

УДК 623.458

А. М. Грек, О. Ю. Чернявський, О. В. Галак, Г. В. Каракуркчі, О. В. Матикін

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАВДАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ ВІЙСЬК РХБ ЗАХИСТУ ПРИ БІОЛОГІЧНОМУ ЗАРАЖЕННІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Аналітичний огляд присвячений розгляду питання біологічної загрози, яка існує в світі, основним джерелам біологічної небезпеки та методам індикації патогенного зараження. Наведена порівняльна характеристика приладів біологічної розвідки та основні підходи, які можуть бути використані у їх модернізації.

К л ю ч о в і с л о в а: біологічна загроза, біологічне зараження, біологічна розвідка, прилад біологічної розвідки, патогени, біологічна зброя.

Постановка проблеми. Згідно з існуючими нормативними документами у Збройних силах України підрозділи військ радіаційного, хімічного, біологічного (РХБ) захисту призначені для виконання завдань щодо виявлення та оцінювання радіаційної, хімічної, біологічної обстановки в районах аварій (руйнувань) потенційно небезпечних об'єктів; ліквідації наслідків РХБ зараження; підтримання екологічної безпеки військ в умовах дії антропогенних екологічних факторів; застосування димів (аерозолів) для маскування військ; забезпечення військ озброєнням РХБ захисту, організації його зберігання та проведення ремонту.

На даний час питанням, що стосуються захисту від біологічної загрози приділяється недостатньо уваги, що може призвести до негативних наслідків у разі виникнення надзвичайних ситуацій з використанням біологічних агентів або цілеспрямованого застосування елементів біологічної зброї.

17 липня 1925 року в Женеві підписано "Протокол про заборону застосування на війні задушливих, отруйних та інших подібних газів і бактеріологічних засобів". 10 квітня 1972 року відбулося підписання міжнародної "Конвенції про заборону розроблення, виробництва і нагромадження запасів бактеріологічної (біологічної) і токсичної зброї та їхнє знищення" [1, 2].

Отже, з 1925 року всі держави, які мають відношення до цього процесу, включені до системи зобов'язань щодо виконання умов зазначених документів.

У вищих навчальних закладах військового та цивільного профілю у процесі підготовки фахівців за напрямом "РХБ захист", цей розділ вивчають достатньо фрагментарно, тому підготовка випускників у галузі біологічного захисту є поверхневою. У зв'язку з цим дослідження питання щодо існування загрози застосування біологічної зброї та готовності підрозділів РХБ захисту до виконання завдань за призначенням у разі її застосування, а також у випадку можливих масштабних епідемій через погіршення екологічної обстановки чи аварій у мікробіологічній промисловості як на території України, так і сусідніх країн є актуальним.

I. Джерела біологічної загрози. Сучасні публікації на цю тему містять інформацію про діяльність та модернізацію військово-біологічного комплексу багатьох країн, що є небезпечним для всього живого та ставить під загрозу життя мирного населення. Тим самим порушуються міжнародні документи 1925 і 1972 років, що забороняють біологічну зброю як засіб ведення війни [3, 4, 5, 6, 7, 10]. Виробництво біологічної зброї не тільки не було припинене, а навпаки, тривало нарощування виробничих потужностей деякими державами. Розширилася номенклатура патогенних мікробів, вірусів і токсинів, які складають біологічну зброю (БЗ), також продовжується робота щодо модифікації існуючих біологічних агентів з метою підвищення агресивності збудників інфекційних хвороб людини, тварин і рослин.

Поштовхом до розвитку біологічної зброї були дослідження в галузі генної інженерії у 1972 році, що дали можливість створити першу рекомбінацію (гібридизацію) ДНК (рек. ДНК), у якій були поєднані фрагменти ДНК двох різних живих організмів – аги лямбди й кишкової палички із циркуляцією ДНК мавпячого вірусу 40. Інакше кажучи, була показана принципова можливість маніпулювання генетичною речовиною живих організмів [2].

З метою удосконалення БЗ наукові дослідження спрямовували на застосування особливо високопатогенних штамів мікроорганізмів I та II груп і мікроорганізмів цих груп із зміненими генетичними властивостями, які мають підвищену стійкість у навколишньому середовищі до антимікробних засобів, дезінфекційних речовин тощо. Досліджувались та вдосконалювались процеси культивування, концентрування, висушування біокомпонентів, процеси конструювання бактеріальних рецептур, введення до їх складу інгредієнтів, які надають їм властивості підвищеної стійкості в зовнішньому середовищі, доброї диспергації, неможливості виявлення в об'єктах зовнішнього середовища та в повітрі звичайними методами.

© А. М. Грек, О. Ю. Чернявський, О. В. Галак, Г. В. Каракуркчі, О. В. Матикін

Таким чином, беручи до уваги існуючу в останні роки міжнародну обстановку, наявність у багатьох держав мобілізаційних потужностей і науково-дослідних центрів зі створення бойових форм біологічних рецептур, відсутність у доступній літературі відомостей про сучасні види БЗ, її властивості, засоби захисту та ліквідації наслідків застосування, дійдемо висновку про актуальність цієї проблеми, яку необхідно вирішувати вченим у співпраці з військовими інженерами.

Актуальність проблеми також базується на тому, що до 1975–1980 рр. біологічні рецептури, які використовувалися як БЗ, були гідрофільними, тобто існувала реальна можливість успішно використовувати наявні табельні дезінфекційні засоби з метою ліквідації наслідків застосування БЗ [3]. За останні 10–12 років бойова форма бактеріальних рецептур істотно вдосконалена через введення до їх складу гідрофобних компонентів на основі високодисперсних сухих і масляних інгредієнтів. Найбільш важливим із них є гідрофобний аеросил – модифікована форма двоокису кремнію та деякі мінеральні масла типу тридекану, тетрадекану, ундекану, додекану, які не змочуються водою, що є розчинником для більшості дезінфекційних речовин. Застосування цих гідрофобних наповнювачів зумовлено багатьма факторами, головними з яких є: удосконалення технології процесу висушування біомаси, формування найбільш доцільної для диспергування структури кінцевої форми рецептури і надання бойовій формі більш високої стійкості у зовнішньому середовищі, у тому числі й до наявних у санітарно-епідеміологічних службах і Цивільній обороні дезінфекційних речовин.

Крім того, якщо бактеріальна клітина обсіпана гідрофобним аеросилом або має дуже тонку масляну плівку, то разом із неефективністю дезінфектантів практично неможливими у використанні є традиційні методи індикації мікроорганізмів у зовнішньому середовищі, їх вирощування на щільних і рідких поживних середовищах внаслідок труднощів переведення біологічного компонента у водну фазу під час відбору проб, культивування та виконання імунологічних досліджень.

Американські фахівці розділяють потенційні агенти біологічної зброї і захворювання, що вони спричиняють, на три категорії: А, В і С. В основу класифікації покладені такі критерії: шкода здоров'ю людини (хвороба або смерть); потенціал поширення, під яким розуміється стійкість збудника, його контагіозність і можливість напрацювання у великих кількостях; здатність викликати страх і паніку; необхідність проведення спеціальних підготовчих заходів (створення запасів специфічних засобів лікування і профілактики, здійснення розширеного епідеміологічного спостереження). У табл. 1 наведені захворювання, збудники яких розглядаються як потенційні агенти БЗ. Значущість критеріїв оцінюється від 0 (не виражений) до +++ (різко виражений).

Т а б л и ц я 1

Американська класифікація захворювань, збудники яких розглядаються як потенціальні агенти біологічної зброї

Захворювання	Шкода здоров'ю людини		Потенціал поширення		Здатність викликати страх и паніку	Спец. заходи	Категорія
	хвороба	смерть	P-D ²	P-P ³			
Натуральна віспа	+	++	+	+++	+++	+++	А
Сибірська виразка	++	+++	+++	0	+++	+++	А
Чума (легенева форма)	++	+++	++	++	++	+++	А
Ураження ботуло токсином	++	+++	++	0	++	+++	А
Туляремія	++	++	++	0	+	+++	А
ВГЛ ⁴	++	+++	+	+	+++	++	А
ВЭ ⁵	++	+	+	0	++	++	В
Ку-лихоманка	+	+	++	0	+	++	В
Бруцельоз	+	+	++	0	+	++	В
Сап	++	+++	++	0	0	++	В
Меліоїдоз	+	+	++	0	+	++	В
Ураження рцином	++	++	++	0	0	++	В

Починаючи з 1994 року, на додаток до терміну “біологічна зброя” виникло поняття “біотероризм”, яке є складником біологічної війни. Під біологічним тероризмом зазвичай мають на увазі навмисне “вивільнення” патогенних біологічних засобів з метою заподіяти максимальну шкоду людині, тваринам і рослинам [4].

У 1994 році в Росії була організована Служба зовнішньої розвідки, яка виступила з аналітичним документом під назвою “Новий виклик” після холодної війни про розповсюдження зброї масового ураження. Саме із цього документа громадськість дізналася про можливість використання терористами біологічної зброї [2].

Наразі є суперечлива інформація про можливість створення патогенних бактерій і про сам терористичний акт. З одного боку, стверджують, що сучасні методи генної інженерії дозволяють створити величезну кількість бактерій у звичайній “домашній” лабораторії [6, 7]. З іншого боку, за заявою представників “Center for Molecular imaging Research Harvard Medical School”, невеликим групам одержати й “воєнізувати” біологічний агент (БА) практично нереально. Проте поодинокі смертельні випадки або отруєння десятків людей “невоєнними агентами” навіть є більш небезпечними через можливу паніку населення. Запобіжні заходи та програми боротьби з тероризмом розробляють уряди багатьох країн, однак, імовірність біотерористичних атак лишається достатньо високою [5].

Саме під час здійснення актів біологічного тероризму найважливішого значення набуває швидкість і точність постановки діагнозу, що потребує наявності достовірних методів, тест-систем і вищої кваліфікації лікарів. Біологічну диверсію можна заподіяти як прямим застосуванням патогенних бактерій, так і через заражених тварин, комах, птахів, продукти харчування тощо [1].

Не виключено, що біологічна загроза може виходити із мікробіологічних лабораторій та підприємств. При цьому під час роботи зі збудниками особливо небезпечних інфекцій не можна повністю абстрагуватися від людського фактора, що часто є причиною інфікування великої кількості людей небезпечними біологічними агентами (табл. 2) [6].

Т а б л и ц я 2

Причини інфікування лабораторного персоналу [15]

Група причин	Фактори, що їх обумовлюють
Перша група	Технічні фактори – порушення оптимального функціонування лабораторного устаткування, захисних систем або виникнення непередбачених технічних аварій.
Друга група	Суб’єктивні (“людські”) фактори – неправильне використання інструментів і устаткування, порушення правил проведення процедур, недостатнє освоєння методів роботи, неухважність, втому, неконтрольовані дії.

Саме цей фактор призвів до вибою бактерій суміші штамів сибірської виразки, що спричинило епідемію населення, яке проживало у військовому містечку Свердловськ-19.

Влітку 1984 року на острові Відродження в Аральському морі сталася аварія через вихід із-під контролю біологічних випробувань. Загибло кілька батальйонів солдат і значна частина обслуговуючого персоналу. У 1989 році були зареєстровані спалахи інфекційних хвороб у Приураллі та інших місцях Російської Федерації [1, 2].

Велику біологічну небезпеку створюють природні інфекційні хвороби [7]. Історія людства невіддільна від історії епідемій. Ось деякі з них: перша епідемія, відома під назвою “юстиніанівська чума”, виникла в VI ст. у Візантії і охопила багато країн. За 50 років загинуло близько 100 млн людей. У XIV ст. світ уразила друга епідемія “чорної смерті”. Наприкінці XIX ст. вибухнула третя епідемія чуми. У 1894 році був відкритий мікроб-збудник чуми, а потім були знайдені способи боротьби із цією інфекцією. У 1918–1919 роках світ уразила епідемія грипу “Іспанка”, від якої померло приблизно 50–100 млн людей. Цю епідемію можна вважати однією із перших епідемій епохи глобалізації. Спалахи грипу спостерігалися у світі в 1976, 1988 і 2007 роках.

20 серпня 2007 року у Філіппінах зареєстрували спалах грипу H1N1, у квітні 2009 року грип спостерігався в Мексиці. У 2009 році зафіксовано близько 255 716 випадків інфікованих грипом АН1N1 і 2 627 смертей більш ніж у 140 регіонах світу. Дослідники із Центру з вивчення вакцин Національного інституту охорони здоров’я США (VRC) вважають, що наступним пандемічним вірусом грипу, який прийде

на зміну H1N1, буде штам H2N2 (“азіатський грип”). Він вже був причиною пандемії, з 1957 до 1968 року від нього загинуло більше ніж 4 мільйони людей в усьому світі.

Поширення вірусу зупинила масова імунізація. Але вона була припинена до 1970 року. Проаналізувавши стан імунітету до H2N2 у 90 чоловік із 2003 до 2007 року, медики дійшли висновку, що в людей, молодших за 50 років, він просто відсутній. Аналогічна ситуація була з H1N1 у 2009 році, коли летальні наслідки спостерігалися саме серед молоді, що нехарактерно для грипу в цілому. Хоча грип прийнято вважати менш небезпечним захворюванням, його віруси можуть мутувати в більш небезпечну форму кожні 40 років.

Зазначимо, що у деяких ентеропатогенних бактерій підвищується стійкість до наявних дезінфекційних агентів [18, 19] та антибіотиків. Причиною цього може бути зміна генетичної структури мікроорганізмів [20, 21], про що побічно свідчать спалахи невідомих захворювань у тій або іншій країні. Також експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я вважають, що особливу небезпеку в майбутньому можуть становити спалахи таких захворювань, як лихоманка Еболай Ласса та “марбурзький вірус”. Вкрай небезпечною є така хвороба, як віспа, яка зникла, однак може повернутися як супермікроби, що не піддаються лікуванню. Цьому сприяють масові відмови людей від вакцинації, зокрема, на Україні.

Такий стан справ обумовлений кількома обставинами: по-перше, спостерігаючи за динамікою виникнення й поширення інфекційних захворювань бактеріальної та вірусної етіології, встановлено взаємозв'язок між рівнем людей; по-друге, внаслідок радіаційно-хімічних забруднень відбуваються зміни якісних і кількісних характеристик мікробіоценозів довкілля [18, 19].

II. Засоби і методи індикації патогенних агентів (бактерій, токсинів та ін.) для біологічної розвідки. В Україні одним із складників біологічної розвідки є оцінювання біологічного зараження навколишнього середовища. Збирання, ідентифікація біологічних агентів і вживання заходів захисту настільки завчасно, щоб вони були ефективними, є винятково складним завданням. У довкіллі (воді, повітрі, ґрунті) разом з патогенними агентами постійно знаходяться в різних кількостях непатогенні мікроби та різні органічні речовини, тому ідентифікація біологічних агентів є достатньо складним процесом.

Методи індикації для біологічної розвідки удосконалюються в двох напрямках: неспецифічного та специфічного розпізнавання біооб'єктів. Неспецифічна індикація передбачає тільки виявлення деякого біооб'єкта без його ідентифікації. До цього виду індикації відносять практично всі біофізичні і фізичні методи [8, 9]: наявність у біооб'єкта білкової флуоресценції в ультрафіолетовій області внаслідок світіння тирозину та триптофану; поглинання та світлорозсіювання в ультрафіолетовій та інфрачервоній областях; хемілюмінесценція, електрохемілюмінесценція, біолюмінесценція; радіометрія; електрооптичний метод; мас-спектрометрія з іонізацією за допомогою лазерної десорбції; гігантське комбінаційне розсіювання та ін.

Найбільш ефективними для індикації патогенних бактерій є специфічні мікробіологічні методи.

Біологічні та мікробіологічні методи аналізу бактеріальної зараженості полягають в тому, що з досліджуваних проб (води, повітря, ґрунту, продуктів харчування, змивів з техніки та ін.) виділяють мікроорганізми, висівають їх у живильні середовища і після термостатування підраховують число колоній, що вирости [10]. У випробуваннях зразків на наявність мікроорганізмів віддають перевагу методу мембранної фільтрації, за яким повітря, воду або суспензію досліджуваного зразка пропускають через спеціальний мембранний бактеріальний фільтр. Потім фільтр вміщують у живильне середовище, інкубують з відповідною температурою і підраховують число колоній, які вирости. Цей метод дає змогу підтвердити присутність життєздатних мікроорганізмів у пробі з максимально можливою ймовірністю.

Основними чинниками, що впливають на ефективність визначення ступеня бактеріальної зараженості, є об'єкт зразка для аналізу, техніка посіву, склад живильних середовищ, час і температура інкубації посівів.

Існуючі біологічні методи бактеріального аналізу, незважаючи на високу ефективність, зазвичай є достатньо трудомісткими, потребують багато часу для отримання результатів і дорогих середовищ для культивування мікроорганізмів. Проте їх застосовують для постійного моніторингу та експрес-аналізу, особливо в польових умовах.

Саме недостатня ефективність неспецифічних методів та тривалість у часі класичного біологічного аналізу спричинили розвиток імунохімічного і ампліфікаційного (гібридизаційного) методів специфічної індикації і діагностики збудників інфекційних захворювань [11].

Сьогодні для виконання завдань специфічної індикації використовуються такі методи і засоби мікробіологічного експрес-аналізу: метод флуоресціюючих антитіл (МФА), реакція непрямой гемаглютинації (РНГА), твердофазний імуоферментний метод (ТІФМ) та ін.

У склад специфічного обладнання зарубіжних лабораторій включені: хромато-мас-спектрометри, газосигналізатори, апаратура для ідентифікації біологічних полімерних агентів за допомогою ПЦР, прилади для проведення імунологічних досліджень, перчаточні бокси та прилади для проведення радіаційної розвідки та контролю [12].

Наразі в Україні для індикації біологічного зараження використовують АСП – аналізатор спеціальних домішок, в основу роботи якого покладено принцип хемілюмінесценції. Виявлення біоаерозолу в приземному шарі атмосфери в сигналізаторі АСП здійснюється на основі порівняння електронного порога спрацьовування з аналітичним сигналом, що реєструється за допомогою фотоелектронного помножувача в процесі хемілюмінесцентної люмінольної реакції. Каталізатором реакції є аерозольні частки, що мають пероксидазну активність. Перевищення амплітуди аналітичного сигналу значення електронного порогу фактично є підставою для оповіщення про застосування БА. Цей клас технічних засобів неспецифічної біологічної розвідки призначений для безперервного контролю атмосферного повітря з метою виявлення в ньому БА. Автоматичний сигналізатор для виявлення аерозолів спеціальних домішок за наявності в повітрі біологічних аерозолів, крім видачі світлового і звукового сигналу “НЕБЕЗПЕЧНО”, автоматично здійснює відбір проб аерозолів.

На відкритій місцевості для виконання завдань неспецифічної біологічної розвідки доцільно використовувати АСП, розміщені на машинах РХБ розвідки БРДМ-2рхб, УАЗ-469рхб, РХМ-4.01.

Будучи найбільш масовим приладом неспецифічної індикації біологічних об’єктів, сигналізатор АСП має низку істотних недоліків, що знижують ефективність виявлення факту застосування біоаерозолу:

- обмежений спектр біоаерозолів, що виявляються, внаслідок низького рівня пероксидазної активності або її відсутності у деяких БА;
- погіршення порога чутливості за умов виявлення біоаерозолу БА в запиленій атмосфері;
- велика кількість хибних сигналів.

Слід також зазначити, що для безперервної роботи сигналізатора за призначенням протягом доби потрібно чотири літри індикаторного реактиву з комплексу індикаторних засобів (КИС). Крім того, до цього часу не досліджені строки збереження життєздатності патогенних мікроорганізмів у пробовідбірнику АСП, що ставить під загрозу проведення ідентифікації взагалі.

Відібрані АСП біологічні аерозолі підлягають описаному мікробіологічному аналізу для визначення їх групової належності (віруси, бактерії, токсини) та ступеня патогенності. Аналіз проводять у спеціалізованих закладах мікробіологічного профілю.

Таким чином, необхідність тривалого періоду для визначення та ідентифікації хвороботворних біологічних агентів, не дозволяє в нашому випадку застосувати адекватні превентивні засоби із забезпечення біологічної безпеки особового складу.

Ураховуючи вище зазначені недоліки АСП, в Росії були розроблені і прийняті на озброєння нові прибори АСП-12 та АСП-13.

Найбільш інформативним і швидкодіючим з трьох видів сигналізаторів спеціальних біологічних домішок (АСП, АСП-12 і АСП-13), що стоять на озброєнні Росії, є АСП-13. В основу його роботи покладений принцип детектування флуоресценції БА і вимірювання величини їх світлорозсіювання. Через відсутність повної інформації про пристрій і його параметри, номенклатуру функціональних вузлів і блоків та покладаючись на теоретичні і практичні знання таких розділів фізики, як фотолумінесценція та світлорозсіювання і даних літератури, можна зробити припущення щодо конструктивних особливостей АСП-13.

Як відомо, патогенні мікроорганізми та продукти їхнього розпаду і життєдіяльності, такі як ендотоксини і екзотоксини, поглинають світло в області 280 нм і флуоресціюють в УФ області за 340 – 350 нм через наявність триптофанових і тирозинових амінокислот. Такі їх властивості дозволяють знайти мікроорганізми у водних розчинах і в сухих пробах ґрунту, а за флуоресценцією і світлорозсіюванням визначають наявність патогенних мікробів у повітрі.

Флуоресценція, як правило, супроводжується світлорозсіюванням через матеріал кювети і її вміст. Інтенсивність і просторовий розподіл світла, розсіяного суспензією часток, залежать від їх розміру і форми. Розрізняють три види розсіювання, залежно від розмірів часток, у порівнянні з довжиною хвилі світла. За внеском у розсіювання можна дійти висновку про групову приналежність БА до токсинів, вірусів, рикетсій або мікробів.

Крім АСП і його модифікацій для неспецифічного виявлення біологічних об’єктів у пробах використовують польові переносні комплекти, призначені для аналізу проб із метою їх первинного

сортування. Основною метою використання комплектів є одержання швидкої, протягом 10 – 15 хв, попередньої інформації про наявність і групову належність біологічних матеріалів. Для цього використовують набір реактивів для колориметричних, ферментативних реакцій і біохімічних тестів, характерних для різних груп біоб'єктів.

На основі зазначених реакцій і тестів у Росії розроблені комплекти засобів аналізу проб КСП-11 і КСАП. Комплекти призначені для виявлення і групової індикації у польових умовах мікроорганізмів – збудників інфекційних захворювань.

III. Стійкість збройних сил до впливу біологічної зброї. Стійкість до біологічної зброї (зараження) можна підвищити шляхом вакцинації особового складу (активного захисту) та застосування пасивного біологічного захисту: індивідуальних засобів, сховищ та ін. Пентагон вже прийняв рішення про проведення вакцинації особового складу проти деяких збудників (наприклад, сибірської виразки).

Вважається, що “ефективна вакцинація” є чи не найкращою формою активного біологічного захисту, але необхідно пам'ятати, що внаслідок можливих мутацій хвороботворних збудників сама вакцинація може виявитися неефективною і витратною.

У США до розроблення заходів, що підвищують стійкість збройних сил до впливу БЗ, широко залучають не тільки державні (мережа урядових лабораторій) і приватні дослідні центри, а і висококваліфікованих фахівців великих промислових фірм провідних галузей економіки. Крім того, спеціалізоване управління Пентагону реалізує схвалену військово-політичним керівництвом США програму модернізації засобів біологічного захисту на основі нових технологій, що використовуються у військах. Вони ж відзначають два характерних принципи, покладені в основу зазначеної програми: модульність і сумісність. Перший передбачає поступову еволюцію засобів біологічного захисту, коли його нові елементи вбудовуються в існуючі системи і витискують старі разом з освоєнням промисловістю нових технологій. Модульне “складання” систем захисту вважається економічно найбільш вигідним і ефективним. Принцип сумісності припускає співіснування протягом певного періоду модернізованих систем біологічного захисту з аналогічними системами, розробленими за технічними стандартами блоку НАТО.

Сьогодні у всіх видах збройних сил США триває заміна застарілих засобів активного та пасивного біологічного захисту. У війська надходять нові полегшені зразки індивідуальних комплектів біологічного захисту типу самогерметизуючих комбінезонів. Останні їх модифікації розраховані на багаторазове (після стандартної спецобробки) використання, що надзвичайно важливо в польових умовах, особливо у разі тривалого відриву від баз. Пройшов випробування і надходить у стройові частини протигаз М40, який повинен замінити зразок, що експлуатується з 60-х років. Такі заходи, як вважають фахівці, помітно підвищать захисні функції засобів індивідуального біологічного захисту, а також знизять дискомфорт, який відчувають військовослужбовці при використанні застарілих моделей.

У США розгортаються дослідні зразки систем біологічної розвідки, а також повністю автономних мобільних сховищ на базі багатоцільових транспортних автомашин високої прохідності, в яких використовуються технології, апробовані в аналогічних комерційних структурах.

Таким чином, завдання біологічної розвідки полягає у встановленні причин, джерела та виду біологічного зараження. При цьому проводиться збір і автоматичний аналіз атмосферного повітря в зазначеній точці на предмет наявності мікроскопічних зважених часток та подальша їх класифікація з метою виявлення патогену.

Експрес-аналіз виявлення джерел необхідно виконувати в режимі реального часу і звести його до мінімуму.

Результати, отримані у результаті експрес-аналізу, уточнюються в спеціальних лабораторіях зазначеними специфічними методами. За такою схемою побудована біологічна розвідка США, де за допомогою розробленого електронного приладу “цитометрії” ідентифікують конкретний біологічний агент, що знаходиться в суспензії. Потім біологічні агенти тестують на антигенну реакцію (генетичну індивідуальність за принципом “свій – чужий”). Потім їх характеристики порівнюють з даними, що зберігаються в пам'яті портативного комп'ютера, з даними біологічних агентів, що створюють потенційну біологічну загрозу.

Вже розгорнута система “Портшїлд”, в якій використовуються автоматичне швидкодіюче оброблення цифрових і аналогових сигналів, отриманих з біодетекторів. Система здатна детектувати до десяти хвороботворних бактерій за час, що дорівнює приблизно 15 хвилин.

Виходячи з викладеного впливає, що військово-політичне керівництво багатьох країн приділяє велику увагу питанням підготовки своїх збройних сил до умов, які можуть виникнути в результаті застосування біологічної зброї деякими агресивними країнами.

Що стосується України, то у військово-політичній обстановці, яка швидко змінюється у світовому співтоваристві, важко передбачити, чи опиниться наша країна в майбутньому перед загрозою застосування проти неї біологічної зброї. До такої загрози Україна в даний час не готова. Також не слід забувати про епідемії. Україна повинна бути готова до їх попередження та ліквідації наслідків.

Висновки

1. Загроза застосування біологічної зброї є реальною в наш час, незважаючи на укладені міжнародні угоди у 1925 і 1972 роках. Перспектив на заборону виробництва біологічної зброї в майбутньому не існує.

2. Тривають дослідження з розроблення біологічної зброї на основі новітніх досягнень у галузі біотехнології та її виробництва.

3. Біологічна зброя в наш час виступає як інструмент розв'язування збройного конфлікту з використанням звичайного озброєння.

4. Зростає ймовірність виникнення епідемій таких інфекційних захворювань, як грип (нові форми), віспа, лихоманка Ебола й Ласса, "марбурзький вірус" та інших внаслідок погіршення екологічних і економічних умов життя населення.

5. Наявні прилади біологічної розвідки, що є у Збройних силах України, не відповідають вимогам сучасності щодо швидкого та точного визначення виду біологічного зараження і потребують модернізації та оновлення.

Список використаних джерел

1. Алибеков, К. Осторожно! Биологическое оружие [Текст] / К. Алибеков, С. Хендельман. – М. : Городец, 2003. – 352 с.
2. Федоров, Л. А. Советское биологическое оружие: история, экология, политика [Текст] / Л. А. Федоров. – М. : МСоЭС, 2005. – 302 с.
3. Гречаний, А. А. Сучасний стан та перспективи вирішення проблем захисту населення України від біологічної зброї. Огляд літератури та роздуми [Текст] / А. А. Гречаний // Проблеми екології та медицини. – 1977. – Т. 1, № 1–2. – С. 101–104.
4. Шерстобитова, Е. Ю. Зарубежный опыт борьбы с терроризмом. [Текст] / Е. Ю. Шерстобитова, В. Б. Штур // Науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых Уфинского гос. нефтяного техн. ун-та. – Уфа : [б. изд.], 2005. – С. 231–232.
5. Веселовский, Г. Осенние учения объединенных вооруженных сил НАТО в 1992 г. [Текст] / Г. Веселовский, Н. Новосельский // Зарубежное военное обозрение. – 1998. – № 2. – С. 7–12.
6. Тарасенко, В. М. Основы техники безопасности в микробиологических и вирусологических лабораториях [Текст] / В. М. Тарасенко. – М. : Медицина, 1985. – 256 с.
7. Супотницкий, М. В. Микроорганизмы, токсины и эпидемии [Текст] / М. В. Супотницкий. – М. : Вузовская книга, 2002, – 376 с.
8. Веркин, Б. И. Аппаратный метод обнаружения микроорганизмов в сухих пробах грунта [Текст] / Б. И. Веркин, Е. М. Медведев, В. А. Блохин // Вопросы вычислительной математической техники. – К. : [б. изд.], 1976. – С. 130–135.
9. Система оперативной диагностики биологического загрязнения воздуха в вентиляционных каналах зданий и сооружений [Текст] : пат. 222803, G 01 N 21/39, 21/64 / Мешковский Н. К., Погорельский Я. Н., Мешковский И. К.; заявл. 15.04.02; опубл. 7.01.04.
10. Лабинская, В. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований [Текст] / В. С. Лабинская. – М. : Медицина, 1978. – 394 с.
11. Аналіз методів індикації мікроорганізмів та продуктів їх метаболізму [Текст] / І. А. Белих, Н. Ф. Клещов, А. М. Грек, О. В. Сакур // Сучасні проблеми токсикології. – 2012. – № 3–4. – С. 70–80.
12. Тарасов, В. Меры, предпринимаемые по подготовке к биологической войне [Текст] / В. Тарасов, В. Фролов // Зарубежное военное обозрение. – 2000. – № 7. – С. 15–20.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2014 р.