

ЗАГАЛЬНОНАУКОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

УДК 331.451:620.267:674

Р.В. Зінько¹, к.т.н., доц.,

О.С. Білик¹, к.т.н., доц.,

С.В. Шибанов², к.т.н., доц.,

М.Г. Грубель³, к.т.н., доц.

¹Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

²Львівський інститут менеджменту, Україна

³Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного,
м. Львів, Україна

ОПИС БОЮ ЯК НЕДЕТЕРМІНОВАНОГО АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА

Бій можна трактувати як взаємодію складних адаптивних систем, поведінка яких в своїй основі є нелінійною. Для ефективного керування військовими підрозділами необхідна правильна верифікація реальної картини бою та адекватне розуміння рівня небезпеки для військовослужбовця під час бойового зіткнення. В статті проаналізовано вплив небезпечних для життя військовослужбовця чинників на його життєвий потенціал під час бойового зіткнення. Запропоновано оцінку впливу уражаючих факторів (УФ), яка ґрунтується на критеріях, що відображають безпосередній вплив таких чинників на життєвий потенціал військовослужбовця. Визначено відповідність між небезпечними для життя військовослужбовця факторами і захисними засобами.

Ключові слова: уражаючі фактори, життєвий потенціал, екіпіровка військовослужбовця, захисні засоби.

Постановка проблеми

Бій можна трактувати як взаємодію складних адаптивних систем, поведінка яких в своїй основі є нелінійною. Щоб спрогнозувати поведінку таких систем у військовій справі, почали використовувати такі концепції, як мережецентричні бойові дії (Network-centric warfare), ситуаційна освідомленість (Situation Awareness), цифрове поле бою (Digital Battlespace). Реалізація цих концепцій можлива за допомогою створених автоматизованих систем управління військами (АСУВ). Одним із напрямів розробки таких систем є створення повномасштабної цифрової моделі бою. В таких моделях важливим залишається статус військовослужбовця, його функціональні можливості.

Аналіз останніх досліджень

Хоча програма «Бойові системи майбутнього» (англ. – Future Combat Systems) або FCS передбачала створення нової бойової і транспортної техніки, зокрема безпілотної і роботизованої, все ж ставка робилася на ергастичні системи, в яких присутні військовослужбовці [1].

У Росії розроблена «ЕСУ ТЗ» – Єдина система управління тактичною ланкою, аналог американської FCS [2]. Програмне середовище відображає динамічну тактичну ситуацію на полі бою, тобто створює цифрову картину бою. Одним із напрямів роботи цифрової картини бою крім відображення поточної обстановки є також експрес-прогнозування поточних рішень у ході бою, передачі команд бойового управління для військових підрозділів.

У статті [3] пропонується опис бойового зіткнення як агресивного середовища з урахуванням чинників, небезпечних для військовослужбовців. Такий підхід дає можливість однозначного визначення негативних впливів і є основою для подальшого вдосконалення автоматизованих систем управління боєм.

У [4] для моделювання процесу підтримки прийняття рішень у військовій сфері розроблено математичне забезпечення та методи використання онтології предметної області на чотирьох етапах петлі Бойда (OODA – спостереження, орієнтація, рішення, дія).

Мета статті

Адекватне розуміння рівня небезпеки для військовослужбовця під час бойового зіткнення забезпечує правильну верифікацію реальної картини бою, що необхідно для ефективного керування військовими підрозділами.

Основний матеріал

Негативні впливи формуються на основі різноманітних УФ природного і військового характеру [5].

Загальновійськовий бій як бойове зіткнення можна розглянути як недетерміноване агресивне середовище з впливом багатьох негативних чинників на військовослужбовця, що знижують можливість виконання ним поставлених завдань або можуть призвести до його загибелі.

Вплив УФ у надзвичайних ситуаціях природного і технічного характеру, а також небезпек, що виникають при веденні військових дій або внаслідок цих дій, на людину і довкілля відображається низкою характерних ефектів. Найпоширенішими з них є ефекти:

1 – баричного характеру (Ба), тобто вплив підвищеним (надлишковий тиск, ударна хвиля) або зниженим (розрідження) тиском;

2 – термічного характеру (Те) – вплив високих (опіки, загоряння) і низьких (обмороження, обмерзання) температур;

3 – токсичного характеру (То) – ураження людини і живої природи хвороботворними організмами, що призводить до тих чи інших захворювань (аж до спалаху інфекційних), а також хімічними отруйними речовинами та отрутами;

4 – іонізаційного характеру (Іо), тобто вплив певних випромінювань, що призводить до іонізації молекул з подальшим їх розпадом на пари позитивно і негативно заряджених частинок (іонів);

5 – електромагнітного характеру (Ел) – вплив змінного електричного і магнітного полів різної частоти, що призводить до відхилень у стані здоров'я (головний біль, підвищена збудливість, втрата контролю над своєю поведінкою) і виведення з ладу технічного обладнання;

6 – акустичного характеру (Ак) – вплив на живу природу звукових хвиль різної частоти, інтенсивності і потужності, які призводять до відхилень в стані здоров'я організму в цілому;

7 – механічного характеру (Ме) – вплив, що призводить до розриву тканин живих органів з наступною кровотечею, переломів кісток скелета і контузії;

8 – психічного характеру (Пс) – емоційне перевантаження або емоційний вплив індукторами паніки – індивідами, які мають виразні рухи, що гіпнотизують силою криків, помилковою впевненістю в доцільності своїх дій; це призводить до масових індукованих емоційних розладів, що супроводжуються «тваринним» страхом.

Бойове зіткнення можна описати за наявністю та величиною агресивних УФ. Вплив агресивного чинника на людину визначається життєвим потенціалом людини – зростання чинника записується у відсотковому співвідношенні до межі зони пригнічення, що відповідає цьому чинникові. Тобто при зростанні негативного впливу життєвий потенціал людини спадає.

Наведемо приклад для визначення агресивності акустичного впливу на людину (рис.1).

При рівнях звуку до 20 дБА людина відчуває себе комфортно (точка 1), не реагує негативно на наявність звуків в її оточенні. Рівні звуку до 50 дБА (точка 2) не впливають на здоров'я людини, яка займається інтелектуальною працею, а для людей, робота яких пов'язана з фізичною діяльністю, верхня межа може бути розширена до 80...85 дБА (точки 2'). Значення рівня звуку (точка 2 и 2')

відповідають гранично допустимим умовам впливу звуку на людину в процесі її діяльності. Подальший ріст рівня звуку понад 85 дБА при довгих експозиціях (до декількох років) може призвести до глухоти, а при рівнях звуку 140 дБА (точка 3) і вище можливе травмування людини через розрив барабаних перетинок або контузії. При рівнях 160 дБА (точка 4) може настати смерть.

Рівень звуку 140 дБА приймаємо за початкову точку відліку агресивності середовища.

Негативні ефекти баричного характеру проявляються при різких перепадах тиску, наприклад, при ядерному вибуху, вибуху вакуумної бомби, при ураганах чи смерчах. Надлишковий тиск ударної хвилі 10кПа (0,1 кгс/см²) вважається безпечним для незахищених людей. Його прояв на людину можна визначати швидкістю переміщення повітряних потоків (рис.2).

Негативні ефекти термічного характеру проявляються при впливі на людину температур, що виходять за межі опірності її шкіри і теплового потенціалу. У випадку пожежі чи дії світлового опромінення виникають опіки різного ступеня. У випадку, коли температура довкілля відрізняється від температури тіла людини, відбувається перегрів або переохолодження. На рис. 3 показана залежність життєвого потенціалу людини від зміни температури навколишнього середовища при тривалому виконанні легких робіт.

Відхилення температури середовища від комфортних значень на 2...5 °С (зона II) вважаються допустимими, оскільки не впливають на здоров'я людини, а лише зменшують продуктивність її діяльності.

Подальші відхилення температури навколишнього повітря від допустимих значень (небезпечна зона III) супроводжуються важкими впливами на організм людини і погіршенням її здоров'я (порушення дихання, серцевої діяльності та ін.). При ще більших відхиленнях температури навколишнього повітря від допустимих значень (зона надзвичайної небезпеки IV) можливий перегрів (гіпертермія) або переохолодження (гіпотермія) організму людини, а також отримання теплових або холодових травм. При цьому також слід враховувати вологість повітря і наявність вітру.

При ядерному вибуху величина світлового імпульсу перевищує 2000 кДж/м², що призводить до оплавлення, обуглювання матеріалів. Люди, що знаходяться на відкритій місцевості, при впливі світлового випромінювання отримують надзвичайно важкі опіки III-IV ступеня.

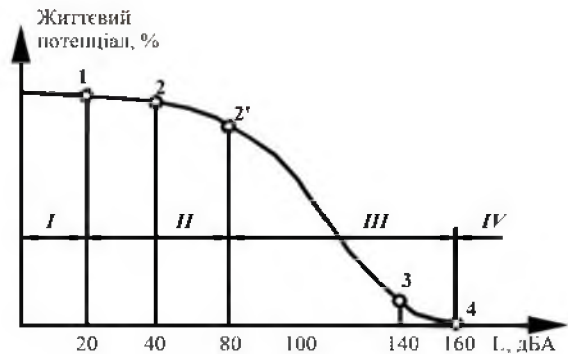


Рис. 1. Залежність життєвого потенціалу людини від впливу на нього акустичних коливань:
I – зона комфорту; II – зона допустимих впливів; III – небезпечна зона; IV – зона надзвичайної небезпеки

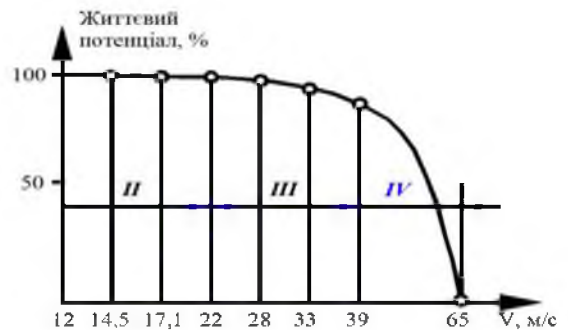


Рис. 2. Залежність життєвого потенціалу людини від швидкості повітряних потоків, викликаних перепадами тиску

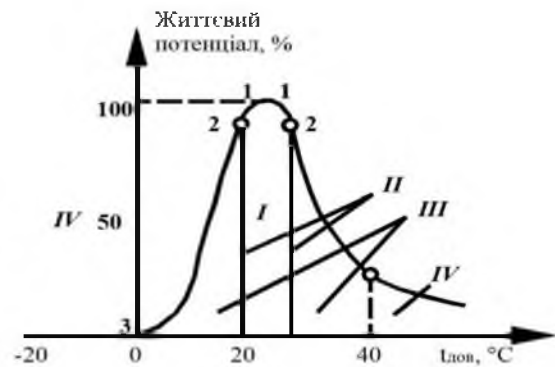


Рис. 3. Залежність життєвого потенціалу людини від температури довкілля при довготривалому виконанні легких робіт:
I – зона комфорту, $t_{дов}=21-23^{\circ}\text{C}$; II – зона допустимих температур, $t_{дов}>17^{\circ}\text{C}$ і $t_{дов}<26^{\circ}\text{C}$; III – небезпечна зона, $t_{дов}$ від 26 до 40°C і $t_{дов}<17^{\circ}\text{C}$; IV – зона надзвичайної небезпеки, $t_{дов}>40^{\circ}\text{C}$ і $t_{дов}<0^{\circ}\text{C}$; 1 – межа зони комфорту; 2 – межа допустимої зони

Негативні ефекти токсичного характеру базуються на використанні токсичних властивостей отруйних речовин (ОР) або біологічних засобів, до яких відносяться: хвороботворні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки) і отрути (токсини), що виробляються деякими бактеріями. Уражаюча дія ОР визначається їх концентрацією, щільністю зараження, стійкістю і токсичністю.

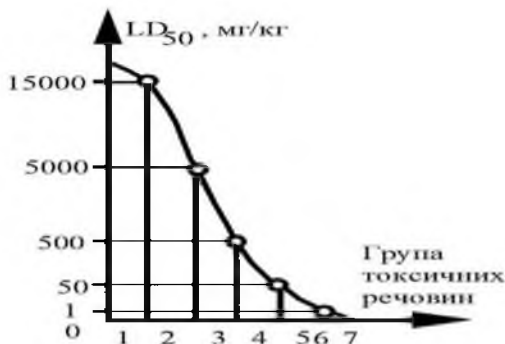


Рис. 4. Середня смертельна токсична доза LD₅₀:

- 1 – над’яди; 2 – надзвичайно токсичні;
- 3 – високотоксичні; 4 – помірно токсичні;
- 5 – малотоксичні; 6 – практично нетоксичні; 7 – порівняно нешкідливі

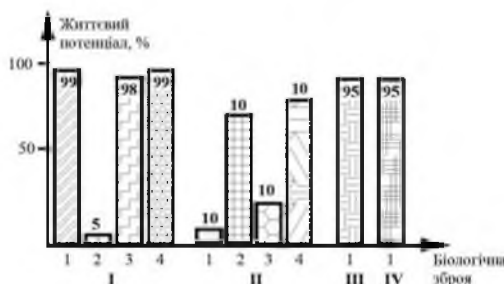


Рис. 5. Залежність життєвого потенціалу людини від впливу різних видів бактеріологічної зброї:

- I – вірусні хвороби: 1 – грип; 2 – жовта лихорадка; 3 – тропічна лихорадка; венесуельський конячий енцефаліт;
- II – бактеріальні хвороби: 1 – сибірська язва; 2 – туляремія; 3 – чума;
- 4 – дизентерія; III – рікетсіальні: 1 – Q-рікетсіоз; IV – грибові: 1 – кокцідіоз

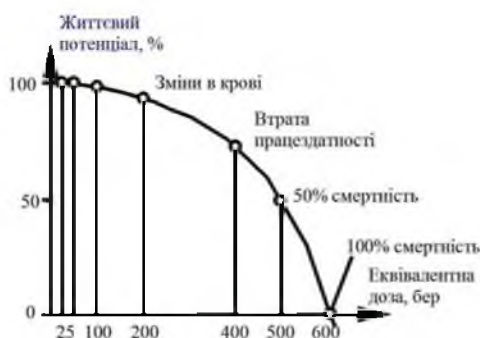


Рис. 6. Фізіологічна дія випромінювання для різних еквівалентних доз

Ймовірність розвитку інтоксикації ОР обумовлена не тільки її токсичністю, а й можливістю надходження в організм в небезпечних для життя кількостях. Для характеристики зазначеної особливості використовується поняття «небезпека» – ймовірність виникнення шкідливих для здоров’я ефектів у реальних умовах. За ступенем впливу на організм шкідливі речовини поділяють на 4 класи небезпеки: 1 – надзвичайно небезпечні речовини; 2 – високонебезпечні речовини; 3 – помірно небезпечні речовини; 4 – малонебезпечні речовини. Для кількісної оцінки використовуються такі показники, як смертельна доза, токсична доза, що виводить з ладу, порогова токсична доза (рис.4).

Смертельна, або летальна, токсична доза (LD) – це кількість речовини, що викликає при її попаданні в організм смертельний результат з певною ймовірністю. Зазвичай користуються поняттями абсолютно смертельних доз (LD100), що викликають загибель 100% уражених, і середньосмертельних доз (LD50), летальний результат від уведення яких настає у 50% уражених. На підставі величин летальної дози можлива класифікація ОР за токсичністю.

На рис. 5 показано зміну життєвого потенціалу людини від впливу на неї різних видів бактеріологічної зброї [6].

Результатом дії негативних ефектів іонізаційного характеру є променева хвороба, при якій відбувається порушення функцій усіх органів і систем. Розрізняють гостру форму хвороби (одноразове опромінення в декілька сотень радіан), блискавичну (результат опромінення дозою в декілька тисяч радіан) і хронічну, яка розвивається при тривалому опроміненні організму в малих дозах. Променева хвороба виникає тільки у разі опромінення дозами, що перевищують допустимі (рис.6).

У випадку ядерного вибуху небезпечною є зона сильного зараження: експозиційна доза за час повного розпаду від 400 до 1200Р. Рівень радіації на зовнішній межі зони через 1 год – 80 Р/год, через 10 год – 5Р/год. Для незахищених людей – це смертельна доза, вилікувати людину неможливо, можна тільки продовжити життя на кілька років із важкими симптомами. Настає практично повне руйнування кісткового мозку, який потребує трансплантації. Серйозне пошкодження травного тракту.

Електромагнітним випромінюванням називають дивергенцію електричного і магнітного полів [7]. Поширення електромагнітного поля відбувається за допомогою електромагнітних хвиль, які у свою чергу випромінюють частки заряду, молекули, атоми та інші складові. Електромагнітні поля, що утворюються однойменними випромінюваннями, прийнято ділити на природні, тобто ті, що існують незалежно, і антропогенні (виникають внаслідок людського чинника).

Слабкі електромагнітні поля (потужністю 0,01 і навіть 0,001 Вт) високої частоти для людини небезпечні тим, що інтенсивність таких полів збігається з інтенсивністю випромінювань організму людини при звичайному функціонуванні усіх систем і органів в її тілі. В результаті цієї взаємодії власне поле людини спотворюється, провокуючи розвиток різних захворювань, переважно в найбільш ослаблених ланках організму. Найбільше страждає нервова система, а також серцево-судинна. Спочатку виникають такі ознаки, як головний біль і запаморочення, загальна слабкість, порушення сну. Збільшується або зменшується артеріальний тиск. Далі слідує уповільнення пульсу, болі в серці (можуть супроводжуватися тахікардією або брадикардією), випадіння волосся і ламкість нігтьових пластин.

Гранично допустима доза електромагнітного випромінювання для людини становить 0,2 мкТл.

Негативні УФ механічного характеру основані на дії кінетичної енергії, що викликає руйнування або ушкодження біологічних організмів, матеріальних об'єктів, природних ландшафтів [8]. Ураження людей від ударної хвилі виникають в результаті безпосередньої прямої її дії (надмірний тиск, швидкісний напір), а також від непрямої дії (предмети, що летять, і уламки). Основними УФ ударної хвилі є високий надмірний тиск у фронті ударної хвилі та імпульс.

Ударна хвиля викликає у людини різноманітні за характером і тяжкістю відкриті і закриті травми, забито-рвані рани і переломи кісток, пошкодження внутрішніх органів, переломи кісток, шок, контузії, крововилив в мозок (рис.7). Тяжкість травми залежить від величини швидкісного натиску стислого повітря, негативного тиску зони розрядки і тривалості дії хвилі. Характер травми в основному визначається величиною надмірного тиску в ударній хвилі. Так, при миттєвій дії на незахищену людину надмірного тиску в межах:

10-20 кПа зазвичай виникають неприємні суб'єктивні відчуття без втрати працездатності;

20-30 кПа можлива легка контузія, розриви барабаних перетинок у деяких людей із втратою працездатності;

30-50 кПа виникають травми середньої тяжкості, що супроводжуються нерідко кровотечею з вух, носоглотки, короткочасною втратою свідомості, іноді ушкодженням кісток;

50-80 кПа виникають важкі травми у вигляді розривів внутрішніх органів, ушкодження середнього вуха (баротравми, акутравми), контузії з тривалою втратою свідомості, синцями на стороні, зверненій до місця вибуху, дрібноточковими крововиливами в органах і тканинах та ін. Можливі летальні випадки;

80-100 кПа і більше призводить зазвичай до украй важких і смертельних травм.

При тиску у фронті ударної хвилі 30 кПа швидкість руху повітряних мас дорівнює 63,2 м/с або приблизно в 2 рази вища за швидкість ураганного вітру. Повітряні маси також можуть відкидати людину на значну відстань. Вивчено, що швидкість удару людини до 3 м/с – безпечна для її здоров'я, 6,5 м/с – поріг ураження, 16,5 м/с – призводить до 50% втрат, 42 м/с – призводить до 100% втрат.

Професійні умови діяльності військовослужбовців з точки зору впливів психічного характеру поділяються [9,10] на оптимальні (які не потребують особливої напруги і дозволяють швидко

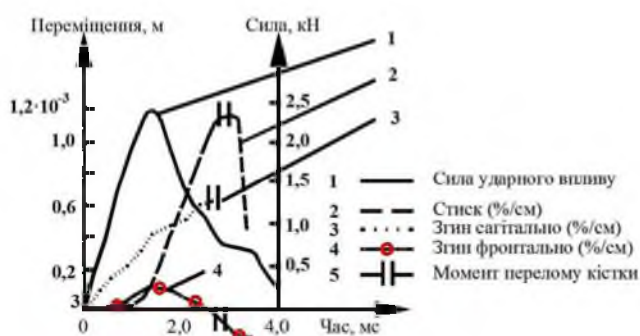


Рис. 7. Негативні УФ механічного характеру, що діють на людину

відновлювати функціональні резерви організму після перенесених навантажень), параекстремальні (які характеризуються незначною мобілізацією функціональних резервів, що призводить до виникнення так званої оперативної напруги), екстремальні (умови, що лежать за межами відносного оптимуму, в якому людина відчуває себе комфортно і нормально функціонує), паратермінальні (динаміка психологічних і фізіологічних показників характеризується тим, що перерозподіл функціональних резервів закінчується і починається їх виразне загальне падіння), термінальні (перехід до цих умов при подальшому впливі екстремальних факторів веде до летального кінця).

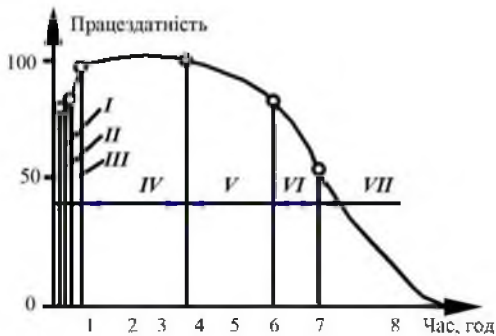


Рис. 8. Фази працездатності впродовж виконання функціональної діяльності

Можна говорити про фази працездатності і перевтоми при виконанні функціональної діяльності (рис.8):

фаза I – фаза мобілізації організму, суб'єктивно виражається в обдуманні майбутньої роботи;

фаза II є продовженням першої фази і носить назву фаза гіперкомпенсації – ця фаза вроблення, або стадія наростаючої працездатності;

фаза III – фаза максимальної ефективності. Організм людини нормально компенсує робоче навантаження, тому цей період називається фазою компенсації;

фаза IV – фаза субкомпенсації. В цей період

нарощується втома, яка компенсується за рахунок навантаження на внутрішні органи;

фаза V – фаза декомпенсації, так як появляются помилки в роботі, функціональні порушення і втома;

фаза VI – фаза зриву. Відбувається динамічне неузгодженість організму і зовнішніх умов, з'являються помилки і виконуються неправильні дії.

Оцінка впливу УФ ґрунтується на критеріях, що відображають безпосередній вплив шкідливих чинників на життєвий потенціал людини. Показники, що використовуються для оцінки впливу УФ (референтні дози і концентрації для умов гострих, підгострих і хронічних дій), як правило, встановлюються на рівні верхньої довірчої межі ризику, що забезпечує значний запас їх надійності.

Структуризація впливу УФ дозволяє виділити основні етапи процедури оцінки заподіяних ними ефектів:

Перший етап – ідентифікація небезпеки – включає облік усіх УФ. На даному етапі процедури оцінки ризику аналіз ведеться на якісному рівні.

Другий етап – оцінка експозиції – це оцінка того, якими шляхами і через які середовища, на якому кількісному рівні, в який час і при якій тривалості дії має місце реальна та очікувана експозиція; це також оцінка отримуваних доз, якщо вона доступна.

Третій етап – оцінка залежності "доза-відповідь" – це пошук кількісних закономірностей, що зв'язують отримувану дозу впливу з поширеністю того або іншого несприятливого для людини ефекту, тобто з вірогідністю його розвитку.

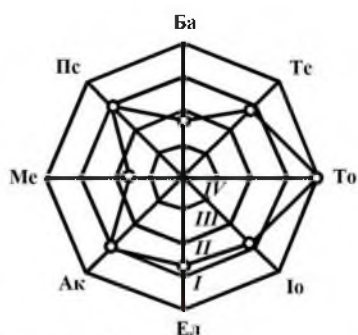


Рис. 9. Візуалізація результатів процедури оцінки ефектів від УФ

Четвертий етап – характеристика недетермінованого середовища, що включає оцінку можливих і виявлених несприятливих ефектів на життєвий потенціал; оцінку ризику канцерогенних ефектів, встановлення коефіцієнта небезпеки розвитку виявлених шкідливих ефектів, аналіз і характеристику невизначеності та узагальнення усієї інформації за виконаною процедурою оцінки.

Візуально результат процедури оцінки ефектів від УФ можна представити у вигляді діаграми, на якій зображено основні ефекти від них (рис. 9).

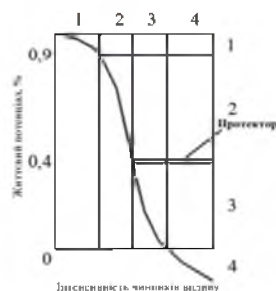


Рис. 10. Залежність життєвого потенціалу військовослужбовця від інтенсивності негативних чинників впливу: 1 – зона оптимуму (комфورتу); 2 – зона допустимої життєдіяльності; 3 – зона пригнічення; 4 – зона смерті

Для зменшення впливу УФ використовуються індивідуальні захисні засоби захисту (протектори) (рис.10). Вони дозволяють нейтралізувати вплив негативних чинників на військовослужбовця і забезпечувати ним поставлені завдання. Для різнорідних чинників негативного впливу розроблені і вдосконалюються відповідні захисні засоби (таблиця).

Таблиця

Чинники негативного впливу і відповідні захисні засоби

Вплив УФ			Індивідуальні захисні засоби (протектори)
1.	B_a	Баричного характеру	Захисні костюми та елементи амуніції, медикаментозні засоби
2.	T_e	Термічного характеру	
3.	T_o	Токсичного характеру	
4.	I_o	Іонізаційного характеру	
5.	$E_{л}$	Електромагнітного характеру	Захисні елементи амуніції
6.	A_k	Акустичного характеру	
7.	M_e	Механічного характеру	Захисні елементи амуніції (бронежилети, шоломи, екзоскелети), медикаментозні засоби
8.	P_c	Психічного характеру	Медикаментозні засоби, пристрої штучного інтелекту

На сучасному етапі захисту військовослужбовця розробляється екіпіровка, яка доповнюється іншими функціональними елементами, необхідними для його ефективного функціонування під час бойового зіткнення: системи орієнтації і зв'язку, маскування тощо.

У різних країнах створені такі варіанти [11]:

- Land Warrior і Mounted Warrior, США;
- FELIN (Fantassin a Equipements et Liaisons Integres), Франція;
- IdZ (Infanterist der Zukunft), Німеччина;
- FIST (Future Integrated Soldier Technology), Великобританія;
- COMFUT (COMbatiente FUTuro or Future Warfighter), Іспанія;
- ISSP (Integrated Soldier System Project), Канада;
- ANOG, Ізраїль.

Для військовослужбовців Збройних Сил України пропонується структура сучасної екіпіровки [12], що містить медичні сенсори, сенсори параметрів довкілля, засоби тактичної обстановки і місцезнаходження.

Іншим напрямом усунення впливу негативних чинників бойового зіткнення є використання мобільних роботизованих комплексів, в яких присутність людини мінімальна.

Висновки

Отже, підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновки, що загальновійськовий бій є взаємодією складних адаптивних систем, поведінка яких в своїй основі є нелінійною і недетермінованою. Для ефективного керування військовими підрозділами необхідна правильна верифікація реальної картини бою та адекватне розуміння рівня небезпеки для військовослужбовця під час бойового зіткнення. Можна виділити вісім небезпечних для життя військовослужбовця чинників під час бойового зіткнення: баричного, термічного, токсичного, іонізаційного, електромагнітного, акустичного, механічного, психічного характеру. Запропоновано оцінку впливу УФ, яка ґрунтується на критеріях, що відображають безпосередній вплив таких факторів на життєвий потенціал військовослужбовця. Визначено відповідність між небезпечними для життя військовослужбовця чинниками і захисними засобами. Шляхами зменшення негативного впливу УФ на військовослужбовця є використання індивідуальних захисних засобів (протекторів) або використання мобільних роботизованих комплексів, в яких присутність людини мінімальна.

Список літератури

1. *Challenges in Developing and Demonstrating Future Combat System's Network and Software [Текст] // US Future Combat & Weapon Systems Handbook. — International Business Publications, 2009. — Р. 90. — 300 р.*
2. *Зубов В. Перспективи розвитку вооруженій. Боевая система будущего [Текст] // Обозрение армии и флота. — 2009. — № 3. — С. 44-47.*
3. *Трофимов А.В. Перспективный комплекс средств автоматизации образцов БТВТ, интегрируемый в АСУ и ЕСУ ТЗ сил [Текст] / А.В. Трофимов // Вестник Академии военных наук. — 2010. — № 32. — С.14-17.*
4. *Оборська О.В. Інформаційна система моделювання воєнних дій механізованих військ з використанням онтологічного підходу сил [Текст] / О.В. Оборська // НАНУ: Інститут програмних систем: Проблеми програмування. — Київ, 2014. — №4. — С. 59 – 66.*
5. *Крючек Н. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях. Учебник для населения [Текст] Н. Крючек, В. Латчук, С. Миронов — Москва: Изд. НИЦ ЭНАС, 2003. — С.148.*
6. *Тан У. Химическое и бактериологическое (биологическое) оружие и последствия его возможного применения [Текст] / У Тан. — М: Междунар. отношения, 1970. — 155 с.*
7. *Электромагнитное излучение и его влияние на человека [Электронный ресурс] // Экотест экспрес. — Режим доступа: http://ecotestexpress.ru/articles/elektromagnitnoe_izluchenie — Заголовок з екрана. — Дата звернення: 01.03.2018. — Мова рос.*
8. *Механическое воздействие на организм человека [Электронный ресурс]// Студмиорг. — Режим доступа: https://studme.org/12281128/bzhd/mehanicheskoe_vozdeystvie_organizm_cheloveka — Заголовок з екрана. — Дата звернення: 01.03.2018. — Мова рос.*
9. *Антипов В.В. Психофизиологическая адаптация к экстремальным ситуациям [Текст] / В.В. Антипов. — М: ВЛАДОС- пресс, 2004. — 173 с.*
10. *Психологічна підготовка Ч1 (теоретичний аспект): Навчально-методичний посібник [Текст] / [Бойко О. В., Гузенко І.М., Кожевніков В.М., та інші.]. — Львів: АСВ, 2010. — 200 с.*
11. *Галелюка И. Информационные технологии в экипировке бойца XXI века [Текст] / И. Галелюка, В. Романов // Электронные компоненты и системы. — 2015. — №1. — С.35-40.*
12. *Патент 98191 Україна, МПК7 В 06 F 3/01. Система дистанційного моніторингу боєдатності особового складу збройних сил [Текст] / Сергієнко І.В (США); заявник: Ін-т кібернетики ім. Акад. Глушкова. - № а201410118; заявл. 15.09.14; опубл. 27.04.15, Бюл. № 8. — 5 с.: іл.*

Рецензент: Задерієнко С.І., к.т.н., доц. Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ОПИСАНИЕ БОЕВОГО СТОЛКНОВЕНИЯ КАК НЕДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Р.В. Зинько, С.В. Шибанов, О.С. Билык, М.Г. Грубель

Бой можно рассматривать как взаимодействие сложных адаптивных систем, поведение которых в своей основе является нелинейным. Для эффективного управления воинскими подразделениями необходима правильная проверка реальной картины боя и адекватное понимание уровня опасности для военнослужащего во время боевого столкновения. В статье проанализировано влияние опасных для жизни военнослужащего факторов во время боевого столкновения. Предложена оценка влияния повреждающих факторов, которая базируется на критериях, которые отображают непосредственное влияние таких факторов на жизненный потенциал военнослужащего. Определено соответствие между опасными для жизни военнослужащего факторами и защитными средствами.

Ключевые слова: боевое столкновение, повреждающие факторы, жизненный потенциал, экипировка военнослужащего, защитные средства.

DESCRIPTION OF THE BATTLE COLLISION AS AN UNDEFINED AGGRESSIVE ENVIRONMENT

R. Zinko, S. Shybanov, O. Bilyk, M. Hrubel

A common to all arm fight can be considered as a cooperation of the difficult adaptive systems. Their behavior is nonlinear. For the effective management of military units we have to check properly the real picture of the battle. We must have an adequate understanding of the level of danger for a serviceman during a battle collision. In this article we have analyzed the influence of dangerous factors on the vital potential of servicemen during a combat collision. We proposed an assessment of the impact of damaging factors. This assessment is based on criteria that represent the direct influence of such factors on the life of servicemen. We determined a certain ratio between dangerous factors and protective facilities for servicemen.

Keywords: battle collision, damaging factors, vital potential, equipment of serviceman, protective facilities.