

УДК: 623.459+616-08

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

**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, Київ, Україна

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

**РЕЗЮМЕ.** *Актуальність.* Сьогодні Україна, на території якої триває збройний конфлікт, має найвищі ризики хімічної небезпеки серед країн Європейського регіону, що обумовлює необхідність укомплектування медичної служби та спеціальних підрозділів Збройних сил України сучасними засобами хімічної розвідки.

**Мета дослідження:** аналіз сучасних методів ідентифікації бойових отруйних речовин і засобів хімічної розвідки, що знаходяться на забезпеченні Збройних сил України на відповідність сучасним стандартам країн Європейського Союзу і НАТО.

**Матеріали та методи дослідження.** Проведено аналіз вітчизняних і закордонних джерел наукової інформації щодо застосування хімічних речовин і хімічної зброї у сучасних війнах і збройних конфліктах. Розглянуто традиційні методи і засоби ідентифікації бойових отруйних речовин. Застосовано методи наукового дослідження: аналітичний, історичний, бібліографічний, системного та інформаційного підходу.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Авторами проведено аналіз технічних характеристик засобів хімічної розвідки та контролю, що використовуються в Збройних силах України, визначені перспективні напрямки переоснащення технічно застарілих приладів. Зазначено, що істотною проблемою для України є відсутність власної промислово-виробничої бази для технічного оновлення і розробки нових приладів хімічної розвідки, хімічного аналізу і відповідних витратних матеріалів (комплектів індикаторних засобів, індикаторних трубок, хімічних реактивів тощо). Надаються пропозиції щодо підвищення можливості медичної служби по забезпеченню медичного захисту військ в умовах терористичних загроз та ведення бойових дій при застосуванні противником зброї масового ураження. Авторами наголошується, що сьогодні технічні засоби хімічної розвідки та хімічного контролю, які є на озброєнні медичної служби та спеціальних підрозділів Збройних сил України, потребують доукомплектування та оновлення шляхом імпортозаміщення існуючих радянських (російських) зразків аналогами, які виробляються та стоять на озброєнні в країнах НАТО. Зазначений шлях значно скоротить час на переоснащення військ та не потребуватиме спеціальної перепідготовки спеціалістів.

**Висновки.** Сучасні завдання хімічної розвідки вимагають принципово нового підходу до розробки методів і технологій зі створення бази технічних засобів в Україні, які б забезпечували необхідну чутливість, оперативність і специфічність щодо визначення бойових отруйних речовин та хімічної зброї.

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

### **Вступ**

Територія України насичена небезпечними хімічними об'єктами, аварії та катастрофи на яких можуть спричинити надзвичайні ситуації техногенного та воєнного характеру з масштабами, що можна порівняти до наслідків застосування зброї масового ураження.

Хоча Україна не має ядерної та хімічної зброї, але в нинішніх умовах активного розвитку бойових дій на територіях Донецької та Луганської областей актуальною є проблема руйнування потенційно небезпечних хімічних об'єктів (складів, сховищ,

станцій зберігання отрутохімікатів тощо). Крім того, під контроль терористів сьогодні потрапила переважна частина підприємств вугільної та металургійної галузей Донбасу та південного сходу України. В цих умовах нагальним завданням є своєчасна ідентифікація високотоксичних і бойових отруйних речовин, як складової системи хімічної безпеки в державі.

Зазначене стало підґрунтям для узагальнення сучасних особливостей ідентифікації бойових отруйних речовин в Україні.

**Мета дослідження:** аналіз сучасних методів ідентифікації отруйних речовин

## ВІЙСЬКОВА ТОКСИКОЛОГІЯ

(далі – ОР), бойових отруйних речовин (далі – БОР) і засобів хімічної розвідки, що знаходяться на забезпеченні Збройних Сил України (далі – ЗСУ) на відповідність сучасним стандартам країн Європейського Союзу (далі – ЄС) і НАТО.

### Матеріали та методи дослідження

Проведено аналіз закордонних і вітчизняних джерел наукової інформації, що всебічно висвітлюють застосування хімічних речовин і хімічної зброї у сучасних війнах і збройних конфліктах. Розглянуто методи і засоби ідентифікації БОР, що знаходяться сьогодні в арсеналі ЗСУ. Застосовано методи наукового дослідження: аналітичний, історичний, бібліографічний, системного та інформаційного підходу.

### Результати дослідження та їх обговорення

За даними Організації із заборони хімічної зброї (далі – ОЗХЗ) [1] і Американського медичного співтовариства в Сирії (*Syrian American Medical Society*) [2], громадянська війна в Сирії демонструє вкрай високий рівень загроз застосування хімічної зброї та небезпечних хімічних агентів, що підтверджується фактами, викладеними у звіті ОЗХЗ від 7 квітня 2018 року «Доповідь Місії по встановленню фактів, що стосуються інцидентів з використанням токсичних хімічних речовин в місті Дума Сирійської Арабської Республіки» [3].

Випадки застосування хімічної зброї в різних регіонах світу, її різноманітність, а також розробка нових зразків багатьма країнами не виключають можливості застосування хімічної зброї на території України. Так, Вашингтонський центр вивчення війни (*Institute for the Study of War*) у своїй аналітичній доповідній «*Russian Review*» прогнозує імовірність військової ескалації з боку Росії проти України і наголошує: «Кремль поширює фальшиву інформацію про те, що Київ та країни Заходу готують неминучі атаки на сході України, в тому числі й хімічні» [4].

Підтверджують ці занепокоєння дослідження моніторингових місій Організації з безпеки та співробітництва в Європі (*Organization of Security Cooperation in Europe*) [5] та Інституту досліджень проблем безпеки Європейського Союзу (*Institute for Security Studies – European Union*) [6].

На жаль, Російська Федерація має окрему точку зору щодо ситуації в зоні сирійського конфлікту [7], це, безумовно, ускладнює переговорний процес, аби стабілізувати ситуацію в регіоні. Саме це і стало наріжним каменем у справі контролю та своєчасної ідентифікації ОР і БОР.

Слід зазначити, що досвід двох останніх світових війн заклав загальні основи, принципи і періодичність проведення індикації (визначення наявності речовини у середовищі) та ідентифікації (визначення типу речовини та її фізико-хімічних характеристик) БОР за допомогою різноманітних технічних засобів хімічної розвідки [8-15].

У подальшому в даній роботі ми будемо використовувати єдиний термін «ідентифікація» як для методів індикаторного дослідження наявності ОР і БОР, так і для більш складних методів хіміко-аналітичного дослідження цих речовин.

Серед об'єктивних методів ідентифікації ОР розрізняють: хімічні, фізичні, біологічні, біохімічні, фізико-хімічні. Ідентифікація може проводитися періодично або безперервно. Періодичний контроль здійснюється зазвичай двома способами: експрес-аналіз (з використанням переносних засобів); лабораторний аналіз (з використанням лабораторного устаткування).

Нині найпоширеніші методи ідентифікації – хімічний та біохімічний, за якими працюють прилади хімічної розвідки, польових і базових лабораторій.

Хімічні методи ґрунтуються на використанні характерних хімічних реакцій між ОР та реактивом (індикатором). Ці реакції бувають прямі (виявлення ОР за їхніми характерними хімічними властивостями у присутності індикатору) та непрямі (виявлення ОР за продуктами їх розпаду).

За наочністю результатів вони можуть бути колориметричними (кольоровими) та нефелометричними (осадовими). У польових умовах частіше використовують колориметричні реакції. Хімічні реакції дозволяють отримувати найбільш швидкі та надійні результати, тому хімічний метод ідентифікації ОР найширше застосовується як у лабораторних, так і в польових умовах.

До хімічних реактивів (індикаторів), особливо до тих що використовуються в польових умовах, пред'являють наступні вимоги:

- вони мають бути достатньо специфічними, тобто здатними виявляти у суворій відповідності певну ОР, чи принаймні, групу ОР;
- мають бути достатньо високочутливими, виявляти такі кількості ОР, які менші за мінімальну токсичну концентрацію певної ОР і безпечні для здоров'я людей;
- мають бути простими та зручними при їх застосуванні;
- мають надавати швидкі, чіткі та наочні результати.

Біохімічні методи ідентифікації засновані на здатності деяких ОР порушувати діяльність ряду ферментів. Наприклад, практичне значення має реакція холінестерази для визначення фосфорорганічних речовин (далі – ФОР).

ФОР пригнічують активність холінестерази (далі – ХЕ) – ферменту, який здійснює гідроліз ацетилхоліну (далі – АХ). Ця властивість ФОР використовується для ідентифікації. Тобто в реакції обов'язково беруть участь 2 реактиви біологічного походження: ХЕ та АХ, а також індикатор, який змінює колір, реагуючи на РН середовища, що змінюється внаслідок реакції. За зміною кольору індикатору і визначають наявність ФОР та порівнюють час гідролізу ферментом певної кількості АХ у досліді та контролі.

Головна перевага біохімічного методу – його висока чутливість. Наприклад, у повітрі ФОР визначаються в концентрації 0,5-10-6 мг/л. Біологічні методи ідентифікації бойових ОР полягають у виявленні ОР шляхом отруєння за встановленими методиками піддослідних лабораторних тварин матеріалом, що відібрано для аналізу на вміст ОР. Оцінка результатів ідентифікації здійснюється на підставі ефекту «загибель-виживання» тварин.

Біологічний метод застосовується для системного аналізу проб води, продовольства та фуражу, заражених невідомими ОР, які неможливо визначити за допомогою табельних приладів хімічної розвідки. Але саме цей метод є трудомістким, не завжди специфічним, оскільки за його допомогою неможливо визначити тип та хімічну природу ОР. Він вказує лише на наявність чи відсутність зараження. Ідентифікація біологічним методом потребує спеціальної

підготовки персоналу та наявності лабораторних тварин.

Фізичні методи ідентифікації ґрунтуються на визначенні ОР за фізичними властивостями (температура кипіння та плавлення, розчинність, леткість, питома вага тощо), або на реєстрації змін фізичних характеристик середовища, що виникають під впливом ОР (оптичні, електричні й теплові процеси тощо). Методи встановлення фізичних констант ОР доречні тільки за використання хімічно чистої речовини. Їхні недоліки в тому, що потребують спеціального обладнання, кваліфікації працівників, отже малопридатні до польових умов. До фізичних відносяться фотометричні, спектральні, іонізаційні методи. Вони ґрунтуються на реєстрації змін фізико-хімічних властивостей зараженого середовища під впливом ОР (зміна електропровідності, заломлення світла тощо). До групи фізико-хімічних відносяться електрохімічні, хемілюмінесцентні, хроматографічні, методи мас-спектрометрії та хромато-мас-спектрометрії.

Основні переваги хроматографічних методів:

- можливість розділення близьких за властивостями речовин;
- висока ефективність розділення, експресність, відтворюваність, універсальність, можливість автоматизації;
- можливість ідентифікації з'єднань і вивчення їх фізико-хімічних властивостей;
- висока чутливість, широка межа концентрацій речовин, що визначаються;
- можливість поєднання з іншими фізико-хімічними методами аналізу;
- можливість застосування для здійснення контролю і автоматичного управління технологічними процесами.

Поєднання можливостей мас-спектрометрії і хроматографії у рамках єдиного хромато-мас-спектрометричного методу дає змогу здійснювати ідентифікацію невеликих концентрацій органічних сполук у комплексних сумішах, притаманних різним забруднювачам довкілля (використання мас-спектра як високочутливого детектора дає змогу визначити місткість речовини на рівні до  $10^{-14}$  г).

В арміях багатьох країн ЄС і США стали активно впроваджуватися детектори, які працюють у режимі безперервного та

## ВІЙСЬКОВА ТОКСИКОЛОГІЯ

періодичного спостереження, що забезпечують за наявності у повітрі ОР автоматичне генерування сигналів оповіщення та формування команд, які передаються на механізми системи захисту об'єкту. У табл. представлені методи, які найчастіше використовуються в сучасних засобах визначення бойових ОР [5].

Розглянемо технічні засоби хімічної розвідки та контролю, які є на озброєнні у Збройних силах України та можливі напрямки переоснащення застарілих радянських приладів. До засобів хімічної розвідки відносяться індикаторні елементи, автоматичні газосигналізатори та газоаналізатори. Індикаторні елементи представлені комплектом хімічного контролю КХК-2, який призначений для визначення аерозолів ОР типу VX, зарин (зоман) у повітрі. Індикаторний засіб контролю аерозолів – це блокнот з 10 індикаторних білетів кожен, з яких включає три види паперових індикаторних сегменти для визначення ОР з індикаторним шаром (шар суміші хромогенних аналітичних реагентів у твердому стані, який забезпечує кольоровий індикаційний ефект при взаємодії з ОР), наклеєним на підлож-



Рис. 1. Комплект індикаторних плівок АП-1

ку. Зворотний бік підложки закритий захисною плівкою, після відділення якої виріб

Таблиця

**Характеристики сучасних методів визначення бойових ОР нервово-паралітичної дії, які використовуються в автоматичних польових сигналізаторах**

Методи	Межа визначення, мг/м <sup>3</sup>	Час спрацювання, с	Специфічність	Перший серійний зразок
Іонізаційний	10 <sup>-1</sup> -10 <sup>-2</sup>	2-30	обмежена	
Спектрометрія рухливості іонів	10 <sup>-1</sup> -10 <sup>-2</sup>	5-120	групова	
Полум'яно-фотометричний	10 <sup>-2</sup> -10 <sup>-3</sup>	2-5	обмежена	
Електрохімічний	10-10 <sup>-1</sup>	100-120	групова	
Біохімічний	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-4</sup>	90-240	групова	
Хромато-мас-спектрометричний (мобільний варіант)	10 <sup>-1</sup> -10 <sup>-2</sup>	5-200	висока	
Дистанційно-спектрометричний: активний, пасивний	10 <sup>-1</sup> (до 10км) 1,5 (при L=100м) до 5км	10 60	групова групова	КДХР-1Н (СРСР, 1989) M21 (США, 1992)



**Рис. 2.** Військовий прилад хімічної розвідки – ВПХР

кріпиться на об'єкти (обмундирування, техніка, споруди). Поріг чутливості визначення ОР у крапельно-рідкому стані – 50 мкм.

Комплект індикаторних плівок АП-1 призначений для визначення аерозолів V-газів. Комплект налічує 20 плівок АП-1 у вигляді стрічки жовтого кольору, для індикації ОР прикріплюється до обмундирування. Ознакою небезпечного зараження V-газами – поява на плівці АП-1 синьо-зелених плям. Поріг чутливості визначення ОР у крапельно-рідкому стані – 30 мкм. Швидкість реакції КХК-2 та АП-1 не більш 30 секунд за плюсових температур та не більш 80 секунд – за мінусових. Засоби зберігають індикаційний ефект протягом 24 годин.

До засобів хімічної розвідки відносяться військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР), прилад хімічної розвідки медичної та ветеринарної служби (ПХР-МВ),



**Рис. 3.** Напівавтоматичний прилад хімічної розвідки – ППХР

медичний прилад хімічної розвідки (МПХР) і медична польова лабораторія (МПХЛ).

Військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР) призначений для визначення в повітрі, на місцевості, на поверхні військової техніки зарину, зоману, іприту, фосгену, дифосгену, синильної кислоти, хлорціану, а також парів V-газів. Принцип роботи ВПХР полягає в прокачуванні (ручним насосом) через індикаторні трубки повітря, яке аналізується. У разі наявності ОР (за маркуванням трубки визначається тип ОР), відбувається зміна кольору наповнювача трубок, за яким приблизно визначають концентрацію ОР.

ВПХР – це штатний переносний прилад підрозділів хімічної розвідки. Ним забезпечується кожний підрозділ від роти і вище та знаходиться на табельному оснащенні всіх етапів медичної евакуації.

Напівавтоматичний прилад хімічної розвідки (ППХР) встановлюється в машинах радіологічної, хімічної і біологічної (далі – РХБ) розвідки та призначений для визначення у повітрі парів ОР: зарину, зоману, іприту, фосгену, дифосгену, синильної кислоти, хлорціану, парів V-газів, а також для орієнтовного визначення наявності ОР на місцевості, бойовій техніці та інших предметах у безпосередній близькості від машини. Принцип роботи подібний до ВПХР з тою відмінністю, що



**Рис. 4.** Прилад хімічної розвідки медичної та ветеринарної служб – ПХР-МВ

## ВІЙСЬКОВА ТОКСИКОЛОГІЯ

повітря прокачується автоматично за допомогою електричного, який вбудовано в прилад.

Газовизначник ПГО-11 призначений для періодичного контролю в автономному режимі або в складі машини РХБ розвідки за допомогою індикаторних трубок зараження повітря, місцевості, споруд, техніки, одягу та ін. ОР, НХР, компонентами ракетного палива. Принцип роботи ідентичний ППХР. Прилад хімічної розвідки медичної та ветеринарної служб (ПХР-МВ) використовують для дослідження зараження ОР повітря, води, сипучих видів продовольства, фуражу та забору проб. Приладом ПХР-МВ визначають ОР типу V-газів, зарину, зоману, іприту та ОР типу VZ на місцевості та на різних об'єктах. Крім того, прилад обладнаний устаткуванням для відбору проб води, харчових продуктів, ґрунту, рослинності та інших об'єктів, підозрілих на зараженість бактеріальними засобами. З цією ж метою можуть бути використані медичний прилад хімічної розвідки (МПХР) і медична польова лабораторія (МПХЛ).

Медичний прилад хімічної розвідки (МПХР) має таке ж призначення, що і ПХР-МВ. Прилади виявляють: **у воді** — зарин, зоман, V-гази, іприт, VZ, миш'яквмісні сполуки, синильну кислоту та її солі, фосфорорганічні пестициди, алкалоїди і солі важких металів; **у сипучих видах продовольства та фуражу** — зарин, зоман, V-гази, іприт; **у повітрі, на місцевості та на різних предметах** — зарин, зоман, V-гази, іприт, VZ, фосген.

Автоматичний газосигналізатор ГСА-12 (попередня модель ГСП-11) призначений для безупинного контролю повітря з метою визначення в ньому наявності ФОР, при виявленні яких подає світловий та звуковий сигнал. За принципом роботи прилад відносять до стрічкових фотоколориметричних газосигналізаторів.

Автоматичний газосигналізатор ГСА-1 призначений для визначення у повітрі парів ФОР та подачі світлового і звукового сигналів оповіщення, а також приведення в дію зовнішнього сигнального пристрою. Може застосовуватись як в переносному, так і в бортовому варіантах експлуатації.

На оснащенні установ Служби превентивної медицини знаходиться *медична по-*



Рис. 5. Автоматичний газоаналізатор ГСП-1, (ГСП-11)

*льова хімічна лабораторія (МПХЛ).* Вона є переносною лабораторією медичної та ветеринарної служб і призначена для:

- якісного визначення ОР, алкалоїдів, солей важких металів у пробах води, продовольства, фуражу, медикаментів, перев'язувального матеріалу і на предметах медичного санітарно-технічного обладнання;
- якісного і кількісного визначень антихолінергічних отрут та якісного визначення неорганічних отрут у воді;
- визначення повноти дегазації предметів санітарно-технічного та медичного обладнання;
- кількісного визначення ОР (ФОР, іпритів і миш'яквмісних речовин) у пробах води;
- встановлення зараження води, продовольства та фуражу невідомими ОР шляхом проведення біологічних проб.

Більш глибокий аналіз ОР та НХР проводиться в автомобільній радіометричній та хімічній лабораторії АЛ-4М, що використовується для проведення радіометричних і хімічних аналізів з метою визначення зараженості різних проб радіоактивними, отруйними речовинами.

Наведені технічні засоби хімічної розвідки та контролю, які на даний час забезпечують ЗСУ, є спадщиною радянського періоду та мають великі терміни зберігання та експлуатації, але вже сьогодні потребують доукомплектування та оновлення сучасними індикаторними засобами (реактивами).

## ВІЙСЬКОВА ТОКСИКОЛОГІЯ



**Рис. 6.** Автомобільна радіометрична і хімічна лабораторія – АЛ-4М

Так, наприклад, термін придатності наявних індикаторних трубок, який становить від 2 до 10 років, закінчився наприкінці 90-х років минулого сторіччя.

Суттєвою проблемою для України є відсутність власної промислово-виробничої бази для технічного оновлення і розробки нових приладів хімічної розвідки, хімічного аналізу і відповідних витратних матеріалів (комплектів індикаторних засобів, індикаторних трубок, хімічних реактивів тощо).

Сьогодні для вирішення зазначеної проблеми необхідно діяти по двох напрямках:

- **перший** – розробка та налагодження серійного власного виробництва засобів хімічної розвідки, що є високовартісним та довготривалим та потребує додаткової підготовки спеціалістів;
- **другий** – імпортозаміщення існуючих радянських (російських) зразків аналогами, які виробляються та стоять на озброєнні в країнах НАТО. Цей шлях значно, в умовах російської агресії, скоротить час на переоснащення наших військ, не буде потребувати додаткової фундаментальної підготовки спеціалі-

стів. Наявність таких засобів підвищить відповідність підрозділів до стандартів НАТО та буде економічно доцільним.

### Висновки

1. Оцінюючи методи індикації в цілому, доведено, що найбільш достовірними є хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та спектрометричні методи. Дані інших методів можуть бути використані для детального аналізу виявлених результатів. Разом з тим, для індикації бойових ОР в польових умовах найдоцільнішими є хімічні методи, а інші можуть застосовуватись як допоміжні, залежно від умов обставин.

2. Сучасні завдання хімічної розвідки вимагають принципово нового підходу до розробки методів і технологій щодо створення бази технічних засобів в Україні, яка б забезпечувала необхідну чутливість, оперативність і специфічність у визначенні бойових отруйних речовин та хімічної зброї.

3. Відсутність в Україні власної виробничої бази та технологій з розробки засобів з ідентифікації ОР і БОР у різних об'єктах та у довіллі вимагає прийняття негайних рішень на державному рівні. Пріоритетними шляхами можуть бути як оснащення імпортними зразками, відповідними до військових стандартів країн ЄС і НАТО, так і розвиток власного виробництва засобів хімічної розвідки і контролю хімічних речовин.

У наступному дослідженні ми сконцентруємо увагу на сучасних засобах РХБ розвідки, що знаходяться на озброєнні збройних сил країн НАТО.

### ЛІТЕРАТУРА

1. OPCW / Report of the fact-finding Mission regarding the incident of alleged use of toxic chemicals as a weapon in Douma, Syrian Arab Republic, on 7 April 2018. URL: <https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2019/03/s-1731.pdf>. (дата звернення 17.05.2019).
2. Американське медичне співтовариство в Сирії (Syrian American Medical Society — SAMS). URL: <https://www.sams-usa.net>. (дата звернення: 17.05.2019).
3. Вашингтонський центр вивчення війни (Institute for the Study of War ISW). URL: <http://www.understandingwar.org/>. (дата звернення: 17.05.2019).
4. Інститут досліджень проблем безпеки Європейського Союзу (Institute for Security Studies — European Union). URL: <http://www.iss-eu.org>. (дата звернення: 17.05.2019).
5. Організація з безпеки та співробітництва в Європі (ОБСЄ) – Organization of Security Cooperation in Europe (OSCE). URL: <http://www.osce.org>. (дата звернення: 17.05.2019).
6. Спеціальна моніторингова місія ОБСЄ в Україні. URL: <https://www.osce.org/uk/special-monitoring-mission-to-ukraine> (дата звернення: 17.05.2019).
7. Клепиков С.С. Гражданская война в Сирии (2011-2015 гг.) и позиции России и Ирана / С.С. Клепиков // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2016. – № 8(3/1). С.45–48. URL: <https://doi.org/10.17748/2075-9908-2016-8-3/1-45-48>. (дата звернення: 17.05.2019).
8. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / за ред. Ю.М. Скалецького, І.Р. Мисули. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. – 362 с.
9. Левченко О.Є. Військова токсикологія, радіологія, медичний захист: Підручник / О.Є. Левченко, В.Л. Савицький, В.Ю. Козачок, В.І. Сагло [за ред. проф. О.Є. Левченка] – К.: УВМА, 2017. – 785 с.
10. Санітарно-хімічний та радіометричний контроль у



## ВІЙСЬКОВА ТОКСИКОЛОГІЯ

- медичних підрозділах і частинах Збройних Сил України / О.Є. Левченко, В.Ф. Торбін [та ін.] Навчальний посібник. – К.: УВМА, 2006. – 120 с.
11. Медичні аспекти хімічної зброї / О.Є. Левченко, М.І. Барасій [та ін.] Навчальний посібник. – К.: УВМА, 2003. – 100 с.
  12. Оцінка радіаційної і хімічної обстановки: навчальний посібник / за ред. проф. О.Є. Левченка. – К.: СДП Чалчинська Н.В., 2014. – 256 с.
  13. Спеціальна обробка: Навчальний посібник / за ред. проф. О.Є. Левченка. – К.: УВМА, 2012. – 184 с.
  14. Жан Паскаль Зандерс и Мария Вальберг. Развитие ситуации в области химического и биологического оружия и контроля над ним / Зандерс Жан Паскаль // СИПРИ 2000. – Ч. 3. – С. 502.
  15. Инструкция по количественному определению зарина, зомана, иприта в продовольствии и воде. ДСП. – М.: Воениздат. 1986. – 76 с.
  16. Науково-виробниче приватне підприємство «Спаринг-Віст Центр» URL: <http://ecotest.ua/contacts/> (дата звернення: 17.05.2019).

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

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. Евтодьева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Украинская военно-медицинская академия, кафедра военной токсикологии, радиологии и медицинской защиты, Киев, Украина

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

**РЕЗЮМЕ. Актуальность.** Сегодня Украина, на территории которой продолжается вооруженный конфликт, имеет наиболее высокие риски химической опасности среди стран Европейского региона, что обуславливает необходимость укомплектования медицинской службы и специальных подразделений Вооруженных сил Украины современными средствами химической разведки.

**Цель исследования:** анализ современных методов идентификации боевых отравляющих веществ и средств химической разведки, находящихся на обеспечении Вооруженных сил Украины на соответствие современным стандартам стран Европейского Союза и НАТО.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ отечественных и зарубежных источников научной информации по применению химических веществ и химического оружия в современных войнах и вооруженных конфликтах. Рассмотрены традиционные методы и средства идентификации боевых отравляющих веществ. Применены методы научного исследования: аналитический, исторический, библиографический, системного и информационного подхода.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Авторы проанализировали технические характеристики средств химической разведки и контроля, используемые в Вооруженных силах Украины, определили перспективные направления переоснащения технически устаревших приборов. Отмечено, что существенная проблема для Украины – отсутствие собственной промышленно-производственной базы для технического обновления и разработки новых приборов химической разведки, химического анализа и соответствующих расходных материалов (комплектов индикаторных средств, индикаторных трубок, химических реактивов и т.п.). Разработаны предложения, касающиеся повышения возможности медицинской службы по обеспечению медицинской защиты войск в условиях террористических угроз и ведения боевых действий при применении противником оружия массового поражения. Авторами отмечается, что сегодня технические средства химической разведки и химического контроля, находящиеся на вооружении медицинской службы и специальных подразделений Вооруженных сил Украины, требуют доукомплектования и обновления путем замещения существующих советских (российских) образцов импортными аналогами, которые производятся в странах НАТО и находятся у них на вооружении. Указанный путь значительно сократит время на переоснащение войск и не потребует переподготовки специалистов.

**Выводы.** Современные задачи химической разведки требуют принципиально нового подхода к разработке методов и технологий по созданию базы технических средств в Украине, обеспечивающих необходимую чувствительность, оперативность и специфичность в определении боевых отравляющих веществ и химического оружия.

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

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

L. Ustinova, V. Barkevich, N. Kurdil, R. Shvets, V. Saglo, A. Yevtodiev

<sup>1</sup>Ukrainian Military Medical Academy

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

**ABSTRACT. Relevance.** Nowadays, Ukraine, where armed conflict takes place, has the highest risk of chemical hazard among countries of European region that induces the need for completing medical service and special forces of Ukrainian Armed Forces with modern chemical-warfare reconnaissance means.

**Objective:** analysis of modern methods for identification of chemical warfare agents and chemical-warfare reconnaissance means that are assured by the Ukrainian Armed Forces in terms of correspondence with current EU and NATO standards.

**Materials and methods.** Analysis of domestic and foreign sources of scientific information in terms of use of chemical warfare agents and chemical weapon in modern warfare and armed conflicts was performed. Traditional methods and means for identification of



*chemical warfare agents were reviewed. The following methods of scientific study were applied: analytical, historical, bibliographic, systemic and informational approach.*

**Results and discussion.** *Authors have performed the analysis of technical characteristics of chemical-warfare reconnaissance means and controls used in the Ukrainian Armed Forces, and have determined promising trends in retooling of outmoded devices. It has been emphasized that historical problem for Ukraine is the lack of own industrial production basis for technical modernization and development of novel devices for chemical-warfare reconnaissance, chemical analysis and appropriate consumables (indicator kits, indicator tubes, chemical reagents, etc.). Proposals are provided in terms of improvement of the abilities of the medical service for the assurance of medical protection of military servants under conditions of terrorist threats and warfightings, when an enemy uses mass destruction weapons. Authors underline that current technical chemical-warfare reconnaissance and chemical control means that are in the operational service of medical service and Special Forces of the Ukrainian Armed Forces require refitting and modernization via import phase-out of the current Soviet (Russian) pieces with analogues that are produced and are in the operational service of NATO countries. The specified way will significantly reduce time to retool the military forces and will not require special retraining of professionals.*

**Conclusion.** *Modern tasks of chemical-warfare reconnaissance require principally new approach to the development of the methods and technologies for creation of the technical means basis in Ukraine that would provide the required sensitivity, efficiency and specificity in terms of identification of chemical warfare agents and chemical weapons.*

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

Надійшла до редакції 20.05.2019 р.