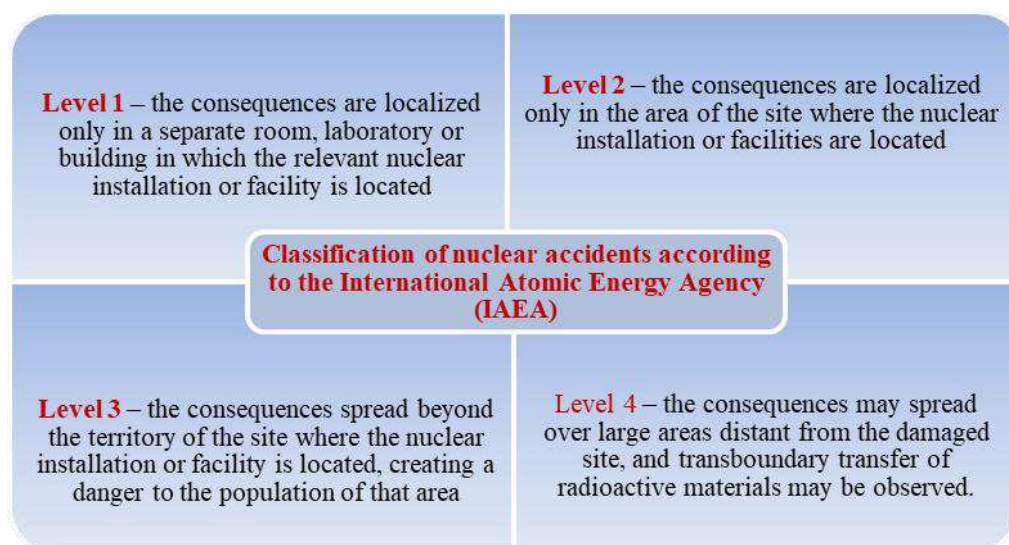


Fig.2.1. Classification of nuclear accidents according to the International Atomic Energy Agency IAEA

According to the International Atomic Energy Agency (IAEA), this can be done based on the scale of the space in which conditions for additional radiation are created, Fig. 2.1.

Nuclear accidents can also be classified based on the type of radiation and the doses received: external radiation; internal radiation as a result of incorporation of radioactive substances; relatively large contribution to the collective dose¹⁷.

Radioactive contamination in a radiation accident has the following specific features: the formation of a radiation environment occurs slowly. The reason is the slow settling of the radioactive cloud, because the radioactive particles have small sizes; the areas contaminated with radionuclides are large; the radioactive contamination on the trail is inhomogeneous; the objects on the trail are completely and deeply contaminated; the permissible norms for radioactive contamination are lower (the contaminated area is the area in which the absorbed dose rate is $D > 1 \mu\text{Gy/h}$); decontamination is difficult, long and systematic.

In recent decades, the use of radioactive materials in various spheres of human activity such as medicine, industry, energy, scientific research, etc. has sharply increased.

Despite the continuous improvement of control and protection systems, the possibility of a nuclear accident can never be completely ruled out.

A nuclear accident can be characterised in particular by striking factors related to the distance from the failed reactor. The area with a radius of 3 km, adjacent to the NPP area, is called the sanitary protection zone (SPZ).

¹⁷ Haralampiev, M., M. Marinov, N. Stefanov, I. Iliev, V. Manolov, I. Ivanov, G. Georgiev, Y. Stoyanov, M. Mitev. Weapons of mass destruction and protection against them. Sofia: Ministry of Defense Publishing House, 1989

In the area of the NPP and the SPP, the damaging factors are the steam explosion, penetrating radiation (flux of neutrons and gamma quanta) and radioactive contamination. Outside of these, the radiation accident has only one damaging factor – radioactive contamination. Along with this, destruction and fires can occur in the area of the NPP and the SPZ, and outside of them – only fires caused by electrical and gas consumers left by the population.

The effect of ionizing radiation on the human body goes through three stages: physical, chemical and biological. During the physical stage, the radiation ionizes and excites the atoms and molecules of biological tissue. During the chemical stage, a number of new chemical compounds are formed that are foreign to healthy tissue and act on it as poisons. During the biological stage, some of the cells die and the immune system eliminates them.

2.1.2. Study of how the radiation background is formed from uranium production in Bulgaria.

A careful reading of the sources confirms the opinion of specialists that the liquidation of uranium mining in our country in 1991 was carried out hastily, as a result of which in a number of areas of suspended production, complete technical solutions for this activity have not been implemented¹⁸.

The data show that no country in the world, except Bulgaria, closes its uranium deposits without them being completely exhausted, and even then extracts uranium from old dumps. No country liquidates its uranium production if it has nuclear power plants.

The study shows that despite the existence of a legal basis, not all sites have built and operated monitoring networks, according to the „Instruction for the organization of a system for monitoring, design, construction and operation of environmental monitoring networks in areas affected by the uranium industry” approved by the Chairman of the Energy Committee.

A network of monitoring points has been built for the soil, groundwater and surface water and air, as well as for the agricultural production produced in the areas of uranium mining. The measurements show that there is no risk to the population, animals and flora, because the values for heavy and toxic elements and radionuclides are below the maximum permissible concentrations.

The conducted study provides grounds for some general assessments and conclusions: in the settlements located near the studied former uranium mining areas and the agricultural areas adjacent to them, the concentration of natural radionuclides in the soil and the level of the radiation background have not been noticeably changed; after the closure of the uranium mining mines, access to some of them is not sufficiently restricted; in places where the radiation background has repeatedly increased compared to the natural level, public access should be restricted despite the negligible radiation risk¹⁹.

¹⁸ Study of the radiation status of sites related to uranium mining in the Plovdiv and Smolyan regions, Contract Report No. 518/2002, NRA, Sofia

¹⁹ Ordinance on the Basic Standards for Radiation Protection, BRPS -2004, State Gazette No. 73, 2004

2.2. Monitoring of environmental components

2.2.1. Monitoring of background radiation

2.2.1.1. Background radiation (RB).

RB – natural background radiation includes those sources of ionizing radiation that are not the result of human activity. This radiation is defined as background and is believed to be evolutionary relevant to human development. The natural gamma radiation background is a physical characteristic of the environment, specific to each point, area, region²⁰.

It is known that natural radionuclides: uranium, radium, thorium and their decay products, as well as radioactive isotopes of potassium, rubidium, etc., are widely distributed in the earth's crust.

Observations of the state of the gamma radiation background in the Republic of Bulgaria are carried out through the National Automated System for Continuous Control of the Gamma Radiation Background, through 26 local monitoring stations (LMS), covering the entire territory of the country. There is a greater density of LMS around the Kozloduy NPP. The automated system aims to promptly identify an accidental increase in the gamma radiation background.

In addition to natural, there are also artificial (technogenic) sources of radiation. Such are experiments with nuclear weapons and ionizing radiation in production. However, sources of radiation in medicine are much more common.

2.2.1.2. The National System for Radiological Monitoring of the Environment.

It aims at systematic monitoring and assessment of the radiation parameters of the environmental components, collection of information on their background state and timely detection and reporting of deviations from the permissible values. The radiological monitoring conducted by the AISERC is carried out in two ways - through automated monitoring systems and through a network of points for laboratory analysis of the radiation parameters of the main environmental components.

Radiometric measurements in sampling conditions and subsequent laboratory and analytical activities are carried out by the radiation measurements laboratories at the regional laboratories of the AISERC in Sofia, Burgas, Varna, Vratsa, Montana, Pleven, Plovdiv and Stara Zagora.

The data from the radiological monitoring conducted are reported annually to the EC and compiled in the pan-European database REM (Radiological Monitoring of the Environment).

The results of the measurements are summarized in the NRA. Data from the last 24 hours show that the gamma background values in Bulgaria are within the limits of the natural variations of this indicator, characteristic of the respective regions. For the territory of the Republic of Bulgaria, the natural gamma radiation background is in the range from 0.06 to 0.40 $\mu\text{Sv/h}$.

²⁰ The natural radiation background as a factor for external and internal exposure of the population, NRA website, 2025

The Automated Radiation Monitoring Information System (ARMIS) "Katrin" provides information on the gamma background in real time. The construction of the "Katrin" system began in 2009 in accordance with the provisions of Article 1. 5 of the Regulation on the conditions and procedure for determining zones with special status around nuclear facilities and objects with sources of ionizing radiation.

At present, the system consists of 38 local measuring stations (LMS) throughout the country.

2.2.2. Measurement of the radiation background in the Municipality of Veliko Tarnovo

With the consent of the Department of Ecology of the Municipality of Veliko Tarnovo, a parallel measurement of the RB of the Municipality was carried out for one calendar year. The "Katrin" system has an information board, a gamma radiation detector unit BDBG-09; BDBG-09S or DBG-02. It is an industrial computerised local device for controlling the LPU with an option for an external signaling unit. It is used to carry out stationary dosimetric control of industrial enterprises, institutions, buildings and facilities and adjacent technological territories, such as nuclear power plants, mines, customs points, banks, subways, train stations and airports and others with a large flow of people²¹.

Data on RB in Veliko Tarnovo for the month of June 2025 **Table 2.7.**

Day of the month	Measurements taken at intervals			
	07.00	13.00	17.00	24.00
	μSv/h	μSv/h	μSv/h	μSv/h
1	0,13	0,12	0,13	0,11
2	0,12	0,13	0,14	0,11
3	0,11	0,12	0,13	0,1
4	0,1	0,12	0,11	0,1
5	0,09	0,12	0,12	0,09
6	0,11	0,13	0,11	0,1
7	0,14	0,13	0,14	0,11
8	0,15	0,13	0,13	0,11
9	0,13	0,14	0,13	0,12
10	0,13	0,13	0,13	0,13
11	0,11	0,12	0,11	0,1
12	0,1	0,12	0,11	0,1
13	0,11	0,12	0,12	0,1
14	0,12	0,13	0,12	0,11
15	0,14	0,14	0,14	0,11
16	0,11	0,12	0,13	0,1
17	0,1	0,1	0,1	0,1
18	0,11	0,13	0,12	0,11
19	0,12	0,12	0,12	0,12
20	0,13	0,13	0,14	0,11
21	0,14	0,15	0,15	0,1
22	0,15	0,15	0,15	0,12
23	0,17	0,16	0,14	0,12
24	0,16	0,15	0,15	0,13

²¹ Ordinance on the Basic Standards for Radiation Protection, BRPS -2004, State Gazette No. 73, 2004

25	0,15	0,14	0,14	0,11
26	0,14	0,13	0,13	0,11
27	0,13	0,13	0,13	0,11
28	0,12	0,1	0,11	0,1
29	0,11	0,11	0,11	0,11
30	0,1	0,11	0,12	0,1
Σ	3,73	3,83	3,81	3,25
Average	0,124	0,128	0,127	0,108

Rainy days are characterised by lower RB levels, as dust particles settle on the ground and run off into the channels or absorb into the ground.

On days with increased pressure, especially in the afternoon hours, the values are higher compared to the morning ones.

It is obvious from the results that the measurements at midnight have relatively lower values compared to the other hourly measurements. This is explained by a decrease in vehicle traffic, which helps sedimentation of dust particles on the ground and a corresponding decrease in (RB) values. Table 2.8 shows the results of RF measurements in the Municipality of Veliko Tarnovo for the period July 2024 - June 2025.

Results July 2024 – June 2025

Таблица 2.8.

Monthly Average	Average measurements for the months of July 2024 – June 2025			
	07:00 часа	13:00 часа	19:00 часа	24:00 часа
July 2024	0,131	0,121	0,131	0,111
August 2024	0,121	0,134	0,141	0,111
September 2024	0,113	0,121	0,131	0,109
October 2024	0,103	0,122	0,122	0,107
November 2024	0,121	0,125	0,121	0,101
December 2024	0,114	0,132	0,111	0,107
January 2025	0,143	0,134	0,142	0,101
February 2025	0,151	0,133	0,131	0,112
March 2025	0,132	0,141	0,131	0,104
April 2025	0,137	0,133	0,133	0,103
May 2025	0,111	0,124	0,114	0,111
June 2025	0,127	0,128	0,116	0,112
Σ	1,504	1,548	1,524	1,289
Average for the whole year	0,125	0,129	0,127	0,107

2.2.3. Investigation of possible contamination of the Kronospan plant and proposals for its future operation.

Monitoring the environment related to the activities of plants using volatile organic compounds is one of the duties of the local Directorate of the Environmental Protection Agency, as well as the Regional Inspectorate for Environmental Protection and Water Resources. With their legal functions, they must guarantee the local population that the air, soil and water are clean and if there is contamination, they must be below the permissible contamination level for each of the VOCs²².

²² Environmental Protection Law. Sofia, 2002

In reality, the GD FSAP Directorate does not have the necessary equipment to conduct its own independent research and to advise the local authorities of possible contamination.

The RIFEAW has instruments and kits for sampling and testing water, soil and air. They can do this independently if the manufacturer somehow guarantees to the public through its internal EIA that the cleanliness of the environment is guaranteed.

The emission standard for the parameter dust refers to a 17% oxygen content in the waste gases and is shown in Table 2.9.

The emission standard for the parameter organic substances, defined as total carbon, refers to an 18% (volume) oxygen content in the waste gases.

Emission standards according to condition 9.2.3.

Table 2.9.

№	Parameter	Emission standards, mg/Nm ³
1	Dust	15
2	Organic matter defined as total carbon	200
3	NO _x	250
4	SO ₂	400
5	Формалдегид	10

It has been confirmed that the main source of odors in the enterprise are the drying compartments, in which material and wood particles are dried. To limit the release of such odors, a purification facility has been installed - a wet electrostatic precipitator with a connected wet scrubber.

Another source of intensely odorous substances in the production of chipboard is the process of natural drying of the shredded wood.

Additional sources of intensely odorous substances can be the aspiration systems of the chipboard press for chipboard (IU 8). The ventilated gases usually contain insignificant amounts of volatile ingredients of the adhesive material.

Our research shows that odors from production sites related to this type of activity (chipboard production) can be related both to outdoor storage of wood and to various production processes. The main source of odor is waste gases from the dryer and the released terpenes.

The results of the study lead to the following conclusions:

1. It is highly probable that Kronospan does not comply on certain days with the requirements of Ordinance No. 14 of 23.09.1997 on norms for maximum permissible concentrations of harmful substances in the atmospheric air of populated areas, issued by the Minister of Health and the Minister of Environment and Water, published in the State Gazette, No. 88 of 3.10.1997, amended, No. 46 of 18.05.1999, in force from 1.01.2000, No. 8 of 22.01.2002, in force from 1.01.2002, No. 14 of 20.02.2004, effective from 1.01.2004, No. 42 of 29.05.2007, effective from 1.01.2008²³.

²³ Ordinance No. 7 of 21.10.2003 on standards for permissible emissions of volatile organic compounds released into the environment, mainly into the atmospheric air as a result of the use of solvents in certain installations (title amended by SG, No. 40 of 2010, in force from 28.05.2010) In

2. Only one Annual Environmental Report (AER) of Kronoshpan in 2019 has been published on the Kronoshpan website for the implementation of the activities for which a comprehensive permit KPN№570-NO-IO-AO/2018 was granted, amended by decision KPN№570.NO-IO-AO-TG1/2019 of Kronoshpan Bulgaria EOOD, Veliko Tarnovo site.

2.2.3. Qualitative determination of heavy metal salts along the Belitsa River

The decision to study the Belitsa River basin is from a scientific point of view and compliance with the law on water ²⁴ and environmental protection ²⁵, and not from commercial considerations of its possible pollution by unknown perpetrators. A survey conducted on the condition of the river with local residents and visitors to the Rashevski Dol villa area claims that over the past 10 years, fish, frogs, water snakes, wild ducks have disappeared from the river. Additionally, it is claimed that small and medium-sized bird species have disappeared. In 2022, including 2025, the stork nests in Voneshta Voda and the village of Kisyovtsi, in the direction of Tryavna, remain empty.

The working hypothesis is to check what are the possible sources of infection along the river.

The samples taken were examined using some methods of the so-called “wet” analytical chemistry in order to prove qualitatively that there is pollution in the river, which according to official authorities may be below the permissible standards of contamination, but ultimately to show that the disappearance of fish, crabs, frogs, water snakes, birds and storks is not accidental.

This question remains open for the authorities that are authorized to quantitatively prove the pollution, and explain to the public, if in their opinion, what is the reason for the death of the river.

Conclusions from chapter two:

1. The National System for Monitoring the Radiation Background in Bulgaria has been studied in detail. The system registers and reports the radiation background in online mode at established points in the country. Despite the relatively wide coverage, the background results refer only to the close perimeter of the measurement.

2. With the permission of the Ecology Department of the Veliko Tarnovo Municipality, a study of the RF at 24:00 was added. It has been proven that there are deviations as the factors that affect RB values change, which are less dusting from the movement of MVs and increased sedimentation of PM on surfaces.

3. Measurements have been made and heavy metals, hydrocarbon residues, traces of mercury, chlorine compounds and pesticides have been found in the Belitsa River, which affects its flora and fauna.

force from 01.01.2004. Issued by the Minister of Environment and Water, Minister of Economy, the Minister of Regional Development and Public Works and the Minister of Health.

²⁴Water Act, Promulgated in the Official Gazette No. 67 of 27 July 1999, amended and supplemented in the Official Gazette No. 97 of 5 December 2017

²⁵Environmental Protection Law. Sofia, 2002

4. Qualitative research has been conducted on the pollution from the Kronospan plant. The qualitative evidence of VOCs, nitrogen oxides, organoleptic traces of formaldehyde at different times of the day, which undoubtedly cause complaints from citizens about bluish fog, as well as the timely intervention of the Mayor of the Municipality of Veliko Tarnovo on 16.07.2025 with his appeal to the Ministry of Environment and Water to carry out an inspection of the activities at the sites operated by Kronospan.

Chapter Three

Proposals for optimizing the actions of the formations for nuclear weapons and nuclear weapons in crisis situations, according to the requirements of the Program for the Development of the Defense Capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2032 and the Development Plan of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria until 2026.

3.1. Optimization of the measurements and the obtained research results from the perspective of crisis management.

Timely detection of possible natural and man-made accidents requires determining the threat of: climate change, natural disasters, man-made accidents, wars, various types of terrorism, as well as contradictions between blocs of countries and individual states. State structures must quickly analyze the situation, assess it, make appropriate decisions and ensure adequate actions to prevent the danger that has arisen, or take decisive actions to eliminate the consequences. Based on this, the purpose of the study is to study the attitudes of a number of segments of the population in Bulgaria regarding whether state structures are capable of successfully counteracting various threats of a natural, military, man-made and anthropogenic nature.

The study shows that in a recent historical period, civil protection in Bulgaria has undergone continuous transformations.

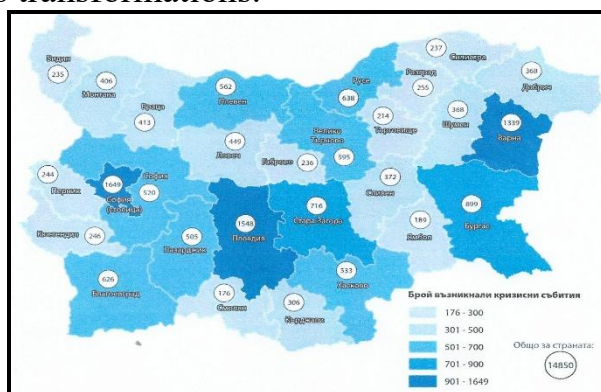


Fig. 3.1. Number of crisis events by region in the last five years

A careful examination of the crisis events that have occurred in recent years shows a significant discrepancy in individual places in the country between preventive activities and actions to eliminate the consequences. For example, in 2023, the number of crisis events (disasters, accidents, incidents and crises) that occurred was 14,850, increasing by 1% compared to the previous year. The highest relative

share was occupied by fires with resulting material damage - 50.4%, followed by road accidents (incidents) with injured persons - 47.2%. The number of deaths лица as a result of disasters, accidents, incidents and crises is 667, and the number of injured persons – 9,415.

The crisis events in the country for which a state of emergency has been declared are a total of 104, their number being 55 more than in the previous year. Of these, the largest share is occupied by disasters related to floods, storms, harsh winter conditions and forest fires.

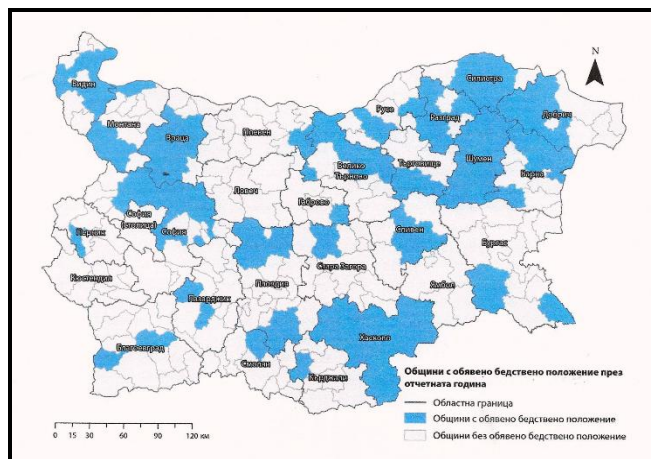


Fig. 3.2. Municipalities with a declared full or partial state of emergency in the last five years

Compared to 2022, declared disasters as a result of floods have increased by 62.5%, and those related to forest fires - by 85.7%.

According to an estimate by the NSI in 2023, the funds spent on preparedness, prevention, response and recovery from crisis events in the „Public Administration” sector are 850,977 thousand leva, or 0.46% of the country's GDP. In 2023, the number of people who died as a result of disasters, accidents, incidents and crises is 667, or 10 people per 100,000 of the country's population. The highest share of them is occupied by those who died in transport accidents - 546 people, followed by those who died in fires - 113 people.

The events in the period 2012 – 2024 once again show that there is a lack of prepared personnel at the local level, possessing the abilities to identify the threat, to analyze and assess the risk and to make the correct preventive decision. In the situation that arose around the Ivanovo dam and in the case in the Asparuhovo district, the absence of abilities and skills for assessing the situation and managing the risk by those involved in protection during the disaster is clearly evident. The lack of a prepared manager, who should have appointed an observer to monitor the growth of the situation and announced a signal to notify the population, in which people should immediately withdraw to a safe place, are measures from the toolkit of the Protection System that were not implemented. The explanation is in two directions – lack of abilities in the management of the administrative territorial unit (ATE) to implement prevention and protection measures (MPZ) and careless irresponsibility.

One of the most important conditions for the success of measures to protect infrastructure and the population in the event of disasters is prevention²⁶. The need for prepared leadership and personnel in the management of the protection of the population and infrastructure in emergency situations is an extremely important condition for the success of this activity. All of the above shows the relevance of the topic that has been developed.

The survey conducted in the study shows that people's opinion on the operation of the unified system for the protection of the population and infrastructure creates problems and low efficiency in preventive actions and in the elimination of consequences.

The first question of the survey is **What is your opinion about the readiness of state bodies to act in case of natural or man-made accidents and emergencies in Bulgaria?** Figure 3.5 shows that more than half of the respondents are dissatisfied with the functioning of the system for the protection of the population and infrastructure. A large part of these respondents were in the system of the State Fire Service before it entered and became a structural unit in fire safety.

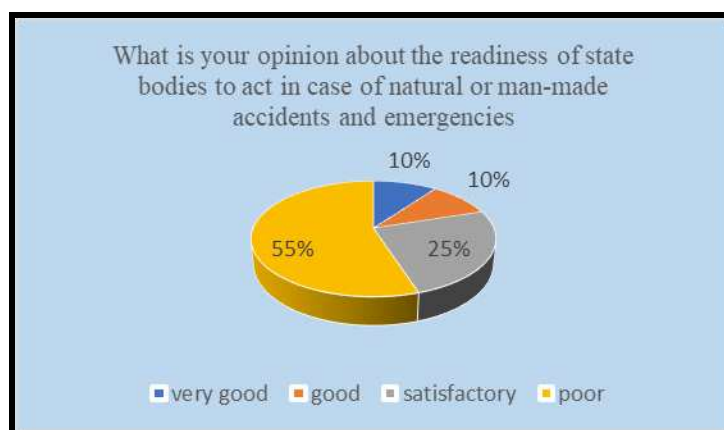


Fig. 3.5. Answers to the question: What is your opinion about the readiness of state bodies to act in the event of natural or man-made accidents and emergencies in Bulgaria?

The answers to the second question of the survey: Is the population familiar with the rules for action in the event of natural and (man-made) or technological accidents.

²⁶ Disaster Risk Reduction Strategy 2014-2020,
<http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=894>

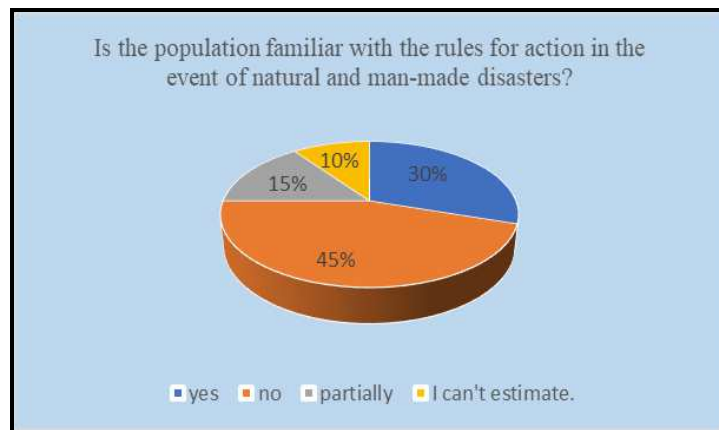


Fig.3.5. Answers to the question: Is the population familiar with the rules for action in case of natural and man-made accidents?

The majority of the population in principle knows nothing about the basic rules of operation in the BAC. This refers to the age range of the respondents between 16 and 40 years. The conclusion is undoubted that the abolition of elementary training in schools for operation in the BAC, as well as compulsory military service, deprives the younger generation of elementary knowledge of primary military training and operation in the BAC. Here we should note that about 20 percent of the respondents stated that the actions of the GZ were best organized when the Ministry of Emergency Situations was created in the structures of the Council of Ministers with Minister Emel Etem. Under its leadership, new modern equipment and equipment and property were planned and purchased for the implementation of the rescue and emergency-technical activities of the rescue teams. The structures of the GO (defense) were a body of the standing commission for the protection of the population and the national economy, the chairman of which was one of the deputy chairmen of the Council of Ministers.

As a result of the summary of the 568 people surveyed on the twenty questions, one conclusion is made that the changed system for protection from BAC in 2011 is counterproductive, since the areas of responsibility for prevention and organization of liquidation of the consequences of BAC are blurred. The system has proven its clumsiness in actions to liquidate the consequences of fires, floods and meteorological influences on the territory of the country over the past 10 years. Based on the survey conducted and the obvious shortcomings of the multi-factor system for liquidation of the consequences of BAC in the period 2011 - 2025, we consider it appropriate to propose an improved version of the civil protection system as an independent organization with a single central leadership - the Ministry of Defense. It is appropriate to create mobilization engineering and technical battalions in each region consisting of about 400 people and 100 units of equipment from companies and to complete the management units with specialists.

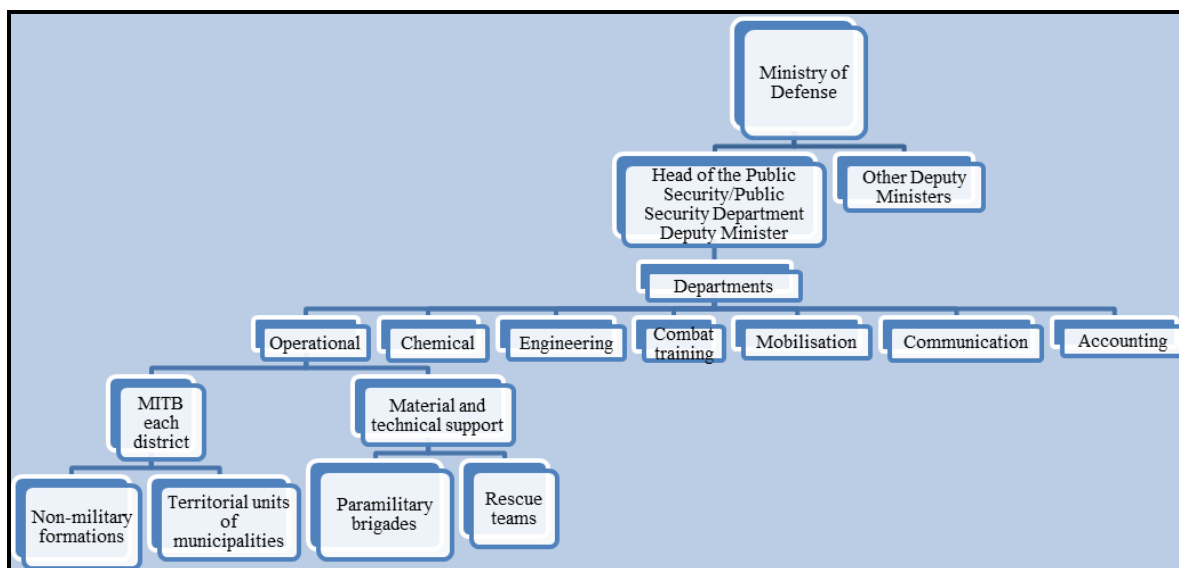


Fig. 3.15. Structural diagram of Civil Protection, under the leadership of the Ministry of Defense

The proposed scheme would unite under one management all organizations whose activities are currently not effective: the Ministry of Environment, Water and Environment, the National Automated System for Continuous Control of the Radiation Gamma Background; the Ministry of Interior - General Directorate of the National.

Thus, the main tasks of the Civil Protection Directorate should be: carrying out preventive activities to prevent: disasters and critical situations; informing the population about disasters and critical situations; designing and building protective facilities (shelters) and anti-radiation shelters for (the population); training the management and the population for actions in disasters and critical situations; in disasters and critical situations, organizing the management to carry out rescue and urgent emergency and restoration activities; organizing and controlling the funds allocated for the most urgent restoration work in the event of disasters and critical situations.

3.2. Optimization of the equipment of the formations for the ЯХБЗ and E for conducting RHR in crisis situations

The relevance of this analysis is related to the fact that on a global scale, due to the war in Ukraine and the tension between Iran, Israel and the USA, there is a possibility of using nuclear weapons on the battlefield, as well as an even more likely possibility of using radioactive and nuclear materials for terrorist purposes.

3.2.1. Assessment of the state of the devices and sets for RHR in the Bulgarian Army.

The study shows that the CBRN units in Bulgaria lack modern devices and kits for conducting radiological and chemical reconnaissance (RHR). The majority of the devices and sets for RHR in the units of the CBRN, as well as the necessary devices and sets for the needs of the Land Forces have been in service for 30-50 years. Currently, the following instruments and kits for conducting RHR and dosimetric control are used in the BA: The military chemical reconnaissance device VPHR is a basic means of chemical reconnaissance. It is used to detect the presence of toxic

chemical substances (TCS) such as sarin, soman, tabun, mustard gas, phosgene, etc. on the surfaces of local and military equipment. It works with a hand pump and indicator tubes. In service for more than 30 years.

Chemical device XII-71 is used to determine the presence of TOS such as sarin, soman, V-gases, mustard gas, phosgene, diphosgene, hydrocyanic acid and cyanogen chloride in the air, in the area and on military equipment. It works in semi-automatic mode and uses the same tubes as in VPHR. The use of a mechanical pump creates conditions for faster detection of dangerous and safe concentrations in the air.

The device for radiation and chemical reconnaissance PRHR (GO-27) is intended for use in armored facilities for continuous control, for detection, signaling and control of the executive mechanisms of the means of protection: in case of strong gamma radiation; in case of gamma radiation of the radioactively contaminated area, allowing measurement of the power of the gamma radiation exposure dose; in case of the appearance of vapors of toxic substances in the air.

MiniWarn DREGER is a portable gas analyzer designed for continuous control of the concentration of several gases in the air. It has the ability to independently measure 4 different gases depending on the built-in sensors (halogens, CO, NH₃, CH₄).

Automatic radioactivity detector ACP-3 (3p) is intended for conducting constant radiation monitoring and notification of radioactive contamination of the area and in the air. It operates in monitoring mode and provides automatic, autonomous sound and light signaling when reaching the corresponding threshold value of gamma radiation in the environment.

The DP-3 on-board X-ray meter is designed to measure the dose rate of gamma radiation in the area. This X-ray meter is the main tool for conducting radiation reconnaissance from mobile vehicles (car, armored personnel carrier, tank) with on-board DC networks.

The DP-5V field radiometer-radiometer is designed to measure the degree of gamma radiation in the area and the radioactive contamination of various objects and samples.

The RBC-75 on-board X-ray meter is designed to measure the dose rate of gamma radiation in the area. It provides visual digital reading of readings, signaling when the pre-selected value of the radiation level is exceeded, and automatic transmission of information to the data transmission equipment. RBC-75 is the main tool for conducting radiation reconnaissance from mobile vehicles.

X-ray meter-radiometer – PP-51-A is designed to detect and measure the degree of gamma radiation and radioactive contamination of the area and various objects.

X-ray meter-radiometer – PP-51-M is designed to measure the degree of gamma radiation of the area and the degree of radioactive contamination of various surfaces and samples.

The set of individual dosimeters DP-23 is intended for carrying out individual and group dosimetric control in field conditions. The set consists of a charging and measuring device, 150 dosimeters DS-50 and 50 dosimeters DKP.

The thermoluminescent photometer dosimeter TFD-102 is intended for organizing and carrying out individual dosimetric control of the irradiation of personnel with gamma rays by measuring the dose received by the individual thermoluminescent dosimeter TLD-101P.

The set of individual dosimeters ID-1 is intended for measuring the absorbed dose of gamma rays and neutrons.

The dose meter ID-11 is intended for individual control of the irradiation of personnel with gamma rays and neutrons for the purpose of primary diagnostics of radiation damage.

The chemical reconnaissance vehicle „Mayak” UAZ-469-RX-M is designed for conducting RHR in field conditions. When conducting reconnaissance, the UAZ-469-RX-M provides: measuring the degree of radiation of the area; detecting toxic substances in the air, on the area, the material part and other objects; designating contaminated areas of the area; taking samples of soil, water and various materials; automatic input and transmission of information about the degrees of radiation, the presence or absence of OV at a given point of the area; manual input and automatic transmission of the coordinates of the point at which the measurement was carried out; automatic reception of information about the degrees of radiation in the presence (absence) of OV and the coordinates at the measurement point.

The chemical reconnaissance vehicle BRDM-2RX is designed for conducting radiation, chemical and special troop reconnaissance in the battle ranks of the ground forces. When conducting reconnaissance, the BRDM-2RX provides: measuring the radiation levels of the area; detecting OV in the air, on the area, the material part and other objects; marking the contaminated areas of the area; informing the personnel about the danger of radioactive and chemical contamination and reporting on the radio about the results of the reconnaissance; determining the location of the moving machine; taking samples of soil, water and various materials. Reconnaissance can be conducted while the machine is moving, with short stops and exiting the machine. When discussing the essence of a given optimization, one must proceed from the system factors that need to be optimized. The RHR units are tasked with reconnaissance mainly of the area in stationary conditions, along a route or in an area of responsibility. The first factor is competent personnel. This is achieved through theoretical training and field training. Both trainings use instruments and sets that must promptly detect, qualitatively and quantitatively, OV, RW and BS. The speed of detection allows commanders and headquarters to make quick decisions to preserve the combat capability of their subordinate units and units.

From the above, the logical conclusion follows that the main factor that needs to be optimized in the YHBZ and E units are the RHR devices and kits.

Based on the conclusions of this study on the state of obsolete devices, apparatus and machines in the Bulgarian Army, a study was conducted on the equipment of the leading NATO countries.

After careful study of the various types of devices, their technical characteristics and capabilities, we believe that it is necessary to purchase and use in the Bulgarian Army, the units of the General Directorate of the Defense, border

authorities, customs authorities, educational institutions, etc. the following devices and kits:

3.2.2. Radiation monitoring instruments (STANAG)

The modern world is characterized by being under constant threat from terrorist acts using nuclear and radioactive materials. Sabotage of a nuclear power plant with the aim of releasing radiation into the environment is one of the non-negligible terrorist threats.²⁷

The purpose of this short analysis is to present some devices that were demonstrated during: NCT Conference – 2021, The Joint Italian School for CBRN, Riety. They are as follows:

3.2.2.1. Saphyrad MS

This is a multi-probe meter with gamma dose rate measurement and contamination detection functions during military operations. Its rugged housing and ergonomic interface with a wide and bright LCD display make it ideal for day and night operations in harsh environmental conditions, even by specialists without significant CBRN knowledge and skills.²⁸

Saphyrad MS can be used to monitor radiation exposure (dose and dose rate) as well as detect radiation contamination. Its wide range of versatile probes allows the user to detect and measure alpha, beta, gamma and X-ray radiation. SaphyRAD MS also includes a built-in simulation tool for training without radioactive sources.



Fig.3.16. General appearance of the SaphyRAD MS instrument

²⁷ Ordinance No. 7 of 21.10.2003 on norms for permissible emissions of volatile organic compounds released into the environment, mainly into the atmospheric air as a result of the use of solvents in certain installations (title amended by SG, No. 40 of 2010, in force from 28.05.2010) In force from 01.01.2004 Issued by the Minister of Environment and Water, the Minister of Economy, the Minister of Regional Development and Public Works and the Minister of Health.

²⁸ www.bertin.com

3.2.2.2. Radtrace

Radtrace is a gamma-survey measuring device intended for workers and non-specialized personnel exposed to radiation in professional applications²⁹.

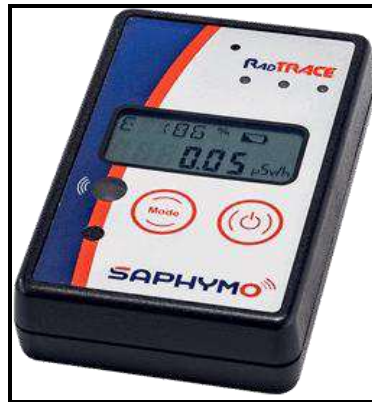


Fig.3.18. General appearance of the Radtrace tool

3.2.2.3. D3 PRD – Personal radiation detector

The D3 PRD is a highly accurate personal radiation detector that can detect sources twice as far away and twice as fast with an extremely low false alarm rate compared to current devices. It stores spectral data internally, allowing for post-operative data analysis³⁰.



Fig. 3.19. General view of the D3 PRD tool

1.2.2.4. D3M – Personal radiation detector

The D3M is a highly efficient combined gamma-neutron, personal radiation detector that protects against (accidental) exposure to nuclear materials. The D3M is a handheld instrument – easy to use³¹.

²⁹ www.kromek.com

³⁰ There again.

³¹ www.kromek.com

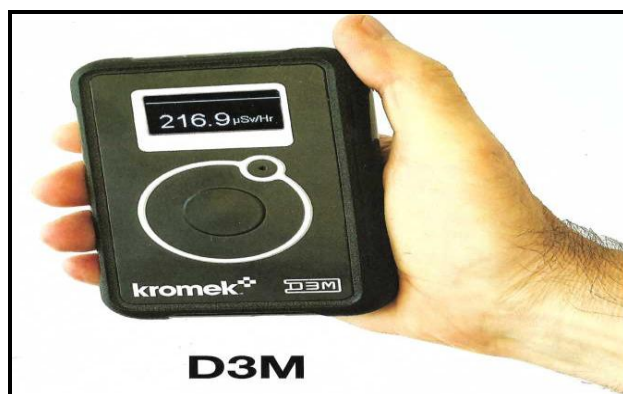


Fig.3.22. General view of the D3M tool

It continuously scans and monitors the environment for radiological threats and alerts the user when it detects a gamma and/or neutron radioactive source.

3.2.2.5. RDS-31 – Multifunctional Instrument

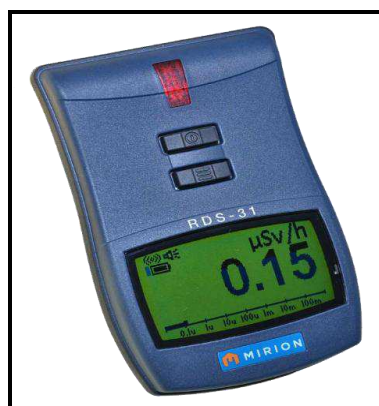


Fig.3.25. General appearance of the RDS-31 instrument

RDS-31 is a multi-functional measuring instrument. It is a small, handheld, battery-powered instrument using an energy-compensated GM-tube as the main detector. Due to its versatile functions and durability, it is suitable for a wide range of applications in civil defense, industrial and laboratory use, etc.³².

The RDS-31 tool features excellent ergonomics; light weight and easy handling, with visual and audible alarms and an internal vibrator.

3.2.2.6. DG5 – gamma meter

DG5 е базиран на високочувствителен сцинтилационен детектор за откриване на радиоактивни източници или замърсяване причинено от тях³³.

Lightweight and sensitive, the DG5 is a gamma measuring instrument designed for various tasks: search for hidden or abandoned gamma sources, package

³² www.kromek.com

³³ There again.

surveillance, surveillance carried out at country borders, monitoring of natural radioactivity and mobile measurements.

3.2.2.7. D5 RIID

The D5 RIID is the world's smallest and lightest RIID. It features the best detection rate at low levels of radiation.

The instrument has ultra-fast isotope identification capability and high sensitivity. It is a remote source isotope identifier and is 50 times better than the ANSI standard. Extremely low false alarm rate.

3.2.2.8. D3S Fast Response Detectors

The high-performance D3S detectors are designed to meet your operational needs.

3.2.3. Chemical Control Instruments (STANAG)

3.2.3.1. ChemPro100i

The ChemPro100i is designed for the detection of TICs (Toxic Industrial Chemicals). Unique trend display to monitor the concentration of toxic chemicals even before alarm levels. Improved selectivity and sensitivity³⁴.

3.2.3.2. AP4C – Universal Chemical Detector

The AP4C is a combat-proven detector using gas flame spectrometry technology. It is used worldwide in over 75 countries. It can detect a wide range of conventional and conventional and unconventional threats³⁵.

Designed for field use, the AP4C takes the complexity out of the equation: a single on/off button, no settings or menus, no on-site calibration and no filter. The entire detection process is fully automatic.



Фиг. 3.30. Външен вид на инструмента AP4C

3.2.3.3. Falcon 4G – Long-Range Reconnaissance Chemical Detector

Falcon 4G is a 4th generation active remote detector based on eye-safe laser technology. It qualitatively and quantitatively detects combat toxic agents and a wide range of industrial chemicals. It also detects the presence of biological agents. Detection range up to 6 kilometers. It shows the depth of the cloud, as well as the distribution of concentrations in it³⁶.

3.2.3.4. Toxic Gas /Vapor Threat Mitigation RAPID plus

³⁴ www.environics.com

³⁵ www.poengin.com

³⁶ www.sec-technoogies.com

RAPID plus is an extremely reliable and robust second generation detector that can automatically detect, identify and monitor all known chemical warfare agents (CWA) and important toxic industrial chemicals (TICs) at long ranges³⁷.

3.2.3.5. RAID M plus



Fig.3.35. Appearance of RAID M plus

The RAID-M series of handheld chemical agent detectors are based on the well-established principle of ion mobility spectrometry (IMS). They are designed to detect, search for and locate chemical warfare agents (CWA) and toxic industrial chemicals (TIC) on personnel, equipment, vehicles and the ground. Two versions of the RAID-M are available³⁸.

3.2.3.6. RAID-XP Chemical/Radiological Monitoring Detector

The RAID-XP is designed to military standards and is highly reliable and robust. The instrument is capable of detecting, identifying and continuously monitoring chemical warfare agents (CWA) and toxic industrial chemicals (TIC) using a high-end ion mobility spectrometer.

3.2.3.7. E2M Portable GC/MS – Gas Chromatograph/Mass Spectrometer

The E2M instrument is a transportable, compact and robust GC/MS system for rapid, reliable on-site detection and quantification of organics in soil, air, water and surfaces³⁹.

It can be mounted on vehicles and operated while the vehicle is in motion.

3.2.3.8. MM2 – Mobile Instrument for Detection of War Chemicals

MM2 is a reliable GC/MS (combined instrument – gas chromatograph and mass spectrometer) designed for use in military environments. It is the latest development in military, robust, mobile and lightweight GC/MS systems. It is designed for the detection of war chemical agents and toxic industrial substances⁴⁰.

The MM2 is a new generation of membrane-inlet quadrupole mass spectrometers. Equipped with flexible accessories such as a surface probe and a thermal desorption gas chromatograph, it can handle any detection task.

3.2.3.9. pBDi – Portable Biodetector

³⁷ www.bruker.com

³⁸ There again.

³⁹ www.bruker.com

⁴⁰ There again.

The Bruker pBDi is a portable detection platform for rapid and sensitive on-site identification of biohazard agents. Designed for use by non-scientific personnel, the pBDi is easy to operate, even when working in protective equipment under extreme conditions. Fully portable and powered by internal batteries, the pBDi can be used in the hot zone.

3.2.3.10. Real-time gas cloud detector Second Sight MS



Фиг. 3.40. Second Sight MS gas cloud detector

Second Sight MS is a rugged infrared (IR) gas cloud detector designed for monitoring open field chemical areas and industrial accidents. It is designed for early warning and real-time visualization of suspicious clouds⁴¹. It uses an infrared microbolometer.

3.2.4. Use of drones for monitoring radioactive contamination and control of the Russian Federation and Ukraine.

The Russian-Ukrainian war completely changed the nature of classical military operations in modern warfare. Reconnaissance, strike drones, drones that serve artillery fire, combined with a situational awareness system, made the battlefield completely transparent. All this provided unlimited opportunities for high-precision strikes at the tactical level. In 2024 and 2025, the rapid development of scientific and technological progress led to a situation in which drones hit targets not only in front of the front line, but also in operational depth.

The study shows that with a very high probability drones were used to monitor the radiation and chemical situation on both warring sides, as well as to control the possible contamination of the air, soil and water in the areas of hostilities.

The purpose of this study is to determine the feasibility, practicality, and utility of employing small unmanned aerial systems equipped with chemical sensors in a tactical environment. The objectives of the study are subdivided as follows:

Specific Objective 1: To characterize multi-functional tactics, techniques, and procedures for radiological, nuclear, chemical, and biological, reconnaissance, and surveillance with respect to small unmanned aerial system applications.

⁴¹ www.bruker.com

Specific Objective 2: The second objective, to identify current and emerging environmental sensors optimized for use on board small unmanned aerial systems in a tactical environment.

Specific Objective 3: The third objective, to provide decision support for employing unmanned aerial systems in a tactical environment.

The overall goal of the study is to present expedient drones that can be used in various levels of monitoring environmental components at the tactical, operational-tactical and strategic levels of combat operations.

In the process of the study, the following drones emerged with great advantage:

3.2.4.1.V8 surveillance and reconnaissance drone.

V8 is a high-performance small combined VTOL surveillance drone developed for special take-off and landing tasks. It has 9 hours of endurance and can adapt to various 8 kg payloads, 800-900 km coverage distance, with strong operational capabilities.

3.2.4.2.V30 surveillance and reconnaissance drone

V30 is a professional long-range reconnaissance drone with high load, long flight time, high speed, long range, such as industrial-grade UAV. It has more advantages in altitude endurance. It can stay longer at different altitudes. This type of long-range reconnaissance drone not only has obvious advantages in payload, but also has absolute advantages in flight speed, take-off and landing mode. It can fly 300 km with a full load of 30 kg to perform various missions.

3.2.4.3. V26 Long-Range Military Drone

V26 is an upgraded professional version of a long-range military drone, which can carry a load of 20 kg for 6-8 hours. It can be equipped with photoelectric capsules, sensors and all kinds of special multi-module mounts because the onboard equipment has a modular design. V26 has a long range and vertical take-off and landing. The programmed missions are mainly used for search and rescue, identification, tracking, etc. This long-range military drone has strong maneuverability and off-site survivability. As a VTOL military drone, it provides convenient conditions for use in special environments.

3.3. Airborne Autonomous Radiation Monitoring (AARM) System

AARM minimizes the risk and impact of radiation by providing early and rapid detection of contamination even in inaccessible areas and eliminating potential radiation exposure for monitoring teams.

AARM measures and displays radiation and available isotopes in real time, which significantly speeds up and improves the efficiency of radiation detection and decision-making.

Radiation technology specialists Kromek and ImiTec have joined forces to offer the Airborne Autonomous Radiation Monitoring (AARM) system, which provides low-altitude mapping of radioactive contamination. AARM provides

radiation maps with meter resolution, including high-dose areas and hard-to-reach areas, while minimizing the risk of radiation exposure to the operator⁴².

3.3.1. Chemical detectors intended for installation on small aircraft.

3.3.1.1. RAPID (Stand-off detector for volatile chemical hazards)

This is a detector for identifying CBRN agents and volatile toxic chemical substances. An example is the RAPID (Stand-off Detector for Volatile Chemical Hazards). It is a reliable, portable infrared detector for real-time (instantaneous) remote detection of toxic substances in the air. All known VOCs, which are in vapor and aerosol state, as well as toxic industrial substances (TICs) are automatically detected⁴³. The compact RAPID system is mounted on machines, ships and helicopters that conduct remote monitoring for possible contamination.

3.3.1.2. RAID-E

This device is extremely sensitive and suitable for continuous monitoring of possible contamination of the air. BOV and POV can be detected at trace levels and the corresponding concentrations⁴⁴. RAID-E can be used in a portable version, stationary or mounted on various types of combat vehicles.



Fig. 3.47. RAID-E appearance

3.3.1.3. GID-2

GID-2 is designed for a wide range of tasks, such as: rapid response to NPOW and KOOV, continuous real-time monitoring of the threat of contamination levels, detection of the beginning of contamination, identification of the threat of used BOW, use of the built-in system for visual and audible notification of crossing the permissible levels of a given contamination⁴⁵.

3.3.2. Fox M93A1 Nuclear, Biological and Chemical Reconnaissance System (NBCRS)

The FOX M93A1 is an armored nuclear, biological and chemical reconnaissance (NBCRS) vehicle based on the German TPz Fuchs armored personnel

⁴²Dzivev V., Ginchev D., Concept for the construction, use and development of formations of unmanned aerial vehicles for military and civil activities, use and advantages, scientific journal Security and Defense, issue 2, 2023, pp. 227-246.

⁴³ www.bruker.com

⁴⁴ There again.

⁴⁵ There again.

carrier and used by the U.S. Army. It is designed to detect, identify, sample and report on nuclear, biological and chemical contamination on the battlefield.

The M93A1 NBC sensor suite integrates the M21 Remotely Sensing Chemical Agents (RSCAAL), MM1 Mobile Mass Spectrometer, Chemical Agent Monitor (CAM) or Enhanced Chemical Agent Monitor (ICAM), AN/VDR-2 Beta Radiac and M22 Automatic Chemical Agent Detector/Alarm (ACADA).

The system performs the following tasks:

The FOX M93A1 is an armored vehicle for nuclear, biological and chemical reconnaissance (NBCRS), based on the German TPz Fuchs armored personnel carrier, and is used by the US Army. It is designed to detect, identify, sample and report on nuclear, biological and chemical contamination on the battlefield.

The M93A1 NBC sensor suite integrates the M21 Remotely Sensing Chemical Agents (RSCAAL), MM1 Mobile Mass Spectrometer, Chemical Agent Monitor (CAM) or Enhanced Chemical Agent Monitor (ICAM), AN/VDR-2 Beta Radiac and M22 Automatic Chemical Agent Detector/Alarm (ACADA).

The system performs the following tasks:

1. Route reconnaissance – obtains information on the presence or absence of nuclear, biological and chemical contamination along a specified route and the entire surrounding terrain. Emphasis is placed on persistent nuclear, biological and chemical hazards along the route.

2. Area reconnaissance – conducted when the commander needs information on the presence or absence of nuclear weapons threats in a specific area, such as a proposed forward area for helicopter resupply and refueling or a proposed area for maneuver operations. The emphasis is on the persistent nuclear weapons threats in the area. Area reconnaissance is a detailed, thorough, and time-consuming nuclear weapons reconnaissance of the entire dominant terrain within specified boundaries. The emphasis is on the persistent nuclear weapons threats in the area.

3.4. Optimizing the system for protection against disasters, accidents and catastrophes:

The analysis shows that in 2023, the crisis events in the country for which a state of emergency was declared totaled 104, with their number being 55 more than the previous year, and the increase noted was over 112%. Of these, the largest share is occupied by disasters related to floods, storms, harsh winter conditions and forest fires. Compared to 2022, declared states of emergency as a result of floods increased by 62.5%, and those related to forest fires - by 85.7%.

In 2023, disasters affected, partially or completely, the territory of 88 municipalities in the country. The largest number of disasters was reported in the municipalities in the districts of Varna, Sofia and Vratsa, while in the districts of Kyustendil, Lovech, Sofia (capital) and Yambol there were no declared states of emergency.

This is how the activities of several organizations in preventive activities for the protection of the population and infrastructure in Bulgaria are blurred:

1. For road accidents (accidents) - Ministry of Interior (MI);
2. For railway accidents (accidents) - National Railway Infrastructure Company;

3. For aviation and maritime accidents (accidents) - National Board for Investigation of Accidents in Air, Water and Railway Transport;

4. For fires - AIS "Accidents - PBZN" of the Ministry of Interior;

5. For landslides - Register of Landslide Areas, Ministry of Regional Development and Public Works;

6. For viral diseases (for 2021 and 2022) - Study "Deaths by Causes and Mortality by Causes" of the NSI;

7. For extreme temperatures – calculations of the NSI, based on data from the National Institute of Meteorology and Hydrology;

8. For crisis events with a declared state of emergency – DG “Fire Safety and Population Protection” of the Ministry of Interior;

9. Financial data on incurred public expenditures – Study “Expenditures of the Public Administration Sector” of the NSI, based on data from the Ministry of Finance (MoF); Annual Report on the Implementation of the State Budget, MoF; Law on the State Budget of the Republic of Bulgaria.

A careful analysis of the disasters, accidents and catastrophes that occurred and their consequences, after the reduction as an appendage of an established working system of the State Administration to the DG PB and State Administration, showed its insufficient effectiveness in preventive activities and the elimination of consequences at the BAC.

Therefore, it is proposed to restore and improve an independent functioning organization under the auspices of the Ministry of Defense.

Its main tasks should be related to carrying out preventive activities for:

- prevention of disasters and critical situations;
 - notification of the population about disasters and critical situations;
 - design and construction of protective facilities (shelters) and anti-radiation shelters for (the population);
 - training of the management and the population for actions in disasters and critical situations;
 - in disasters and critical situations, organizing the management to carry out rescue and urgent emergency and restoration activities;
 - organizing and controlling the allocated funds for the most urgent restoration work in the event of disasters and critical situations;
- 3.4. Optimizing the system for protection against disasters, accidents and catastrophes:

The analysis shows that in 2023, the crisis events in the country for which a state of emergency was declared totaled 104, with their number being 55 more than the previous year, and the increase noted was over 112%. Of these, the largest share is occupied by disasters related to floods, storms, harsh winter conditions and forest fires. Compared to 2022, declared states of emergency as a result of floods increased by 62.5%, and those related to forest fires - by 85.7%.

In 2023, disasters affected, partially or completely, the territory of 88 municipalities in the country. The largest number of disasters was reported in the municipalities in the districts of Varna, Sofia and Vratsa, while in the districts of Kyustendil, Lovech, Sofia (capital) and Yambol there were no declared states of emergency.

A careful analysis of the disasters, accidents and catastrophes that occurred and their consequences, after the reduction as an appendage of an established working system of the State Administration to the DG PB and State Administration, showed its insufficient effectiveness in preventive activities and the elimination of consequences at the BAC.

Therefore, it is proposed to restore and improve an independent functioning organization under the auspices of the Ministry of Defense.

Its main tasks should be related to carrying out preventive activities for:

- prevention of disasters and critical situations;
- notification of the population about disasters and critical situations;
- design and construction of protective facilities (shelters) and anti-radiation shelters for (the population);
- training of the management and the population for actions in disasters and critical situations;
- in disasters and critical situations, organizing the management to carry out rescue and urgent emergency and restoration activities;
- organizing and controlling the allocated funds for the most urgent restoration work in the event of disasters and critical situations.

Conclusions from Chapter Three:

1.The global trends in providing the troops and civil protection structures with devices and instruments for detecting radiation pollution, dosimetric control, detecting radioactive waste and toxic industrial substances have been studied.

2.An analysis of the results of a public opinion survey regarding the effectiveness of the Directorate General of Civil Protection and Safety in preventing and eliminating the consequences of the BAC since 2011 has been carried out.

3.Based on these results, it is proposed that personnel for Civil Protection and Safety be trained at the Vasil Levski Military University.

4.A structure for the Directorate General of Civil Protection and Safety under the leadership of the Ministry of Defense, with its own material and technical base, has been proposed.

General conclusions

1. There are plants and technological lines that pose a great danger of accidents with the spread of industrial toxic substances, including heavy metals.

In case of accidents in peacetime (including an accident resulting from a terrorist act) and in case of intentional use in wartime, industrial PO poisons will have a significant impact on the chemical situation in the nearby areas of the chemical plants, and in case of inversion – on a large part.

A radiation situation in part of the country's territory can be expected not only from the Kozloduy NPP, but also in the event of an accident at a NPP outside the country and cross-border transfer of radioactive products.

The study of the specific causes of possible accidents and the comprehensive assessment of the danger allow the commanders of the Nuclear Safety and Health Service to correctly determine the measures to prevent them and, on this basis, to take effective measures to protect people and reduce material losses from accidents.

2. The National Radiation Background Monitoring System in Bulgaria has been studied in detail. It certifies 3 times a day at 07:00, 13:00 and 19:00 every day at established points in the country.

Despite the relatively wide coverage, the background results apply only to the immediate perimeter of the measurement.

With the permission of the Ecology Department of the Veliko Tarnovo Municipality Council, a RF study was added at 24:00. It has been proven that there are deviations, as the factors that affect RF values change - less dust from vehicle traffic and increased sedimentation of PM on surfaces.

A measurement was made and heavy metals, hydrocarbon residues, traces of mercury, as well as traces of chlorine compounds and pesticides were found in the Belitsa River, which affects the flora and fauna.

Qualitative research was conducted on pollution from the Kronoshpan plant in Veliko Tarnovo. The presence of VOCs, nitrogen oxides, and organoleptic traces of formaldehyde at different times of the day was proven, which undoubtedly caused citizens' complaints about a bluish haze.

3. Based on the insufficient effectiveness in the prevention and elimination of consequences at the BAC in recent years, the experience of the civil protection/defense structure before its transformation as the DG PBZN was analyzed. For this purpose, a survey and interviews were conducted in various circles of civil society. (The interviews were conducted by Colonel (ret.) Chemical Engineer Stefko Burudzhiev, Head of the General Directorate in the period from 2008 to 2011, Colonel (ret.) Chemical Engineer Nedyo Radev, Deputy Head of the General Directorate at the Ministry of Defense, in the period 1994 to 2000, Deputy Head of the General Directorate Colonel (ret.) Engineer Svetoslav Andonov until 2000, Head of the Department of R&D and E; 2000 to 2005, Deputy Chairman of the General Directorate, 2005 to 2008, Head of the Department of R&D at the National Medical Coordination Center, 2008 to 2012 Head of the Department "Safety and Licensing of the Belene NPP"). The results obtained show that the interest of the majority of respondents is the optimization of these activities by separating the General Directorate under the leadership of the Ministry of Defense.

The survey has shown that the prevailing opinion regarding the training of personnel for the Civil Protection Service is that it should be carried out at the Vasil Levski National University, Department of Civil Protection and Infrastructure.

4. The global trends in the supply of troops and civil protection systems with instruments and tools for detecting radiation pollution, dosimetric control, detection of radioactive waste and toxic industrial substances have been studied. It has been proposed why and which of them are expedient to be purchased with a view to modernizing the development of the troops of the National Defense and Security Forces.

Based on arguments, facts and public opinion, an improved structure of the Civil Protection Service has been proposed, which will be transferred to central management under the leadership of the Ministry of Defense. In this way, the possibility of blurring responsibilities will be eliminated, and funds will be saved. This structure must have its own material and technical base, as well as the base of

the mobilization and technical battalions in the regions and the rescue squads in the municipalities, factories and enterprises in the territory.

Conclusion

Enterprises and plants of the chemical, oil refining, polymer processing, steelmaking, pharmaceutical, meat processing enterprises, warehouses with cooling systems (operating with ammonia), which store a significant volume of POW, are potentially dangerous for incidents and accidents. Kozloduy NPP in peacetime and wartime is potentially dangerous for radiation incidents and accidents to varying degrees. Danger also exists in the event of an accident at a NPP outside the country and cross-border transfer of radioactive products. The study of the specific causes of possible accidents and the comprehensive assessment of the danger allow the commanders of the Nuclear Safety and Health Service to correctly determine the measures to prevent them. On this basis, effective measures will be taken to protect people and reduce material losses from accidents. A detailed study of the National Radiation Background Monitoring System in Bulgaria shows that it certifies 3 times a day (every day) at established points in the country. Despite the relatively wide coverage, the background results apply only to the immediate perimeter of the measurement. Deviations in RF values can lead to higher dose loads for different segments of the population, even though they will be below the threshold standards. Good saturation with point RF measurements around the Kozloduy NPP provides greater certainty in a number of assessments of possible incidents and accidents. For the other part of the country, point RF readings are rather informative. Because in any case there is a difference in the dose load of an area with 10 millisieverts from that with 60 millisieverts. There is no clear evidence of carcinogenic diseases, but in any case the cumulative effect would have some impact on human health even at lower doses.

In principle, there is no unified system for measurements and identification of heavy metals, hydrocarbon residues, traces of mercury, as well as traces of chlorine compounds and pesticides. All this affects the flora and fauna of the respective territory and especially in the rivers.

It is likely that many polluting factories in our country have not gone through the legal process of EIA and thus avoid public control in the event of uncontrolled discharge of pollutants into the atmosphere into soil and water. Qualitative research has been conducted on the pollution from the Kronoshpan factory in Veliko Tarnovo. The presence of VOCs, nitrogen oxides, and organoleptic traces of formaldehyde at different times of the day has been proven, which undoubtedly have caused complaints from citizens about bluish fog.

The obvious lack of effectiveness in the prevention and elimination of the consequences at BAC in recent years has caused civil society to demand from the State the creation of a modern GZ/GO, which would unite the functions of several ministries. This would undoubtedly lead to savings from the state budget.

The Program for the Development of Capabilities of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria 2032, which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria, gives hope for a possible

modernization of the troops for the YCBZ and E and the possible new structure of the GZ. The optimization of their actions is associated with their normal saturation with instruments and devices for monitoring the components of the environment in peacetime, terrorist acts and during war.

Contributions of the dissertation

I. Scientific contributions

1. The theory related to monitoring environmental components has been enriched, with a view to making appropriate decisions by the troops of the Nuclear and Biological Weapons and Air Defense Forces in preventing and eliminating the consequences of the BAC.

2. New knowledge has been generated regarding RF monitoring, by creating a wider saturation with control centers and measurements at different times of the day, contributing to the reduction and minimization of all potential radiation risks.

II. Scientific and applied contributions and results

1. A precise hourly interval for RF monitoring has been proposed in order to take into account the possible minimum and maximum values in different territories of the country.

2. Methods have been proposed for proving the presence of pollution with heavy metals, heavy hydrocarbons, emulsions, VOCs, chlorine-containing compounds, herbicides.

3. A modern method for optimizing the results of the RHR is proposed through appropriate drones and tools for remote sensing of radiation, chemical and biological contamination.

4. Global trends in the development of instruments, tools and kits for monitoring environmental components are tracked.

III. Applied contributions

1. A list of instruments and devices for RHR is proposed, with which the actions of the troops for the Nuclear and Biological Defense Forces and the Nuclear and Biological Defense Forces could be optimized, as provided for in Program 2032.

2. It is proposed that the Fox M93A1 (NBCRS) system be purchased for the troops for the Nuclear and Biological Defense Forces and the Nuclear and Biological Defense Forces, since such a system, depending on the terrain, can provide coverage of an area of 80 km². In principle, this is an area on which a brigade of 5-7 dense infantry and tank battalions, reinforced with 2 ADN, can operate. Two Fox systems are usually deployed as a team to guide the movement of troops to identify contaminated areas.

3. The dissertation will contribute to:

Development of the country's defense capability by increasing the effectiveness of the actions of the formations for the Biological and Chemical Safety and Environmental Protection of the Armed Forces, the Directorate General of the Ministry of Internal Affairs and other participants in the protection of the population, the environment and equipment in the event of emergency, crisis and emergency

situations and increasing the role of specialists in controlling these situations and limiting their consequences.

Improvement of joint actions in crisis and emergency situations between the formations for the Biological and Chemical Safety and Environmental Protection of the Armed Forces, the Directorate General of the Ministry of Internal Affairs and other ministries through: assessment of the environmental components in the event of such situations and their impact on the scale of the negative impact; ability to protect military and civilian personnel, equipment and facilities in the event of crisis and emergency situations using nuclear, chemical and biological components; ability to constantly improve methods for assessing and analyzing environmental components.

Bibliography

1. Anton A, Semiconductor spectrometer at the nuclear physics laboratory "MICROTRON" at the P. Hilendarski University, Reports of the BYAD, vol. 2, issue 1, July 1997.
2. Bisserov Z., Security system of the territorial unit. Ed. Association of the Land Forces in Bulgaria, Sofia, 2016, 166 p.
3. Yearbook on the state of the environment in the Republic of Bulgaria 1992, Ministry of Environment and Water, Sofia, 1993.
4. Dzivev V., Ginchev D., Concept for the construction, use and development of formations of unmanned aerial vehicles for military and civil activities, use and advantages, scientific journal Security and Defense, issue 2, 2023, 227-246 p.
5. Dimitrov B., Nuclear and chemical intelligence in disasters, accidents and catastrophes, National University, Vasil Levski, 2018.
6. Engelman, R., The state of the planet, Sofia, Book Tiger Publishing House, 2007.
7. Ivanov, V. Biological weapons, Thracian University, 2011.
8. Research on the natural and technogenic radiation status of the regions in the Gorna Arda River basin, Report on the topic F-633/1996, Scientific Research Fund, MONT.
9. Study of the radiation status of sites related to uranium mining in the Plovdiv and Smolyan regions, Report on contract No. 518/2002, NRA, Sofia.
10. Kalmgin, V. G., Industrial Ecology, Moscow, Academy, 2004.
11. Nabatov, Nikita et al. The Electric Power Industry of Bulgaria. Sofia, Tangra TanNakRa, 2011. ISBN 978-954-378-081-5.
12. Nikolova, N. Pollution and Monitoring of Atmospheric Air, Sofia-Moscow, ed. Pensoft, 2008.
13. Odum Y., Fundamentals of Ecology, vol. 1 and 2, Moscow, 1986.
14. Determination of the radiation status of areas affected by uranium mining in the Narechensk Ore Region, Report on the topic №552/2003, NRA, Sofia.
15. Pavlina P., Chemical Protection in Accidents and Incidents, Publishing Complex of the National University "V. Levski", 2017, 211 p.

16. Panayotova M., Security and Defense of the EU and the Lisbon Treaty and the Strategic Concept of NATO from 2010. Institute for Economic Policy, Sofia, 2017, 360 p.
17. Conducting Radiation Control of Sites Related to Uranium Mining in the Belocherkovski Ridge Area, Contract Report No. 588/2004, NRA, Sofia.
18. Industrial Toxic Substances in Major Industrial Accidents and Conducting Rescue and Other Urgent Work, VI, 1990, Sofia.
19. Padarev N., Anthropogenic Accidents and Catastrophes, Publishing House, PIK, Veliko Tarnovo, 2016, 326 p.
20. Smilyanov A. A Brief History of Civil Protection in Bulgaria, ID Print, Sofia, 2015. 160 p.
21. Tomov, V. Diagnostics of Environmental Security. Dissertation for the degree of Doctor of Economic Sciences. Ruse, Ruse University "Angel Kanchev", 2006.
22. Haralampiev, M., V. Ivanov, M. Filipova. Status of the Treaty on the Prohibition and Destruction of Chemical Weapons, National Military University "Vasil Levski", Annual Scientific Conference, 19 – 20 November 2009. Volume 8, pp. 69 – 76.
23. Haralampiev, M., V. Manolov. Chemistry of Toxic Substances. Sofia: Military Publishing House, 1991.
24. Haralampiev, M., M. Marinov, N. Stefanov, I. Iliev, V. Manolov, I. Ivanov, G. Georgiev, Y. Stoyanov, M. Mitev. Weapons of Mass Destruction and Protection from Them. Sofia: Ministry of Defense Publishing House, 1989.
25. Haralampiev M., P. Stanchev, V. Manolov. Means of Individual and Collective Protection from Weapons of Mass Destruction. Sofia: Ministry of Defense Publishing House, 1995.
26. Haralampiev M., Chemical Weapons. Veliko Tarnovo: Faber Publishing House, 2017.
27. Armaments, Disarmament and International Security, Published: Oxford, UK: Oxford University Press, 2023, 784 pp.
28. Chapman, J.L., Reiss, M.J. Ecology, Principles and Applications, Cambridge University Press, UK, 2002, p. 331.
29. Kozin V., U.S. Tactical nuclear weapons: Reduction or modernization, Moscow, Analytical Agency „Strategic Stability”, Sabashnicov's Publishing, 2017, 556 pp.
30. Krasno J., E., Banning the Bomb: The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons, Published: Boulder, CO: Lynne Rienner, 189 pp. 27.
31. The World's Most Destructive Weapons, Thirty Years of the Center for the Study of Weapons of Mass Destruction 1994–2024, National Defense University Press Washington, D.C. June 2024.

Normative documents

32. Military Doctrine of the Republic of Bulgaria. Sofia, 2002.
33. Water Law, Promulgated by the State Gazette No. 67 of July 27, 1999, amended and supplemented by the State Gazette No. 97 of December 5, 2017
34. Law on Protection against disasters. Sofia, 2006
35. Health Act, Promulgated by the State Gazette, No. 70 of August 10, 2004, amended and supplemented by the State Gazette, No. 102 of December 22, 2017
36. Occupational Health and Safety Act, Promulgated by the State Gazette, No. 124 of December 23, 1997, amended and supplemented by the State Gazette, No. 96 of December 1, 2017
37. Environmental Protection Act, Sofia, 2002
38. Law on the Reserve of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria, Promulgated by the State Gazette, No. 20 of March 9, 2012, in force from June 10, 2012, amended and supplemented by the State Gazette, No. 103 of December 27, 2016, in force from 27.12.2016
39. Law on the Management and Functioning of the National Security Protection System, published in the State Gazette, issue 61 of 11 August 2015
40. Order of the Minister of Defense of the Republic of Bulgaria No. R-18/23.01.2001 on the formation, preparation and participation of modular formations (emergency rescue groups and joint detachments) of the Bulgarian Army for the protection of the population in the event of threats or occurrence of disasters, accidents and catastrophes.
41. Ordinance on the basic norms for radiation protection, ONRZ-2004, SG No. 73, 2004.
42. Ordinance No. 2 on protection against accidents in activities with hazardous chemical substances (promulgated in the State Gazette, issue 100/1990. 96.
43. Ordinance No. 4 on assessment for EIA (State Gazette, issue 84/1998).
44. Ordinance No. 5 on the procedure and manner and periodicity of carrying out risk assessment (promulgated in the State Gazette, issue 47/1999).
45. Ordinance No. 7 of 21.10.2003 on norms for permissible emissions of volatile organic compounds released into the environment, mainly into the atmospheric air as a result of the use of solvents in certain installations (title amended in the State Gazette, issue 40 of 2010, in force from 28.05.2010) In force from 01.01.2004 Issued by the Minister of Environment and Water, the Minister of Economy, the Minister of Regional Development and Public Works and the Minister of Health.
46. PMS No. 3/ 15.01.2014 on the allocation of funds under programs for technical liquidation and conservation of mining sites for 2014.
47. Program for the Development of the Capabilities of the Armed Forces (AF) of the Republic of Bulgaria 2032 (Program 2032), which was developed in accordance with the Law on Defense and the Armed Forces of the Republic of Bulgaria.

48. Strategy for Disaster Risk Reduction 2014-2020,
<http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=894>.
49. Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction (Washington, DC: DOD, 2023)

Internet sources

50. Natural radiation background as a factor for external and internal radiation of the population, NRA website, 2025.
51. Implementing Disaster Prevention Strategies: Practical Lessons from the European Union, [http://www. Misrar.nl/ UserFiles/File/MiSRaR%20brochure%20III%20implementing%20mitigation%20strategies%20BG%20-%20final%20edit.pdf](http://www.Misrar.nl/UserFiles/File/MiSRaR%20brochure%20III%20implementing%20mitigation%20strategies%20BG%20-%20final%20edit.pdf).
52. Information System for Management and Monitoring of the Structural Instruments of the European Union in Bulgaria, <http://umispublic.minfin.bg>.
53. National Defense Strategy.
http://www.md.government.bg/bg/doc/document_20110421_nac_otbr_strategia.pdf, p. 8-10, 15.
54. National Disaster Protection Program 2004-2020,
<http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=899>.
55. Armed Forces Development Plan until 2020,
https://www.mod.bg/bg/doc/strategicheski/20160128_Plan_za_razvitie_VS-2020.pdf.
56. Nuclear Regulatory Agency website, 2025.
57. <https://offnews.bg/politika/pravitelstvoto-prie-aktualiziranata-strategia-za-natsionalna-sigurnost-670696.html>
58. <https://www.bertin-technologies.com>
59. www.argon.com
60. www.bruker.com
61. www.kromek.com
62. www.poengin.com
63. www.bertin.com
64. www.environics.com
65. www.sec-technologies.com

Publications related to the dissertation

Pavlov M. P., Radiation Consequences of Nuclear Power Plant Accidents and the Use of Nuclear Weapons, Proceedings of a Scientific Conference – Radiation Safety in the Modern World, Dedicated to the 150th Anniversary of the Creation of the Mendeleev Periodic Table, November 22, 2019, Electronic Edition, Veliko Tarnovo 2019, Publishing Complex of the National University „Vasil Levski”, ISSN 2603-4689-2, 2019, 84 – 90 pp.

Pavlov M. P., Analysis of Some Modern Means of Radiation and Isotope Control, Proceedings of a Scientific Conference – Radiation Safety in the Modern World, Dedicated to the 150th Anniversary of the Birth of Ernest Rutherford and the

100th Anniversary of the Birth of Andrei Sakharov, November 18 – 19, 2021. ISSN 1314 – 1937.

Pavlov M., Monitoring environmental components in crisis situations with specialized drones, Institute for Knowledge Science and Innovation, Veliko Tarnovo, 17.07.2025 ISSN 2815-3472 Print, ISSN 2815-3480, CD.

Pavlov M. P., Stefanov M., Haralampiev M., Participation of nuclear, chemical and biological protection and ecology troops in the formations for controlling and overcoming the consequences of disasters, Collection of reports from the annual scientific conference „Current problems of security” - 2020 Volume No. 6, scientific direction „Management of resources and technologies related to the protection of the population and infrastructure”, Publishing complex of the National University „Vasil Levski”, ISSN 2367 – 7465, 2020, 110 – 122 pp.