

## СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН В УКРАЇНІ: ШЛЯХИ ГАРМОНІЗАЦІЇ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО СТАНДАРТІВ ЄС І НАТО. Частина II

Л.А. Устінова<sup>1</sup>, В.А. Баркевич<sup>1</sup>, Н.В. Курділь<sup>2</sup>, Р.М. Швець<sup>1</sup>, В.І. Сагло<sup>1</sup>, О.А. Євтодьєв<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Українська військово-медична академія, кафедра військової токсикології, радіології та медичного захисту, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя МОЗ України», м. Київ, Україна

**РЕЗЮМЕ.** Сучасні завдання хімічної розвідки вимагають принципово нового підходу до розробки методів і технологій зі створення бази технічних засобів, яка б забезпечувала необхідну чутливість, оперативність і специфічність. Даний етап дослідження стосується вивчення технічних засобів хімічного контролю, що знаходяться на озброєнні армій країн ЄС і НАТО.

**Мета дослідження:** аналіз сучасних міжнародних технологічних стандартів у сфері контролю за бойовими отруйними речовинами, що знаходяться в арміях країн ЄС і НАТО.

**Матеріали та методи дослідження.** Проведено аналіз вітчизняних і закордонних джерел наукової інформації про актуальні питання СВРН безпеки щодо засобів контролю хімічних речовин країн ЄС і НАТО, а також вивченню перспективи їхнього впровадження до арсеналу Збройних сил України. Застосовано такі методи наукового дослідження: аналітичний, історичний, бібліографічний, системного та інформаційного підходу, експертних оцінок.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз стану зарубіжних технічних засобів хімічного контролю свідчить, що найбільш пріоритетними є портативні газосигналізатори, робототехнічні та повітряні комплекси хімічної розвідки з можливістю дистанційного виявлення ділянки зараження, їх інтеграція в автоматизовані системи управління, що забезпечують оперативність збору, обробки та передачі інформації про зміні хімічної обстановки. Щодо сучасних засобів хімічного контролю в країнах ЄС і НАТО у сфері детекції та ідентифікації бойових отруйних речовин і аварійно небезпечних хімічних речовин, найбільше застосовуються хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та спектрометричні методи, завдяки швидкості і високій достовірності результатів. Сьогодні існує потреба в оснащенні підрозділів тактичної ланки Збройних сил України та Служби превентивної медицини Міністерства оборони України багатозальною системою оповіщення про радіаційні та хімічні загрози. Сумісність систем оповіщення і управління військами дозволить знизити втрати військовослужбовців і техніки в ході можливих бойових дій з використанням зброї масового ураження завдяки підвищенню оперативності прийняття рішень про застосування індивідуальних і колективних засобів захисту.

**Висновки.** Гармонізація стандартів Збройних сил України із стандартами НАТО у сфері засобів хімічного контролю – це складне комплексне завдання, що вимагає одночасних скоординованих змін, в першу чергу, в системі стандартів медичного забезпечення, що поєднує нормативно-правові, інженерно-технологічні, тактичні, медичні, освітні та інші процеси. Національний науково-технічний потенціал може стати підґрунтям для створення нових і удосконалення існуючих технологій у сфері виробництва приладів хімічної розвідки і засобів індикації БОР для потреб Збройних сил України.

**Ключові слова:** військова токсикологія, хімічна зброя, ідентифікація отруйних речовин.

**Вступ.** У попередньому дослідженні «Сучасний стан та тенденції розвитку засобів ідентифікації бойових отруйних речовин в Україні: шляхи гармонізації у відповідності до стандартів ЄС і НАТО. Частина I» відзначалося, що нині Україна, на території якої триває збройний конфлікт, має найвищі показники хімічної небезпеки серед країн Європейського союзу (далі ЄС). На першому етапі дослідження було зосереджено увагу на сучасному стані та тен-

денціях розвитку засобів контролю бойових отруйних речовин в Україні, розглядалися технічні характеристики засобів хімічної розвідки, детекції та ідентифікації, що використовуються в Збройних силах України, а також необхідність перенаснащення технічно застарілих приладів. Сьогодні пріоритетним напрямком у міжнародних відносинах є шлях співробітництва у міжнародній миротворчій діяльності, багатосторонніх заходах щодо про-

тидії розповсюдженню зброї масового ураження, тероризму та іншим загрозам.

Україна активно продовжує міжнародне співробітництво у сфері медичного забезпечення хімічного, біологічного, радіаційного і ядерного (Chemical, Biological, Radiation, Nuclear-CBRN) захисту, що становить взаємний інтерес для країн НАТО і України з урахуванням досвіду сторін. Вивчення та застосування в Україні стандартів НАТО з CBRN захисту є необхідною при вступі до НАТО та спрощує роботу у складі миротворчих місій. Наукові дослідження у сфері CBRN безпеки мають бути об'єднані як одне ціле, спрямоване на впровадження системного підходу до вирішення цієї важливої проблеми.

Особливу увагу слід приділити оперативній оцінці ризиків і раціональному управлінню заходами захисту в умовах впливу CBRN. Сучасні завдання хімічної розвідки в рамках CBRN вимагають принципово нового підходу до розробки методів і технологій зі створення бази технічних засобів, яка б забезпечувала необхідну чутливість, оперативність і специфічність. Тому наступний етап дослідження ми присвятили вивченню технічних засобів хімічного контролю, що знаходяться на озброєнні армій країн ЄС і НАТО.

**Мета дослідження:** аналіз сучасних міжнародних технологічних стандартів у сфері контролю бойових отруйних речовин (далі БОР), що знаходяться на забезпеченні країн Європейського союзу і НАТО.

**Матеріали та методи дослідження.** Проведено аналіз вітчизняних і закордонних джерел наукової інформації, що висвітлюють актуальні питання CBRN безпеки щодо засобів контролю хімічних речовин. Розглянуто сучасні методи і засоби контролю бойових отруйних речовин і небезпечних промислових хімічних речовин, що знаходяться на забезпеченні країн ЄС і НАТО та перспективи їхнього впровадження до арсеналу Збройних сил України. Застосовано такі методи наукового дослідження: аналітичний, історичний, бібліографічний, системного та інформаційного підходу, експертних оцінок.

**Результати дослідження.** На виконання рішень РНБО [1, 2, 3] керівництвом Міністерства оборони України у серпні 2018 року були прийняті рішення про виконання

дослідно-конструкторських робіт (далі ДКР) з розроблення машини радіаційної, хімічної і біологічної (далі РХБ) розвідки, яка буде оснащена принципово новими приладами та комплектами. У ході цієї роботи створюється спеціальний комплексний прилад з виявлення РХБ зараження. Також заплановано ДКР з розробки військового комплексу хімічної розвідки (далі ВКХР), згідно з цим рішенням затверджено тактико-технічне завдання на ці роботи.

Після розгляду в Центральному управлінні РХБ захисту Головного управління оперативного забезпечення Збройних сил України погоджено тактико-технічне завдання на складову частину ДКР «Створення аналогу модернізованого приладу ПРХР-М1, шифр «Бастіон - СРХР-Т»», а відповідальні виконавці безпосередньо розпочали реалізацію запланованого.

Аби прискорити реалізацію цих робіт, з власної ініціативи приєдналось Науково-виробниче приватне підприємство «Спаринг-Віст Центр» (Україна), яке є лідером у виробництві приладів радіаційного контролю і має потужності для розширення своєї науково-виробничої бази з метою забезпечення Збройних сил України засобами індикації отруйних речовин [4].

Військовий комплект хімічної розвідки ВКХР за принципом дії є аналогом радянського зразка – ВПХР та може його повністю замінити. На відмінність від ВПХР у комплекті ВКХР розширено тактико-технічні характеристики за рахунок додаткових індикаторних трубок для найбільш поширених у сфері промисловості України небезпечних хімічних речовин (далі НХР) – типу хлор та аміак.

Індикаторні трубки зі складу комплексу ВКХР за технічними характеристиками і розміром повністю співпадають з індикаторними трубками, що застосовуються у приладах ВПХР, ППХР, ПГО-11, ПХР-МВ, МПХР. Це дає можливість продовжити термін експлуатації зазначених приладів, замовляючи індикаторні трубки окремо від комплексу ВКХР.

Комплект ВКХР призначений для ведення хімічної розвідки, виявлення НХР та бойових отруйних речовин (далі ОР) у повітрі, ґрунті, воді та твердій поверхні, визначення типу та порядку застосування

засобів індивідуального захисту, перевірки повноти спеціальної обробки. Також до складу комплекту включено індикаторний папір та стрічка, які в повному обсязі можуть замінити радянські зразки типу КХК-2 та АП-1.

Складові ВКХР запозичені з комплекту ORM-17 виробництва компанії ORITEST «GumárnyZubří» (Чеська Республіка), який стоїть на озброєнні країн НАТО. Завершення прийняття на озброєння комплекту ВКХР Міністерством оборони України призначене на 2019 рік.

Військовий комплект хімічної розвідки ORM – 17 призначений для ведення хімічної розвідки, виявлення небезпечних хімічних та бойових отруйних речовин у повітрі, ґрунті, воді та твердій поверхні, визначення типу та порядку застосування засобів індивідуального захисту (рис.1).

Комплект містить: пластиковий пакет для спеціальної обробки; індикаторний папір для виявлення рідких бойових отруйних речовин; індикаторну стрічку DETENIT

для виявлення отруйних речовин нервово-паралітичної дії; індикаторні трубки 5 типів (ИТ-51, ИТ-45, ИТ-36, ДТ-003, ДТ-008); запасні частини для насоса; тканину для протирання; ручний насос; засіб для відкривання трубки та ампул; зігріваючий пакет для індикаторних трубок; посібник з експлуатації.

Індикаторні трубки просто і швидко виявляють тип та ступінь небезпеки отруйних речовин (ОР) та небезпечних хімічних речовин (НХР) повітря, місцевості, техніки, споруд шляхом використання їх в комплекті відповідних приладів хімічної розвідки (ВКХР, ВПХР, ППХР, ПГО-11, МПХР, ПХР-МВ, СНР-5, ORM-17). За взаємодії із зараженим повітрям змінюється забарвлення індикаторів. Трубок, що входять до комплекту ВКХР, присвоєно код НАТО (табл. 1). Вони мають відмінності маркування від трубок радянського зразка, що потребує відповідної уваги під час їхнього використання, наприклад: ДТ11 відповідає ИТ-51, ДТ12 – ИТ-45, ДТ15 – ИТ-36.



Рис. 1. Військовий комплект хімічної розвідки ORM-17. Виробник: ПП НВП «Спаринг-Віст Центр», 2019.

Комплект індикаторних трубок для виявлення та ідентифікації БОР і промислових НХР

Назва	Тип ОР	Інвентарний номер НАТО
DT 11	Нервово-паралітичної дії GB, GD, VX	6665-16-000-7848
DT 12	Загальноотруйної дії CG (DP), СК, АС	6665-16-000-7964
DT 14.1	Шкірноаривної дії (везиканти) L	6665-16-000-5098
DT 15	Шкірноаривної дії (везиканти) Н, HD	6665-16-000-7965

Широкий спектр індикаторних трубок дозволяє виявити та ідентифікувати 23 види бойових ОР та 11 основних промислових НХР. Діаметр трубки – 6 мм, її довжина – від 93 до 102 мм (виготовляється відповідно до вимог замовника). Основні технічні переваги комплексу ORM-17: широкий вибір індикаторних трубок; сумісність із більшістю відомих електричних та ручних насосів; екологічно безпечні, в якості реагентів не використовуються токсичні матеріали; доступні спеціальні імітатори для проведення навчань та тренувань.

Індикаторний папір CALID-3 (інвентарний номер НАТО (N81\*06665-16-000-7996) призначений для простого і швидко виявлення та розпізнавання 3-х основних груп бойових отруйних речовин нервово-паралітичної та шкірноаривної дії: G, H, V. При контакті із краплею речовини індикаторний папір протягом 30 с змінює свій колір у відповідності до однієї з трьох основних груп БОР. Індикаторний папір виконаний у вигляді буклета. Кожен буклет містить 12 аркушів, а також сторінки з інструкцією з використання та смужками стандартних кольорів. Визначений як міжнародний стандарт, широко використовується збройними силами НАТО, інспекторами Організації із заборони хімічної зброї (ОЗХЗ), Організації з безпеки і співробітництва в Європі (ОБСЄ) та іншими міжнародними організаціями. Розмір бук-

лета: 65x100 мм; розмір площі виявлення бойових ОР: 65x85 мм; робоча температура від -40°C до +50°C.

Індикаторна стрічка DETENIT (інвентарний номер НАТО (N514)6665160007850) призначена для виявлення нервово-паралітичних речовин і фосфорорганічних сполук у повітрі, воді, їжі та на поверхні. Один контейнер містить 10 стрічок, кожна з яких запакована у фольгу, та інструкцію з використання. За допомогою індикаторної стрічки можливо визначити небезпечну концентрацію нервово-паралітичних агентів: протягом 2-3 хв. у повітрі; необхідність подальшого використання засобів індивідуального захисту органів дихання — протягом 5-15 хв.; можливість вживання їжі, води — протягом 15-30 хв. Індикаторна стрічка є надзвичайно чутливою та оптимально підходить для індивідуального використання. Не вимагає додаткового обладнання, окрім невеликої кількості води для змочування поверхні стрічки.

Основними перевагами індикаторної стрічки є висока чутливість та можливість виявлення GB, GD, VX, GF, GA та GP агентів, зазначених у табл. 2 і 3.

Робоча температура індикаторної стрічки: від -20°C до 40°C, при температурі нижче 0°C необхідно застосовувати антифриз. Результат тесту на наявність нервово-паралітичних агентів вважається позитивним у разі, якщо індикаторна зона

Таблиця 2

Комплект індикаторних трубок для виявлення та ідентифікації БОР і промислових НХР

Чутливість в повітрі мг/л (20°C) при експозиції 2 хв.	GB	$1 \cdot 10^{-5}$	GP	$5 \cdot 10^{-6}$
	GD	$8 \cdot 10^{-6}$	GA	$8 \cdot 10^{-5}$
	VX	$5 \cdot 10^{-5}$	GF	$3 \cdot 10^{-6}$

Чутливість індикаторних трубок для виявлення та ідентифікації БОР і промислових НХР

Код індикаторної трубки	Тип ОР	Чутливість мг/м <sup>3</sup>	Код індикаторної трубки	Тип ОР	Чутливість мг/м <sup>3</sup>
Бойові отруйні речовини					
DT11	G, V	0,05	DT17	AC, CK	0,5
DT13	H, HD, T, QHN	0,5	DT18	CG, DP	0,5
DT15	HD	1,0	DT19	CG, DP, H	3
DT16	HN	1,0	DT20	BZ	1,0
DT14	L	1,0	DT21	CN	0,5
DT12	CG, CK, AC, DP	5,0	DT22	CS	1,0
Промислові небезпечні хімічні речовини					
Код індикаторної трубки	Тип НХР	Чутливість мг/м <sup>3</sup>	Код індикаторної трубки	Тип ОР	Чутливість мг/м <sup>3</sup>
DT-001	Фосген	0,5	DT-006	Сульфаніламід	5
DT-002	Синильна кислота	3	DT-007	Сірковуглець	20
DT-003	Хлор	3	DT-008	Аміак	50
DT-004	Оксид натрію	2	DT-009	Хлороводень	10
DT-005	Сірчистий ангідрид	1	DT-010	Формальдегід	0,5
DT-011	Оксид вуглецю	30			

стрічки не змінила свій колір та залишилась білою.

Прилад хімічної розвідки СНР-5 (інвентарний номер НАТО (N814)6665150055932) — це переносний прилад, призначений для виявлення у повітрі БОР та промислових НХР (рис. 2).

Прилад СНР-5 може бути використаний для визначення забруднення ґрунту, сипучих матеріалів та твердої поверхні БОР. За своїми характеристиками може замінити радянські зразки типу ППХР, ПГО-11. Робота приладу ґрунтується на аналізі повітря за допомогою спеціальних індикаторних трубок. Він оснащений електричним насосом, який завдяки своїй конструкції дозволяє одночасно задіяти для аналізу повітря 5 індикаторних трубок.

У разі наявності у повітрі БОР та промислових НХР індикатор у середині трубки змінить колір. Для деяких речовин можливе приблизне визначення концентрації небезпечних речовин у відповідності до інтенсивності забарвлення індикатору. Переносний прилад хімічної розвідки, призначений для виявлення у повітрі бойових отруйних та небезпечних промислових хімічних речовин.

Важливою вимогою до сучасних приладів, що застосовуються в газовому аналізі активних хімічно небезпечних речовин, є простота щодо застосування, порівняно низька вартість і мініатюризація.

Сьогодні на ринках ЄС широко відомий детектор ChemPro100i виробництва Environics Oy (Фінляндія)[5]. Даний детек-



Рис. 2. Прилад хімічної розвідки CHP-5. Виробник: НВП «Спаринг-Віст Центр», 2019

тор є переносним приладом для виявлення і класифікації в польових умовах БОР і певних промислових токсичних речовин (рис. 3).

Прилад простий у використанні, має чутливість, показник помилкових спрацьовувань, а також рівень зручності використання і відсутність необхідності обслуговування, один з найкращих зразків на ринку у своєму класі. Він не має витратних матеріалів і дуже мало замінних запасних частин протягом усього життєвого циклу детектора, що робить його економічно ефективним.

Окрім того, сучасні завдання хімічної розвідки вимагають принципово нового підходу до розробки методів і технологій зі створення бази технічних засобів, яка б забезпечувала необхідну чутливість, оперативність і специфічність. Враховуючи вказане, нами проведений аналіз технічних засобів, які можуть бути застосовані для проведення хімічної розвідки і хімічного контролю БОР на прикладі сухопутних військ США.

В умовах, коли зростає загроза війн, проведення терористичних актів з боку різних екстремістських угруповань, у тому числі із застосуванням зброї масового ура-

ження, на озброєнні сухопутних військ США є різноманітні сучасні прилади хімічної розвідки [6, 7, 8].

Розглянемо характеристики деяких з них. Індикаторний комплект M256A1 (M256A1 Chemical Agent Detector Kit) призначений для виявлення, ідентифікації та кількісного визначення БОР нервово-паралітичної, шкірноаривної, задушливої та загальноотруйної дії у повітрі. Комплект включає 12 індикаторних пластинок, набір індикаторного паперу M8 та сумку для зберігання. Необхідний час для повного аналізу проби не перевищує 15 хв. Поріг чутливості комплекту при ідентифікації БОР нервово-паралітичної дії становить  $0,02 \text{ мг/м}^3$ .

Індикаторний комплект для аналізу води M272 (The M272 Water Testing Kit) призначений для виявлення, ідентифікації та кількісного визначення БОР нервово-паралітичної, шкірноаривної, задушливої та загальноотруйної дії у пробах води. Комплект дозволяє визначити БОР, концентрація якого в пробі становить  $0,02\text{--}20,0 \text{ мг/л}$ . Визначення БОР ґрунтується на кольорових (колориметричних) хімічних і біохімічних реакціях. До складу комплекту входять індикаторні пластинки, набір індикаторного паперу M8, сумка для зберігання



**Рис. 3.** Детектор ChemPro100i.  
Виробник: Environics (Фінляндія), 2019

та переноски. На проведення одного тесту необхідно 6-7 хв., а для повного аналізу однієї проби води — до 20 хв.

Папір індикації хімічних агентів ABC-M8 кожен солдат носить у вигляді буклета у протигазовій сумці і використовує завжди, коли є підозра чи ознаки зараження хімічними агентами. Кожен буклет містить 25 листів паперу. ABC-M8 призначений для визначення рідких ОР шляхом торкання до зараженої поверхні. При потраплянні нервових агентів V-типу на папір, його колір змінюється на темно-зелений, нервовий агент G-типу змінює колір на жовтий, ОР шкірноаривної дії — на червоний.

Папір індикації хімічних агентів M9, призначений для визначення у повітрі рідких аерозолів ОР, є більш чутливим і реагує швидше, ніж папір ABC-M8. Виріб можна прикріпляти до поверхонь техніки, устаткування або пов'язувати на руку, ногу. Папір реагує на попадання хімічних агентів, змінюючи свій колір. Якщо на папері з'являється плями червоного, рожевого, пурпурного кольору, підозрюють про присутність хімічних агентів. Як тільки індикаторний папір вказує на присутність хімічних агентів, солдати повинні вжити заходів захисту.

Індивідуальні прилади хімічної розвідки (газосигналізатори): ICAD, JCAD, LCAD. Кожний прилад ICAD (Individual Chemical Agent Detector), JCAD (The Joint Chemical

Agent Detector), LCAD (The Lightweight Chemical Agent Detector) призначений для виявлення, ідентифікації та кількісного визначення ОР нервово-паралітичної, шкірноаривної, задушливої та загальноотруйної дії в концентраціях, менших за уразливі.

Типовий прилад складається з двох модулів: електронно-сигнального і сенсорного. Робота сенсорного блоку приладу ґрунтується на електрохімічному принципі дії, він включає два елементи, перший з яких забезпечує виявлення ОР загальноотруйної і шкірноаривної дії, а другий — фосфорорганічних сполук. Прилад кріпиться на спорядженні військовослужбовця і працює безперервно в режимі стеження від одного елемента живлення впродовж чотирьох-шести місяців. При виявленні ОР прилад оповіщає особовий склад про небезпеку звуковою і світловою сигналізацією та зберігає інформацію протягом 72 годин.

ICAD (Individual Chemical Agent Detector) — індивідуальний прилад хімічної розвідки, виробляється фірмою «Environmental technology group». В основу дії приладу закладено електрохімічний принцип. З його допомогою можна виявляти і розпізнавати ОР типу зарин, зоман, Vx або хлорціан. Чутливість ICAD при виявленні ОР нервово-паралітичної дії —  $0,2\text{мг/м}^3$ , шкірноаривної —  $10\text{мг/м}^3$ , загальноотруйної —  $50\text{мг/м}^3$  та задушливої —

25мг/м<sup>3</sup>. Час отримання результату при цьому становить від 5 до 120 с, час підготовки до роботи – не більше 1 хв. При виявленні ОР в концентраціях, що перевищують допустимий рівень, ICAD оповіщає особовий склад про небезпеку звуковою та світловою сигналізацією.

Для оснащення підрозділу тактичної ланки (рота – батальйон) застосовується комплект апаратури хімічної розвідки MICAD – Multipurpose Integrated Chemical Agent Alarm (багатоцільова система оповіщення про радіаційне і хімічне зараження) – призначений для автоматичного виявлення ОР і радіоактивних речовин та оповіщення про радіаційне і хімічне зараження, управління колективними засобами захисту бронетанкової техніки, оповіщення про зараження стаціонарних та рухомих об'єктів і передачі формалізованих повідомлень NBC-1 або NBC-4 вищому командуванню в тактичній ланці «рота – батальйон»[9].

MICAD розроблений в декількох модифікаціях і може монтуватися на різні рухоми та стаціонарні об'єкти: XM26 – у спорудах; XM27 – на багатоцільовому автомобілі; XM28 – на командно-штабних машинах, броньованих машинах піхоти (БМП) M2A1, танках M1A2, самохідних артилерійських установках M109 та машинах РХБ розвідки.

До складу системи входять: блок керування (D/C – Display/Control); універсальний інтерфейс підключення двох периферійних блоків (UIU – Universal Interface Unit); двоканальний інтерфейс передачі даних (CIU – Communication Interface Unit); пристрій передачі і прийому даних (TLR – Telemetry Link Radio); індивідуальний пристрій оповіщення (PA – Personal Alarm). До недоліків системи можна віднести відсутність у ній портативного приладу біологічної розвідки.

Для здійснення постійного моніторингу повітря в районі дислокації підрозділів американських військ на ділянках місцевості радіусом до 5 км може бути створена мережа приладів хімічної розвідки, що забезпечують виявлення ОР і оповіщення в реальному часі. Комплект такої мережі, як правило, включає до 30 газосигналізаторів типу ICAD, оснащених додатковими системами передачі даних, блоком управ-

ління і обробки даних. Блок живлення забезпечує його функціонування впродовж двох місяців. Уся отримана інформація автоматично відображається на моніторі комп'ютера з вказівкою номера приладу, типу ОР і часу виявлення.

Програмне забезпечення, що використовується, дозволяє створювати і редагувати повідомлення про радіаційну та хімічну обстановку, відображати тактичну обстановку і розташування підпорядкованих підрозділів на полі бою, прогнозувати напрямки і ширину смуги поширення зараженої хмари залежно від метеоданих, обробляти інформацію про зміну РХБ обстановки. На екран монітора виводиться сигнал хімічної небезпеки і стан колективного захисту об'єкта.

Універсальний інтерфейс призначений для підключення до MICAD наступних приладів і пристроїв: приймачів супутникової системи NAVSTAR, газосигналізаторів M43A1, сигналізаторів M42, приладів дистанційної хімічної розвідки M2, радіометрів AN/VDR-2 або ADM300, а також систем колективного захисту. Необхідно зазначити, що використання декількох подібних пристроїв спільно з різними приладами РХБ розвідки забезпечує створення гнучкої мережі оповіщення про хімічну загрозу в районах дислокації американських військ.

Вдосконалений газосигналізатор ICAM (Improved Chemical Agent Monitor) створений британською фірмою Graseby Dynamics Ltd., призначений для визначення низьких концентрацій парів (0,03-0,1мг/м<sup>3</sup>) фосфорорганічної речовини, а також ОР шкірноаривної і нервово-паралітичної дії (зарин, зоман, Vx, іприт) майже в масштабі реального часу. Прилад кріпиться на спорядженні військовослужбовця, працює безперервно в режимі спостереження від одного елемента живлення протягом 4-6 місяців. Має систему подання звукового сигналу тривоги при виявленні ОР в концентраціях, що перевищують допустимий рівень. Вага приладу – 2,27 кг, час спрацювання при виявленні ОР не більше 10 с, робочий діапазон температур від -20°C до + 45°C, споживається напруга 6В. Зазвичай цим приладом забезпечуються підрозділи сухопутних військ, в тому числі хімічні підрозділи – група розвідки, відділення



спеціальної обробки; медичні підрозділи – батальйонний медичний пункт, медична рота, медична рота (у складі корпусу); інші підрозділи – школа з підготовки фахівців із захисту від зброї масового знищення, команди зі знешкодження боєприпасів. До 2015 року у збройних силах США планувалося поставити 23,756 тис. газосигналізаторів. Вартість приладу близько 7,5 тис. доларів США.

Аналогічне призначення має детектор бойових ОР АР4С, що є полум'яним спектрофотометром. ОР, які містяться у повітрі, протягуються для високотемпературного спалювання у водневому пальнику, а елементи випускають характерні для них спектральні промені. Детектор виявляє атоми фосфору (ФОР) і сірки (HD – іприт).

Автоматичний газосигналізатор М8А1 призначений для виявлення в повітрі парів ФОР, іприту і люїзиту, в даний час знаходиться на озброєнні збройних сил США та є основним засобом хімічної розвідки. Прилад випускається в модифікаціях М10 – М18, що використовуються в трьох варіантах: портативному для розміщення на борту броньованої техніки і в стаціонарному. Прилад виконаний у вигляді окремих блоків, основними з яких є газосигналізатор М43А1, блоки дистанційної сигналізації М42 і живлення. Він працює від акумуляторних батарей. Виносний блок звукової та світлової сигналізації дозволяє отримувати сигнал про наявність ОР на відстані до 400 м від детектора. Чутливість при виявленні різних ОР становить 0,04–10 мг/м<sup>3</sup>, час спрацьовування – не більше 20 с, габаритні розміри 16,5х14х27,5 см, загальна вага комплексу апаратури – 3,4 кг.

Прилад дистанційної хімічної розвідки М21 (Remote Sensing Chemical Agent Alarm) призначений для виявлення ОР в пароподібному стані. При появі в зоні контролю приладу парів ОР з щільністю 150 мг/м<sup>2</sup>, що для хмари протяжністю 100 м відповідає об'ємній концентрації 1,5х10<sup>3</sup> мг/л, спрацьовує світлова та звукова сигналізація. Прилад є на оснащені підрозділів і частин сухопутних військ і морської піхоти США. Прилад М21 є пасивним спектро-радіометром, працюючим в інфрачервоному діапазоні, робить сканування в секторі 60° (час повного сканування становить 60 с) у семи фіксованих точках спостереження.

Якщо на шляху спостереження виявляється хмара ОР, спектр випромінювання змінюється за рахунок абсорбційно-випромінювальних характеристик, присутніх у цій сполуці. Ці характеристики аналізуються по спеціальних алгоритмах обробки спектральної інформації, що дозволяє виявити ОР у присутності домішок, що заважають, адже часто бувають подібними до спектральних характеристик. Газосигналізатор М21 забезпечений виносним сигнальним пристроєм, за допомогою якого сигнал тривоги передається на відстань до 400 м. Час розгортання і підготовки приладу до роботи двома операторами не перевищує 10 хв., а його функціонування без регламентної перевірки – до 750 год. М21 забезпечений комунікаційним портом RS232 для сполучення з системою CADNET (Chemical Agent Detector Network).

Автоматичний газосигналізатор М22 ACADA в комплекті (Automatic Chemical Agent Detection Alarm) призначений для одночасного визначення низьких концентрацій пари ОР нервово-паралітичної (зарин, зоман, табун, Vx) і шкірноаривної дії (сірчаний іприт), але може бути перепрограмований на виявлення промислових токсичних хімікатів. Прилад розроблений на замовлення збройних сил США фірмою «Grasebydynamics» (Великобританія) і створений на базі приладів, що знаходяться на постачанні збройних сил Великобританії. Даний детектор встановлюється на рухливих об'єктах для швидкого оповіщення особового складу за допомогою звукової і світлової сигналізації про хімічний напад або зараження території та управління засобами колективного захисту. При цьому він може бути встановлений як усередині, так і ззовні корпусу для визначення наявності ОР як усередині, так і на зовнішній поверхні автобронетанкової техніки. До комплекту входять детектор М88, виносний блок звукової та світлової сигналізації М42, ящик для транспортування та портативна упаковка з акумуляторними батареями. Допоміжне обладнання – джерело живлення М28 і пристрій для кріплення на рухомих засобах М281. Прилад має високу чутливість і швидку дію. Принцип його дії заснований на використанні методу іонкластерної спектрометрії. Газосигналізатор працює від акумулятор-

них батарей, застосовується з пристроєм для кріплення і живиться від бортової мережі машини. Виносний блок звукової і світлової сигналізації може бути розташований на відстані до 400 м від детектора. Газосигналізатор сумісний з багатоцільовою системою оповіщення військ про радіаційну і хімічну загрозу MICAD.

Хромато-мас-спектрометр CADIS (Chemical Agent Detection and Identification System) призначений для виявлення, ідентифікації і кількісного визначення ОР нервово-паралітичної, шкірноаривної, загально-отруйної і задушливої дії. Особливістю CADIS є використання в ньому мас-спектрометричного і хроматографічного методів аналізу хімічних сполук, що забезпечує швидкість, високу вибірковість і чутливість. Систему виконано у вигляді двох блоків. Перший включає мас-спектрометр і газовий хроматограф з пристроєм забору, а другий здійснює обробку інформації.

Бортовий прилад RAPID – Standoff CWA/TIC Detection (виробник – Bruker Daltonik GmbH, Німеччина) – компактний, надійний монітор – детектор інфрачервоного випромінювання для дистанційного виявлення хмар хімічного агента в режимі реального часу на відстані до 5 км [10]. Усі відомі бойові ОР та промислові НХР виявляються та ідентифікуються автоматично на відстані декількох кілометрів. Ця система може встановлюватися на транспортних засобах, вертольотах тощо. В приладі в єдиному блоку розміщені датчик, сканер, електроніка та інтегральна система управління. Робота приладу заснована на принципі аналізу інфрачервоного компонента хмари хімічної речовини, вимірюючи найменшу температурну різницю між хмарою і фоном. Дані, відомі як інфрачервоні спектри, переносяться в ПК, і програмне забезпечення порівнює їх із закладеними в програму спектральними базами даних, щоб ідентифікувати ОР.

Бортовий прилад RAPID-XP (виробник – компанія Bruker Daltonik GmbH, Німеччина) призначений для виявлення та ідентифікації бойових ОР та промислових НХР у повітрі та визначення їх концентрації.

Переносний спектрометр RAID-M 100 (виробник – компанія Bruker Daltonik GmbH, Німеччина) призначений для виявлення та ідентифікації бойових ОР та

промислових НХР у повітрі та в пробах, визначення їх концентрації. Прилад має додатково систему відбору проб та тримач на віброізоляційних опорах з пристосуванням для оперативного зняття та установки приладу.

**Обговорення результатів дослідження.** Основним завданням співробітництва України з НАТО в галузі стандартизації є вивчення та поступове впровадження стандартів НАТО. Розв'язанню цих проблем сприяє стандартизація, яка в межах НАТО визначається як процес прийняття узгоджених концепцій, доктрин, процедур в оперативній, адміністративній та матеріальній сферах [11-13].

Впровадження стандартів НАТО в частинах хімічного контролю БОР також сприяє досягненню необхідного рівня спільних дій підрозділів Збройних сил України щодо планування та оцінки виконання Програми НАТО «Партнерство заради миру». Такий розвиток співпраці обов'язково аналізується під час оцінювання військових частин та підрозділів, що входять до складу спільного фонду оперативних сил та можливостей. Завдяки таким підходам реалізується стратегічна мета України щодо євроатлантичної інтеграції шляхом поступового прийняття стандартів і процедур НАТО. Підвищення сумісності між технічними ресурсами Збройних сил України та НАТО є запорукою виконання завдань спільних операцій з підтримання миру, зокрема сприяє імплементації цілей партнерства шляхом участі в операціях з реагування на кризи під проводом НАТО. На жаль, низькі темпи практичного впровадження стандартів НАТО з хімічного контролю затримують реалізацію цього процесу, але останнім часом активізувалися зусилля в цьому напрямку [14, 15].

Оцінюючи широкий спектр сучасних засобів хімічного контролю, що застосовуються в країнах ЄС і НАТО, можна зазначити, що у сфері детекції та ідентифікації бойових отруйних речовин і аварійно-небезпечних хімічних речовин, найбільше практичне застосування мають хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та спектрометричні методи, завдяки швидкості та високій достовірності результатів. Так, для індикації бойових отруйних речовин у польових умовах найдоцільнішими є хімічні

методи, інші можуть застосовуватись як допоміжні, залежно від навколишніх умов.

Сьогодні український ринок виробників технічних засобів хімічної розвідки та хімічного контролю знаходиться в зародковому стані. Однак його ресурс в змозі, за умов формування співпраці на державному рівні, забезпечити доукомплектування існуючих на озброєнні медичної служби та спеціальних підрозділів Збройних сил України технічних засобів хімічної розвідки і хімічного контролю або їх повне оновлення.

Аналіз зарубіжних технічних засобів хімічного контролю доводить, що найбільш пріоритетними є портативні газосигналізатори, робототехнічні і повітряні комплекси хімічної розвідки з можливістю дистанційного виявлення ділянки зараження, їхня інтеграція в автоматизовані системи управління, що забезпечують оперативність збору, обробки та передачі інформації про зміні хімічної обстановки. Окрім засобів розвідки і контролю, існує потреба в оснащенні підрозділів тактичної ланки Збройних сил України та Служби превентивної медицини Міністерства оборони України багатоцільовою системою оповіщення про радіаційні та хімічні загрози. Сумісність системи оповіщення з системами управління військами дозволить знизити втрати військовослужбовців і техніки в ході можливих бойових дій з використанням зброї масового ураження завдяки підвищенню оперативності прийняття рішень про застосування індивідуальних і колективних засобів захисту.

Оснащення підрозділів Служби превентивної медицини Міністерства оборони України засобами хімічної розвідки нового покоління значно підвищить потенціал системи медичного захисту військ під час ведення бойових дій, що в умовах високої

загрози застосування противником зброї масового ураження значно скоротить терміни виявлення БОР та забезпечить своєчасне оповіщення військ, ідентифікацію БОР та застосування медичних засобів протихімічного захисту.

### **Висновки**

1. Існуюча система медичного захисту в Збройних силах України в даний час забезпечує виконання задач необхідних рівнів, але швидкий розвиток військових технологій постійно ускладнює рішення бойових завдань і спонукає до необхідності підвищення ефективності існуючої в Україні системи медичного захисту від зброї масового ураження у відповідності до стандартів країн ЄС і НАТО.

2. Гармонізація стандартів Збройних сил України до стандартів НАТОу сфері засобів хімічного контролю є складним комплексним завданням, що вимагає одночасних скоординованих змін у системі стандартів медичного забезпечення, що поєднує нормативно-правові, інженерно-технологічні, тактичні, медичні, освітні та інші процеси.

3. Національний науково-технічний потенціал може бути основою для створення нових і удосконалення існуючих технологій у сфері виробництва приладів хімічної розвідки і засобів індикації БОР для потреб Збройних сил України.

4. Успішна імплементація положень міжнародного законодавства у сфері СВРН безпеки в національне законодавство є важливою умовою реалізації конституційного права громадян України на безпечні й здорові умови праці, безпечне для життя і здоров'я людей довкілля та сприятиме формуванню позитивного іміджу України у світі.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 2 вересня 2015 року «Про нову редакцію Воєнної доктрини України»: Указ Президента України від 24.09.2015 № 555/2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/5552015-19443>.
2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 травня 2016 року «Про Стратегічний оборонний бюлетень України»: Указ Президента України від 06.06.2016 № 240/2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/240/2016>.
3. Горбулін В.П. ОПК України: кроки до стабілізації діяльності та розвитку в умовах гібридної війни / В.П. Горбулін, В.С. Шеховцов, А.І. Шевцов // *Безпека і оборона*. – 2016. - №2 – С. 54 – 62.
4. Науково-виробниче приватне підприємство «Спаринг-Віст Центр». Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <http://ecotest.ua/contacts/> (дата звернення: 20.06.2019).
5. Компанія Environics. Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <https://www.environics.fi/ru/>. (дата звернення: 20.06.2019).

6. Федерация американских ученых (ФАС). Мережа військового аналізу (Federation of American Scientists (FAS). Military Analysis Network. Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <https://fas.org/man/index.html>. (дата звернення: 20.06.2019).
7. Федерация американских ученых (ФАС). The Federation of American Scientists (FAS). Multipurpose Integrated Chemical Agent Alarm (MICAD). URL: <https://fas.org/man/dod-101/sys/land/micad.htm>. (дата звернення: 20.06.2019).
8. Компания LuxferMagtechHolding. Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <https://luxfermagtech.com/>. (дата звернення: 20.06.2019).
9. Компания SBRNeWorld. Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <https://cbrneworld.com/>. (дата звернення: 20.06.2019).
10. Компания Bruker Corporation (Bruker Daltonic GmbH). Офіційний сайт. Електронний ресурс. URL: <https://www.bruker.com/products.html>. (дата звернення: 20.06.2019).
11. NATO Principles and Policies of Medical Support: MC 0326/3. – 2011. – 26 p.
12. Романенко Є.О. Реформування Збройних сил України за стандартами НАТО /Є.О. Романенко // Публічне урядування. – 2016. – №3. – С. 142–150.
13. Полторац С.Т. Специфіка реформування Збройних сил України на державному рівні /С.Т. Полторац // Державне управління. Інвестиції: практика та досвід. – 2017. – №8 – С. 78 – 80.
14. Доктрина медичного забезпечення Збройних сил України / під. ред. В. Б. Андронатія, Ю. Ф. Клівенка. – Київ : УВМА, НДІ ПВМ, 2014. – 25 с.
15. Бадюк М.І. Наукове обґрунтування моделі стандартизації медичного забезпечення Збройних сил України та оцінка її ефективності / М.І. Бадюк, О.О. Микита, А.М. Губар // WschodnioeuropejskieCzasopismoNaukowe (East European Scientific Journal). – 2016. – № 7 – P. 37 – 46.

### REFERENCES

1. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of September 2, 2015 “On the new version of the Military Doctrine of Ukraine”: Presidential Decree No. 555/2015 of September 24, 2015 [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.president.gov.ua/documents/5552015-19443>.
2. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of May 20, 2016 “On the Strategic Defense Bulletin of Ukraine”: Presidential Decree No. 240/2016 of 06.06.2016 [Electronic resource]. - Access mode: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/240/2016>.
3. Gorbulin V.P., Shekhovtsov V.S., Shevtsov A.I. Defense Industry of Ukraine: Steps to Stabilization of Activity and Development in the Conditions of Hybrid War / V.P. Gorbulin, V.S. Shekhovtsov, A.I. Shevtsov // Security and Defense. - 2016. - №2 - P. 54 - 62.
4. Sparring-VistCenter Private Scientific and Production Enterprise. Official site. Electronic resource. URL: <http://ecotest.com/contacts/> (accessed: 06/20/2019).
5. Environics Company. Official site. Electronic resource. URL: <https://www.environics.fi/en/>. (Accessed: 06/20/2019).
6. Federation of American Scientists (FAS). Federation of American Scientists (FAS) Military Analysis Network Official site Electronic resource URL: <https://fas.org/man/index.html> (accessed 20/06/2019).
7. Federation of American Scientists (FAS). The Federation of American Scientists (FAS). Multipurpose Integrated Chemical Agent Alarm (MICAD). URL: <https://fas.org/man/dod-101/sys/land/micad.htm>. (Accessed: 06/20/2019).
8. Luxfer Mag tech Holding Company. Official site. Electronic resource. URL: <https://luxfermagtech.com/>. (Accessed: 06/20/2019).
9. SBRNe World. Official site. Electronic resource. URL: <https://cbrneworld.com/>. (Accessed: 06/20/2019).
10. Bruker Corporation (Bruker Daltonic GmbH). Official site. Electronic resource. URL: <https://www.bruker.com/products.html>. (Accessed: 06/20/2019).
11. NATO Principles and Policies of Medical Support: MC 0326/3. - 2011. - 26 years
12. Romanenko E.O. Reforming the Armed Forces of Ukraine to NATO / E.O. Romanenko // Public Governance. - 2016. - №3. P. 142-150.
13. Poltorak S.T. The specifics of reforming the Armed Forces of Ukraine at the state level / S.T. Tuesday // Public Administration. Investment: practice and experience. - 2017. - №8 - P. 78 - 80.
14. Doctrine of medical support of the Armed Forces of Ukraine / under. ed. VB Andronatia, Yu. F. Clevenko. - Kiev: UVMA, Research Institute of PVM, 2014. - 25 p.
15. Badiuk MI Scientific substantiation of the model of standardization of medical support of the Armed Forces of Ukraine and evaluation of its effectiveness / M.I. Badiuk, OO Nikita, A.M. Gubar // WschodnioEuropean Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). - 2016. - No. 7 - P. 37 - 46.

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ИДЕНТИФИКАЦИИ БОЕВЫХ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В УКРАИНЕ: ПУТИ ГАРМОНИЗАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ЕС И НАТО. ЧАСТЬ II**

*Л.А. Устинова<sup>1</sup>, В.А. Баркевич<sup>1</sup>, Н.В. Курдиль<sup>2</sup>, Р.Н. Швець<sup>1</sup>, В.И. Сагло<sup>1</sup>, А.А. Евтодьев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Українська військово-медична академія, кафедра військової токсикології, радіології та медичної захисти, м. Київ, Україна*

<sup>2</sup> *ГП «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя МЗ Украины», г. Киев, Украина.*

**РЕЗЮМЕ.** *Современные задачи химической разведки требуют принципиально нового подхода к разработке методов и технологий по созданию базы технических средств, обеспечивающих необходимую чувствительность, оперативность и*

специфичность. Данный этап исследования мы посвятили изучению технических средств химического контроля, находящихся на вооружении армий стран ЕС и НАТО.

**Цель исследования:** анализ современных международных технологических стандартов в сфере контроля боевых отравляющих веществ, находящихся на обеспечении стран ЕС и НАТО.

**Материалы и методы исследования.** Отечественные и зарубежные источники научной информации, освещающие актуальные вопросы CBRN безопасности в части средств контроля химических веществ, находящихся на обеспечении стран ЕС и НАТО и перспективы их внедрения в арсенал Вооруженных сил Украины. Применены следующие методы научного исследования: аналитический, исторический, библиографический, системного и информационного подхода, экспертных оценок.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ зарубежных технических средств химического контроля демонстрирует, что наиболее приоритетными являются портативные газосигнализаторы, робототехнические и воздушные комплексы химической разведки с возможностью дистанционного обнаружения участка заражения, их интеграция в автоматизированные системы управления, обеспечивающих оперативность сбора, обработки и передачи информации о смене химической обстановки. Оценивая современные средства химического контроля, применяемые в странах ЕС и НАТО, можно отметить, что в сфере детекции и идентификации боевых отравляющих веществ и аварийно-опасных химических веществ, наибольшее практическое применение имеют химические, физико-химические, биохимические и спектрометрические методы, благодаря скорости и высокой достоверности результатов. Сегодня существует потребность в оснащении подразделений тактического звена Вооруженных сил Украины и Службы превентивной медицины Министерства обороны Украины многоцелевой системой оповещения о радиационных и химических угрозах. Совместимость системы оповещения с системами управления войсками позволит снизить потери военнослужащих и техники в ходе возможных боевых действий с использованием оружия массового поражения благодаря повышению оперативности принятия решений о применении индивидуальных и коллективных средств защиты.

**Выводы.** Гармонизация стандартов Вооруженных сил Украины к стандартам НАТО в сфере средств химического контроля является сложной комплексной задачей, требующей одновременных скоординированных изменений, в первую очередь, в системе стандартов медицинского обеспечения, сочетающей нормативно-правовые, инженерно-технологические, тактические, медицинские, образовательные и другие процессы. Национальный научно-технический потенциал может быть основой для создания новых и совершенствования существующих технологий в сфере производства приборов химической разведки и средств индикации БОП для нужд Вооруженных сил Украины.

**Ключевые слова:** военная токсикология, химическое оружие, идентификация отравляющих веществ.

#### CURRENT STATE AND TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE IDENTIFICATION TOOLS FOR CHEMICAL WARFARE AGENTS IN UKRAINE: WAYS OF HARMONIZATION IN ACCORDANCE WITH EU AND NATO STANDARDS. PART II

L. Ustinova<sup>1</sup>, V. Barkevych<sup>1</sup>, N. Kurdi<sup>2</sup>, R. Shvets<sup>1</sup>, V. Sahlo<sup>1</sup>, O. Yevdotiev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ukrainian Military Medical Academy, Department of Military Toxicology, Radiology and Medical Protection, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>State Enterprise "L. I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety", Ministry of Health of Ukraine, Kyiv

**ABSTRACT.** Modern chemical-warfare (CW) reconnaissance tasks require a fundamentally new approach to the development of methods and technologies to create a database of technical means that provide the necessary sensitivity, responsiveness and specificity. This phase of the study involves chemical control equipment that is in operational service with EU and NATO armies.

**Objective:** analysis of current international technological standards in the field of control of chemical warfare agents, which are in operational service with EU and NATO armies.

**Materials and Methods.** Domestic and foreign sources of scientific information, covering current issues of CBRN security in terms of chemical substances control equipment in EU and NATO countries and review of the prospects of their introduction into the arsenal of the Armed Forces of Ukraine. The following methods of scientific research were applied: analytical, historical, bibliographic, systematic and informational approach, expert assessments.

**Results and Discussion.** The analysis of foreign chemical control equipment showed that the most priority are portable gas alarms, robotic and air complexes of CW reconnaissance with the possibility of remote detection of the contaminated area, their integration into automated control systems, which provide prompt collection, processing and transfer of information on changing the chemical environment. As for modern chemical control tools in EU and NATO countries in the field of detection and identification of chemical warfare agents and hazardous chemicals, chemical, physical and chemical, biochemical and spectrometric methods are the most applied due to the speed and high reliability of the results. Currently, there is a need to equip the units of the tactical branch of the Armed Forces of Ukraine and the Preventive Medicine Service of the Ministry of Defense of Ukraine with a multi-purpose warning system of radiation and chemical threats. The compatibility of the warning and troop commanding system will reduce the loss of military personnel and machines during possible combat operations using weapons of mass destruction, as the systems will increase the speed of decision making on the use of individual and collective protective equipment.

**Conclusion.** Harmonization of the standards of the Armed Forces of Ukraine with NATO standards in the field of chemical control is a complex task that requires changes in the system of standards of medical care, which include regulatory, engineering, tactical, medical, educational, and other processes. National scientific and technical potential may be the basis for the creation of new and improved technologies for the production of CW reconnaissance devices and means to indicate chemical warfare agents (CWA) for the needs of the Armed Forces of Ukraine.

**Keywords:** military toxicology, chemical weapon, identification of chemical warfare agents.

Надійшла до редакції 03.09.2019 р.