

© Крушельницький О.Д., Івачевська Н.С., Козлова К.В., Шпак М.О., 2019  
УДК 57+616.9  
DOI 10.11603/1681-2727.2019.4.10962

О.Д. Крушельницький, Н.С. Івачевська, К.В. Козлова, М.О. Шпак

## ОКРЕМІ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Українська військово-медична академія

*Розглянуті питання епідеміологічних ризиків для біологічної безпеки України та інші актуальні воєнні загрози. Авторами спрогнозовані напрямки можливих змін біологічної ситуації щодо інфекційної захворюваності в Україні та біотероризму, порушені питання необхідності проведення протиепідемічних і профілактичних заходів.*

**Ключові слова:** біологічна безпека, тероризм, біологічні рецептури, біологічна зброя, біологічна атака, біотероризм, біотерористичний акт.

Обтяжене вантажем демографічних, екологічних та економічних проблем, людство продовжує спрямовувати основні зусилля не на їх розв'язання, а на створення й застосування нових видів озброєння. Військові експерти заявляють, що ядерна зброя старіє й на зміну їй іде високоточна, заснована на інших фізичних принципах (лазерна, акустична, електромагнітного ураження, радіаційна), яка стане основою збройних сил багатьох держав уже через 10-15 років. Сучасне озброєння не лише зумовлює надзвичайні людські втрати, але й спричиняє дуже тяжкі екологічні наслідки. Фактором, що безпосередньо та відчутно впливає на розвиток систем біобезпеки, є розмаїття чинників інфекційних захворювань.

Історії людства та медицини відомо безліч фактів епідемічних ускладнень, причини яких не завжди зрозумілі. З'ясування їх дуже трудомістке і вкрай заплутане. Але в суспільстві все частіше розглядаються конспірологічні варіанти гіпотез тих чи інших проблем. Чи можна виключити таку можливість щодо епідемічних аспектів біологічної безпеки та тероризму?

Збільшення кількості інфекційних захворювань призводить до збільшення виділення їх збудників у навколишнє середовище і підвищення їх частки в ньому, що у свою чергу сприяє змінам у співвідношеннях між мікроорганізмами, які існують в екологічній системі. Рух збудників інфекційних захворювань в екологічній системі відбувається за такою схемою: хвора людина (носії) чи тварина – навколишнє середовище – здорова люди-

на. Швидке нестримне розмноження мікроорганізмів у довіллі супроводжується потужними і нестримними еволюційними процесами. Схильність до мутацій, рекомбінацій, а також розвинена адаптаційна мінливість вірусних геномів призвели до того, що сьогодні збудники вірусних інфекцій є найпотужнішим джерелом біологічної загрози у світі. Небезпечний вплив біологічних факторів може виникати в процесі виробництва із застосуванням новітніх біотехнологій або при перевищенні гранично допустимих норм концентрації біологічно активних речовин у виробничому середовищі.

Таким чином збільшується число збудників і хворих, поширюється захворюваність. У цьому і вбачають сутність епідемічного процесу, основною закономірністю якого є безперервність, що підтримує життєздатність популяції збудників інфекційних хвороб [1-3].

Через збройний напад Росії на Україну, воєнно-політичну нестабільність на Близькому Сході, боротьбу за вплив на фінансові та енергетичні потоки посилюється глобальна воєнно-політична нестабільність.

Провідні держави збільшують розміри воєнних витрат, активізують розробку нових зразків озброєння, підвищують інтенсивність і масштабність військових навчань. Одним з найбільш загрозливих явищ нашого часу став тероризм. У світі нараховується декілька десятків різних терористичних організацій. Вони пов'язані з певними етнічними групами, фанатичними сектами, злочинними та мафіозними організаціями, які в будь-який спосіб прагнуть досягти своїх цілей. Не можна забувати й про психічно хворих осіб і кримінальні групи, які важко або й неможливо знешкодити.

Нині наша держава посідає 12-е місце в глобальному індексі тероризму зі 162 позицій за списком Національного консорціуму з вивчення тероризму при Університеті штату Мериленд (США), а кілька українських міст зайняли провідні позиції в рейтингу небезпеки через загрозу тероризму. Зокрема, Донецьк опинився на п'ятому місці, а Одеса – на восьмому.

Згідно з останньою інформацією Глобальної бази тероризму, у 2017 р. в Західній Європі був вчинений

291 теракт. Майже в половині випадків організатори та виконавці терактів залишилися невідомими. Серед тих, про кого є інформація, найбільше нападів вчинили ліві (52 напади) і праві (36 нападів) екстремісти. Джихадисти відповідальні за трохи менше ніж 10 % терактів 2017 р. в Західній Європі. Однак на частку цих 10 % терактів припадає 92 % загиблих (71 із 77 осіб) і 80 % усіх поранених (404 з 508 осіб). Судячи з такого співвідношення, ясно, що саме джихадисти сьогодні найнебезпечніші терористи в Європі. Проте всі ці випадки пов'язані з використанням вогнепальної або холодної зброї, вантажівок або вибухівки.

Випадки застосування біологічних рецептур з терористичною метою були задокументовані на початку ХХ століття. Для терористів біологічна зброя дуже приваблива, оскільки є досить доступною, дешевою, придатною для зберігання, транспортування і поширення, невідомою під час атаки. Встановити акт її використання надзвичайно важливо. Якщо не буде попередньої інформації про такий намір, виявити загрозу практично неможливо. Відтак не буде можливості вдатись до запобіжних заходів. Практично факт використання патогенів можна запідозрити лише через певний час, на підставі аналізу клініко-епідеміологічних даних. Додаткову складність у таких випадках становитиме нетипова клінічна картина недуги, зумовлена незвичайним шляхом зараження та зміненними властивостями збудника або одночасним використанням багатьох інфекційних агентів.

У майбутньому зросте не лише ризик застосування біологічної зброї, але й принципово зміниться тактика її використання: будуть використовувати переважно не в період війни, а в мирний час, не збройними силами, а групами терористів (диверсантів), не проти особового складу військ, а проти цивільного населення.

Зазвичай немає можливості надійно захистити випадково зібраних людей від біологічної зброї. Щеплення можуть запобігати деяким хворобам, однак цей спосіб профілактики знецінюється у тому разі, коли патоген ще невідомий. Для багатьох потенційних збудників, які можуть бути використані для біологічної зброї, вакцини немає. Ефективні антибіотики також не вдається підібрати до ідентифікації збудника. Вони не ефективні в разі застосування антибіотикорезистентних штамів, що виникли природним шляхом або були отримані методами генної інженерії. Антибіотики не будуть дієвими також при вірусних зараженнях.

Методи нападу поки суттєво перевищують ефективність способів захисту від біологічної зброї та ліквідації її використання. Ця проблема притаманна для усіх країн, тому актуальною є їх співпраця з метою реалізації програми надійного захисту. Концепція таких дій повинна

спиратися на реальні факти. Громадськість потрібно правдиво інформувати про потенційну загрозу інфікування, а відповідні органи влади зобов'язані мати детальний план на випадок такої загрози. Рятувальні служби і заклади міністерства повинні тісно співпрацювати й бути добре навченими.

Сьогодні неможливо уникнути добре спланованої біологічної атаки. Тому надзвичайно важливе значення надається об'єктивній оцінці ризику застосування біологічної зброї. До уваги потрібно брати всю інформацію, яку можуть мати розвідувальні, карні, медичні та інші органи. Оскільки виробляти таку зброю і приготуватися до нападу легко в прихованій формі, перевагу слід віддавати інформації від людських джерел, але і вона часто потребує серйозної перевірки. Діяльність щодо несанкціонованого виробництва біологічних рецептур виходить за межі звичайної побутової діяльності. Вона достатньо специфічна і може привернути увагу як громадян, так і правоохоронних органів. Принаймі на це слід сподіватись.

Наведемо історичний приклад зараження сибіркою декількох сотень осіб. Восени 1715 р. російський військовий загін чисельністю майже три тисячі військовиків збудував укріплення і залишився на зимівлю в сибірському степу. Місцеві мешканці взяли фортецю в облогу. Там розпочався голод, цинга, до яких приєдналася сибірка. Історики припускають, що джунгари підкинули труп коня, який помер від неї. Росіяни почали помирати по 20-30 осіб на добу. Разом від голоду та хвороб померло 1 400 осіб. З відстані часу важко визначити скільки померло саме від сибірки, але вона скоріше за все була основною причиною втрат [4].

Якщо ймовірність загрози велика, необхідно визначити реальну можливість її відвернення. Наявність ефективної системи відповіді на біологічну атаку та швидкої ліквідації її наслідків зменшує бажання агресора вдатися до такого нападу. У зв'язку з цим поліція, пожежна охорона, швидка медична допомога, епідеміологічна і ветеринарна служби, інфекційні лікарні та відділення, відповідні лабораторії повинні мати добре складені плани екстрених дій на випадок біологічного нападу. Крім того, про випадки особливо небезпечних інфекцій, у тому числі жовтої чи іншої вірусної геморагічної гарячки потрібно негайно повідомити місцеві органи охорони здоров'я, тому що не виключена ймовірність зв'язку з можливим біотерористичним актом.

Поява реальної загрози біотероризму в Україні може мати тяжкі наслідки, оскільки сьогодні ані населення, ані державні служби повною мірою не готові до адекватного реагування на його прояви, а також до проведення своєчасних і ефективних заходів з ліквідації наслідків терористичних атак.

**Біотерористичний акт** – це будь-який спосіб цілеспрямованої дії безпосередньо на людину або опосередковано через споживані нею продукти рослинного, тваринного чи штучного походження, що має на меті зниження тривалості та якості життя.

Крім цього, наростання напруженості й тривоги усередині країни, пов'язане з розшаруванням суспільства за соціальною, релігійною, політичною та іншими ознаками, небезпечно розвитком внутрішніх конфліктів, що не виключають використання хімічних і біологічних активних речовин [5-8].

Причинами, що мають вплив на формування структури та рівня інфекційної захворюваності, встановленими при проведенні епідеміологічного аналізу, можуть бути: недостатнє забезпечення доброякісною питною водою, санітарні порушення під час експлуатації систем і споруд водопостачання, недоліки в технології приготування їжі, недостатній медичний контроль за станом здоров'я працівників громадського харчування, несприятлива тенденція відносно захворюваності населення на дифтерію.

Епідемічний процес на кожній території та в різні періоди часу має власні якісні й кількісні характеристики. Своєчасна і правильна оцінка епідеміологічної картини є основою для раціональної корекції всього комплексу запобіжних заходів і для епідеміологічного прогнозу. Однією зі складових прогнозу є визначення ступеня епідемічної небезпеки інфекційного захворювання в обстановці, що склалася, зокрема у надзвичайній ситуації. Різка погіршення санітарно-гігієнічних умов загострює епідемічну та епізоотичну ситуації, яка мала раніше ендемічний характер. Занесення інфекції ззовні призводить до того, що потенційні джерела збудників захворювань залишаються без ізоляції і протягом тривалого часу можуть контактувати з оточуючими їх особами. Активізуються природні осередки таких небезпечних хвороб, як сибірка, туляремія, лептоспіроз, кліщовий енцефаліт, геморагічна гарячка з нирковим синдромом, бруцельоз, кліщовий бореліоз, гарячка Ку та ін.

У збільшенні інтенсивності передачі інфекційних хвороб можуть брати участь різноманітні фактори: скупченість населення, погіршення гігієнічних умов навколишнього середовища, прямий контакт зі збудником і, що найбільш важливо, часткове або повне припинення програм боротьби з інфекційними хворобами.

Кількісна оцінка фактичної ефективності протиепідемічних заходів досить ускладнена і показники ефективності, що отримують тим чи іншим шляхом, завжди є орієнтовними. Головним критерієм ефективності є зменшення частоти, тяжкості та інших характеристик захворюваності в умовах проведення заходів порівняно

з минулим, а зміну військово-епідемічної значимості інфекційного захворювання в бік зменшення можна розглядати як показник, що підтверджує доцільність проведення протиепідемічних заходів [3, 8].

Природні (біологічні) чинники створюють лише передумови для виникнення і розповсюдження епідемічного процесу, реалізація цих передумов забезпечується переважно впливом соціально-економічних умов життя суспільства.

Втручання людей в природне розповсюдження інфекцій може призвести до цілеспрямованого послаблення або переривання епідемічного процесу на окремих територіях або на всій земній кулі.

Зміни в організації системи протиепідемічного захисту з метою оптимізації управління, підвищення оперативності та рівня її роботи є важливою умовою удосконалення профілактичних заходів, а тому є необхідність їх виконання ешелювано відповідно до рівнів підлеглих всіх ланок медичної та санітарно-епідеміологічної служби.

Останнім часом вчені, військові експерти та державні діячі приділяють велику увагу проблемі біологічної загрози. Глобалізація економіки усунула національні кордони поширення зброї масового ураження, тероризму, наркобізнесу та організованої злочинності. Біотероризм стає одним з найбільш небезпечних видів загрози національній безпеці.

Зіставляючи характеристики різних видів зброї масового ураження, сучасні спеціалісти надають перевагу біологічній зброї перед ядерною та хімічною. Біологічна зброя є дешевшою і її можна отримати швидше й легше, без залучення складних і дорогих технологій. За даними комітету експертів ООН, у разі широкомасштабного застосування різних видів зброї масового ураження серед цивільного населення, вартість рівнозначних втрат на площі 1 км<sup>2</sup> становить: для вогнепальної зброї – 2 000 доларів США, для ядерної зброї – 800, для хімічної зброї (нервовий газ) – 600, для біологічної зброї – 1 долар.

Інформаційно-аналітичні матеріали щодо поширення пандемій та хвороб на глобальному, регіональному та національному рівнях дають підстави акцентувати увагу в майбутньому на таких основних трендах:

1. До 2030 р. очікується значний ріст смертності через туберкульоз і малярію. Також очікується, що смертність від ВІЛ-інфекції зросте до 6,5 млн у 2030 р. Протягом цього періоду основними глобальними хворобами людства будуть ішемічна хвороба серця, інсульт, ВІЛ-інфекція/СНІД і рак легенів. Загальний рівень смертності через куріння збільшиться від 5,8 млн людей до 8,3 млн у 2030 р.

2. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) попереджає про високу ймовірність поширення нової

глобальної епідемії, яку спровокує поки що невідома інфекція (хвороба Ікс). Вона вже включена експертами ВООЗ до списку захворювань, які здатні охопити все людство. Також в цей список увійшли вірусні геморагічні гарячки Ласса та Ебола, інфекційні гарячки Марбург, Крим-Конго, хвороба Зіка тощо.

3. Тренди у поширенні епідемій та хвороб на національному рівні будуть обумовлюватись особливостями цих процесів на регіональному рівні, соціально-епідемічним станом країн, що розташовані навколо України. Прогностично очікуються хвороба Зіка, ботулізм, сибірка, хвороба Ікс [9, 10].

### Література

1. Андрейчин М.А. Інфекційна захворюваність в Україні: ілюзії та реалії / М.А. Андрейчин // Здоров'я України: мед. газета. – 2010. – № 18 (247). – С. 29-33.
2. Андрейчин М.А. Біотероризм: Медична протидія / М.А. Андрейчин, В.С. Копча. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – 300 с.
3. Захворюваність військовослужбовців природно-вогнищевими інфекціями в зоні проведення антитерористичної операції / С.Л. Литовка, А.А. Кожокару, О.М. Іванько [та ін.] // Науково-практична конференція з міжнародною участю. – Харків, 2017. – С. 82-84.
4. Новик М. Героическое поражение / М. Новик // Загадки истории. – 2019. – № 7. – С. 30-31.
5. Виноград Н.О. Термінологічний словник: Епідеміологія. Біологічна безпека / Н.О. Виноград. – Київ: Медицина, 2016. – 136 с.

### References

1. Andreychyn, M. A. (2010). Infectious disease in Ukraine: illusions and realities. *Health of Ukraine: Medical Newspaper*, 18 (247). 29-33 [in Ukrainian].
2. Andreychyn, M. A., & Kopcha, V. S. (2005). Bioterrorism: a medical counter. *Ternopil: Ukrmedknyha* [in Ukrainian].
3. Lytovka, S. L., Kozhokaru, A. A., Ivanko, O. M., Ohorodniychuk, I. V., Nykhotsa, V. I., & Krushelnyskyi, O. D. (2016). Morbidity of servicemen with natural foci infections in the area of anti-terrorist operation. *Scientific and Practical Conference with International Participation*. (pp. 82-84). Kharkiv [in Ukrainian].
4. Novik, M. (2019). Heroic defeat. *Riddles of History*, 7, 30-31 [in Russian].
5. Vynohrad, N. O. (2016). Glossary: Epidemiology. Biosafety. *Kyiv: Medicine* [in Ukrainian].
6. Korenkov, O. (2019). «Lone Wolves», Jihad. *Mirror of the Week*. 1 (397) [in Ukrainian].

Отже, існування будь-якого збудника інфекційної хвороби, окремого біологічного виду неможливе без постійної зміни індивідуального хазяїна. Ця зміна відбувається за допомогою особливого способу, який Л.В. Громашевський назвав механізмом передачі збудника інфекції. При цьому раніше заражений організм хазяїна виступає як джерело збудника інфекції, а той, якому цей збудник буде переданий, як сприйнятливий до хвороби організм. Останній сам стає джерелом збудника, і цей процес передачі повторюється безперервно, доки є сприятливі організми, «пальний» матеріал для збудника.

6. Кореньков О. «Вовки-одинаки» джихаду / О. Кореньков // Дзеркало тижня. – Київ, 2019. – № 1(397).
7. Вибрані питання профілактики у Збройних Силах України надзвичайних станів, викликаних епідеміями: монографія / О.Д. Крушельницький, В.Л. Савицький, Ю.В. Рум'янцев [та ін.]. За ред. проф. В.Л. Савицького. – Київ, 2013. – 343 с.
8. Епідеміологічне обстеження в осередках інфекційних хвороб в ЗС України в мирний та воєнний час / В.Л. Савицький, О.Д. Крушельницький, О.М. Іванько [та ін.]. – Київ: УВМА, 2019. – 56 с.
9. Тлумачення спеціальної термінології в системі заходів проти епідемічного захисту ЗС України / В.Л. Савицький, О.Д. Крушельницький, О.М. Іванько [та ін.]. – Київ: УВМА, 2018. – 68 с.
10. Епідеміологічні аспекти біобезпеки: навчальний посібник / В.Л. Савицький, О.Д. Крушельницький, М.А. Андрейчин [та ін.]. – Київ: Видавництво Людмила, 2019. – 160 с.

7. Krushelnyskyi, O. D., Savytskyi, V. L., Rummyantsev, Y. V., Ohorodniychuk, I. V. (2013). *Selected issues of prevention in the Armed Forces of Ukraine caused by epidemics: monograph*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Savytskyi, V. L., Krushelnyskyi, O. D., Zhaldak, N. Yu., Bezkorovaynyy, V. Yu., Ohorodniychuk, I. V., Ivanko, O. M. (2019). *Epidemiological examination in the centers of infectious diseases in the Armed Forces of Ukraine in peacetime and wartime*. Kyiv: UVMA [in Ukrainian].
9. Savytskyi, V. L., Lytovka, S. L., Krushelnyskyi, O. D., Ivanko, O. M., Ohorodniychuk, I. V., Omelyashko, M. I. (2018). *Interpretation of special terminology in the system of anti-epidemic protection measures of the Armed Forces of Ukraine*. Kyiv: UVMA [in Ukrainian].
10. Savytskyi, V. L., Krushelnyskyi, O. D., Andreychyn, M. A., Ohorodniychuk, I. V., Ivanko, O. M. (2019). *Epidemiological aspects of biosafety*. Kyiv: Lyudmila Publishing House [in Ukrainian].

## SEPARATE EPIDEMIOLOGICAL RISKS FOR THE BIOLOGICAL SAFETY OF UKRAINE

O.D. Krushelnytskyi, N.S. Ivachevska, K.V. Kozlova, M.O. Shpak

Ukrainian Military Medical Academy

**SUMMARY.** *The article adduces the issues of epidemiological risks to Ukraine's biosecurity and other relevant military threats. The authors predicted directions of possible changes in the biological situation regarding infectious morbidity in Ukraine and bioterrorism, raised questions about the necessity of carrying out anti-epidemic and preventive measures.*

**Key words:** *biological security; terrorism; biological recipes; biological weapons; biological attack; bioterrorism; bioterrorist act.*

### Відомості про авторів:

Крушельницький Олександр Данилович – к. мед. н., доцент, доцент кафедри військово – профілактичної медицини Української військово-медичної академії; e-mail: oleksandrDanilovich1950@gmail.com

Івачевська Наталя Станіславівна – здобувач освітньо-кваліфікаційного рівня магістр медицини з епідеміології Української військово-медичної академії; e-mail: maryanovych.nat@gmail.com

Козлова Катерина Вячеславівна – здобувач освітньо-кваліфікаційного рівня магістр медицини з епідеміології Української військово-медичної академії; e-mail: katushakozlova95@gmail.com

Шпак Марія Олександрівна – здобувач освітньо-кваліфікаційного рівня магістр медицини з епідеміології Української військово-медичної академії; e-mail: zhitovoz94@gmail.com

### Information about the authors:

Krushelnytsky O.D. – PhD, Associate Professor of the Military-Preventive Medicine of the Ukrainian Military Medical Academy; e-mail: oleksandrDanilovich1950@gmail.com

Ivachevska N.S. – Applicant of Educational and Qualification Level, Master of Medicine in Epidemiology of the Ukrainian Military Medical Academy; e-mail: maryanovych.nat@gmail.com

Kozlova K.V. – Applicant of Educational and Qualification Level, Master of Medicine in Epidemiology of the Ukrainian Military Medical Academy; e-mail: katushakozlova95@gmail.com

Shpak M.O. – Applicant of Educational and Qualification Level, Master of Medicine in Epidemiology of the Ukrainian Military Medical Academy; e-mail: zhitovoz94@gmail.com

Конфлікт інтересів: немає.

Authors have no conflict of interest to declare.

Отримано 30.11.2019 р.