

7. Винниченко О.И. *Современные войны и возможный характер военных угроз для России (Характер военных угроз России и войн начала 21 века) / О.И. Винниченко; под общ. ред. С.К. Алмазова // Современные средства поражения вероятного противника и возможные медико-санитарные последствия их применения. – Волгоград: ВГМУ, 2004. – 124 с.*

8. Круглов В.С. *Какое оружие будет применяться в войнах XXI века? / В.С. Круглов, Ю.И. Иванов, А.П. Асеев. – СПб: Феникс, 2001. – 86 с.*

### ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРУЖИЯ, ОСНОВАННОГО НА НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРИНЦИПАХ ДЕЙСТВИЯ

О.В. Горишна, А.С. Довгополь, П.И. Кисель, М.И. Луханин, В.В. Нарожнов, Т.Н. Овсянникова, А.В. Швец

*Статья посвящена вопросам влияния электромагнитного излучения (оружия на новых физических принципах) на биологические объекты. Рассмотрены медицинские последствия такого действия. Оружие, основанное на новых физических принципах, рассматривается пока как дополнение к традиционным видам оружия. Однако в дальнейшем оно может стать настолько массовым и эффективным в применении, что может превзойти любые ныне существующие виды оружия, включая и ядерное. Вероятность применения нетрадиционного оружия в любом современном вооруженном конфликте является достаточно высокой, а некоторые образцы уже использовались в реальных условиях. Сравнительно несложно предусмотреть возможность появления новых видов оружия, основанных на известных научных принципах, но не получивших еще практического воплощения. Однако практически невозможно предусмотреть создание оружия, идея которой на сегодняшний день еще недостаточно определена.*

**Ключевые слова:** миллиметровые волны, электромагнитное оружие, поражающие факторы, объекты поражения, последствия действия оружия, биологические эффекты.

### TRENDS AND PROSPECTS OF ARMS BASED ON THE PRINCIPLE OF ALTERNATIVE ACTION

O. Horishna, A. Dovgopoly, P. Kysyel, M. Luhanin, V. Narozhnov, T. Ovsyannikova, A. Shvets

*Article is devoted to the influence electromagnetic radiation (weapons on new physical principles) on biological objects. We consider the health consequences of such action. Weapons, based on new physical principles, while considered as a supplement to conventional weapons. However, in the future it may become so popular and effective in application that can outperform any current existing weapons, including nuclear. Probability use unconventional weapons in any modern armed conflict is high enough, some samples are used in the real world. Relatively easy to predict the possibility of new weapons based on known scientific principles that have not been practical implementation. However, it is almost impossible to predict create weapons, an idea which today still not defined.*

**Key words:** millimeter waves, electromagnetic weapons, damaging factors, objects damage, effects of weapons, biological effects.

УДК 687-1: 687.03:658.5

А.Д. Черненко<sup>1</sup>, П.І. Ванкевич<sup>1</sup>, О.В. Чернозубенко<sup>2</sup>, І.З. Салата<sup>1</sup>, Є.Г. Іваник<sup>1</sup>, І.М. Ільків<sup>1</sup>, С.І. Оборнев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

<sup>2</sup> Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ

### ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ФОРМИ В АСПЕКТІ ЇЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Й ЗМЕНШЕННЯ БЮДЖЕТНИХ ВИТРАТ

*Сформульовано основні принципи оцінки якостей комплектів бойового екіпірування з урахуванням результатів їх комплексних випробувань. Обговорено особливості технологічної обробки тканин, що використовуються в системах активного захисту, з урахуванням їх багатofункціональності. За визначальну характеристику пропонується приймати якість тканини, покладеної в основу формування одягу військовослужбовця, та бюджетні витрати на її впровадження у комплектацію бойового екіпірування. Формується комплекс критеріїв, що характеризують функціональність польової форми з урахуванням специфіки виконуваних бойових задач, на основі яких слід розвивати алгоритм оцінки кількісних параметрів наявних типів текстильних матеріалів.*

**Ключові слова:** текстиль, бойове екіпірування, камуфляжні тканини, функціональне призначення, якісні і кількісні показники оцінки бойового екіпірування, критерії функціональності.

## Вступ

Одним з важливих класів задач, що вирішуються в процесі інноваційної діяльності зі створення різного роду технологій і виробів, є завдання побудови різноманітних кількісних оцінок, що дозволяють приймати обґрунтовані рішення при виборі матеріалів й комплектуючих постачальників тощо. Особливо важливими завдання такого роду є ті, що виникають в ситуаціях, коли йдеться про постачання широкого спектра спеціальних виробів, необхідних для забезпечення державних і військових потреб, зокрема для комплектів бойового екіпування військовослужбовців. Характерним прикладом задач вказаного типу є завдання оцінки і вибору для прийняття до використання виробів спеціального призначення та на озброєння військової і спеціальної техніки (ОВТ) за результатами, відповідним чином влаштованих випробувань. Особливо це стосується такого виду виробів спецпризначення, як компоненти бойового індивідуального екіпування військовослужбовця. Крім цього, витрати на військовий одяг і бойове екіпування в цілому вносять вагомий відсоток у формування військового бюджету України. На фоні внутрішніх умов, пов'язаних з небезпеками і загрозами національним інтересам України з боку зовнішнього агресора, які суттєво обмежують фінансові спроможності України щодо вирішення питань, пов'язаних із забезпеченням оборонної достатності держави, зменшення витрат на бойове екіпування на основі науково обґрунтованих рішень, дозволить вивільнювати фінанси та залучати їх для придбання модернізованих зразків озброєння і військової техніки.

## Аналіз досліджень і публікацій

У більшості випадків параметри, обмеження та критичні чинники у формуванні витрат, пов'язаних з обороноздатністю держави, є різними для різних країн, і саме вони визначають механізм фінансового менеджменту. Але попри це наша країна має шукати власні шляхи для забезпечення прозорої, надійної, гнучкої й ефективної системи фінансового менеджменту в цій сфері. При цьому треба брати до уваги вплив політичних та соціально-економічних чинників, а також сучасний стан та рівень розвитку країни. З іншого боку, фінансовий менеджмент має гарантувати стабільність загального процесу управління оборонними заходами й ефективне використання обмежених ресурсів.

Військова форма одягу являє собою складний асортимент, до якого висувається комплекс жорстких і суперечливих вимог, пов'язаних із функціональним призначенням. Створення військової форми одягу на сучасному етапі – це складне завдання через різноманітність умов використання військовослужбовцями у процесі професійної діяльності, а саме – кліматичні

умови, значне фізичне та психологічне навантаження [1–5]. Військовий одяг повинен забезпечувати високу працездатність і комфортність військовослужбовця, адже від того, наскільки добре у ньому поєднуються різні елементи, як він відповідає своєму функціональному призначенню, залежить процес професійної, оперативно-службової та навчальної підготовки. Крім таких важливих вимог, як забезпечення надійності в експлуатації, гігієнічності, формений одяг повинен відповідати вимогам особистої безпеки. У значній мірі ці показники визначаються видом матеріалів, що використовуються при формуванні бойового екіпування. Основним матеріалом, що використовується для виготовлення військової форми у сучасних військах, є камуфляжні тканини. Сучасне екіпування бійця повинно створюватися на основі водозахисної і вогнестійкої тканини, що відлякує комах і є невидимою в інфрачервоному спектрі.

**Постановка задачі.** Для вирішення циклу завдань, пов'язаних зі створенням та впровадженням в серійне виробництво одностроїв військовослужбовців, необхідно мати в наявності апробований методологічний апарат, який би дозволяв здійснювати ранжування виробів, зокрема, тканин камуфляжного типу, відповідно до деякої комплексної інтегральної оцінки, а також алгоритми математичного забезпечення для обґрунтування програм їх комплексної експлуатації. Такий вибір ґрунтується на наявності достатньо значного обсягу експериментальних даних з випробувань досліджуваних виробів. Критеріями слугуватиме певний набір узагальнених характеристик якості тканини і, що не менш важливо, вартість комплексу, оскільки економічна складова в умовах обмеження фінансових ресурсів, що закладаються в основу оборонного бюджету, можливо є визначальною. Тому поставлене завдання оцінки виробів спеціального призначення за результатами тих чи інших випробувань є актуальною проблемою.

**Метою статті визначимо** – формування принципів комплексної оцінки показників якості текстильних матеріалів для комплексу бойового екіпування в умовах їх серійного виробництва, яка може бути взята за основу при створенні алгоритмічного забезпечення формалізованих правил випробувань, аналізу результатів і критеріїв адекватності комплексу військової форми у системі «людина – навколишнє середовище – реальна бойова обстановка».

## Виклад основного матеріалу

Задачею матеріалознавчих лабораторій є створення матеріалів, з яких має формуватись бойова екіпування, які якнайповніше відповідають вимогам розробників та дизайнерів екіпування для солдатів-професіоналів. Оптимізація складу і структури матеріалу при значних труднощах, а інколи і неможливості оцінити його характеристики в реальних умовах експлуатації –

задача, вирішення якої найчастіше проводиться методом проб і помилок. Тому неоціненну допомогу в такій ситуації може виявити спеціально розроблений розрахунковий метод. Тканини піддають технологічній обробці з використанням спеціальних полімерних апретів і просочувань для забезпечення відповідних властивостей; нанесення апрету на тканину з одночасним зволоженням відбувається за спеціальних режимів, а згодом тканина піддається каландруванню для забезпечення рівномірної вологості. Величина рівноважної вологості дуже важлива при вирішенні питань сушіння, зволоження, акліматизації матеріалів і т.д. Оскільки при рівновазі між вологістю матеріалу і повітрям приміщення не відбувається вологообміну, то, очевидно, не будуть змінюватися форма матеріалу (усадка або набухання) і його властивості (збільшення або втрата еластичності). Величина рівноважної вологості залежить від вологості приміщення: зі збільшенням вологості повітря рівноважна вологість матеріалу зростає. Крім того, величина рівноважної вологості в значній мірі залежить від властивостей матеріалу. Чим міцніше матеріал здатний утримувати вологу, тим вищою буде рівноважна вологість його при однаковій вологості повітря. Здатність матеріалу утримувати вологу залежить від його фізико-хімічних властивостей, тобто від того, яка форма зв'язку з вологою в ньому переважає. Матеріал з дрібними капілярами буде мати більшу величину рівноважної вологості, ніж матеріал, що має більші капіляри.

Капілярно-пористі колоїдні тіла – це тіла, які мають властивості капілярно-пористих і типових колоїдних тіл. Стінки цих капілярів еластичні, капіляри при видаленні вологи звужуються. При висушуванні поверхневі шари тіла сильно збігаються, внаслідок чого капіляри стають конічними, оберненими отворами меншого радіуса наверх, що сприяє переміщенню вологи до поверхні тіла [6]. До такого роду тіл належить великий клас нетканих матеріалів, тканин та й ниток [6], з яких формується бойове екіпірування. Текстильні матеріали, що використовуються в системах активного захисту з певним наближенням можна вважати «розумними» технічними матеріалами, які можуть взаємодіяти з навколишнім середовищем. Вони можуть відчувати і реагувати на умови навколишнього середовища і зовнішніх подразників від механічних, теплових, хімічних або інших джерел. Такі текстильні матеріали можуть бути багатофункціональними залежно від того, які чутливі елементи або давачі, включені в текстилі [7].

Основними критеріями функціональності одностроїв військовослужбовців можна вважати:

- допустимий рівень зміни розмірів при пранні і сушінні залежно від структури матеріалу і його призначення;
- стійкість пофарбування до прання, поту, мокрому та сухому тертя, світла [7, 8].

У таблиці наведено типовий склад комплексних випробувань бойового комплексу індивідуального екіпірування (БКІЕ), які зазвичай включаються в програму попередніх випробувань.

Таблиця

**Типовий склад пунктів перевірки для випробувань базового комплексу БКІЕ військовослужбовця**

№ п/п	Найменування	Характеристика
1	Комплекс випробувань текстильних матеріалів для одягу військовослужбовця	Кількісна
2	Визначення масових характеристик дослідних зразків БКІЕ	Кількісна
3	Перевірка можливості і визначення часу самостійного одягання зразка БКІЕ та його складових	Кільк./якісн.
4	Перевірка узгодженості елементів БКІЕ між собою і оцінка можливості доступу до них	Якісн.
5	Перевірка можливості і часу посадки (висадки) особового складу в транспортні засоби, розміщення в них і виконання своїх функціональних обов'язків	Кільк./якісн.
6	Оцінка ефективності бойових дій спішених мотострільців при наступі на РВП противника	Кільк./якісн.
7	Перевірка впливу БКІЕ на виконання контрольних вправ при стрільбі зі стрілецької зброї і засобів ближнього бою	Якісн.
8	Перевірка можливості управління транспортними засобами	Якісн.
9	Перевірка впливу БКІЕ на виконання прийомів рукопашного бою	Якісн.
10	Перевірка можливості несення караульної служби в дослідних зразках БКІЕ	Якісн.
11	Здійснення марш-кідка в складі підрозділу	Кільк./якісн.
12	Здійснення маршу на 20 км у пішому порядку	Кільк./якісн.
13	Перевірка можливості доступу до спорядження, необхідного для організації бівуаку і привалу	Якісн.
14	Перевірка можливості розміщення, зручності, комфорту і відновлення особового складу при користуванні спальним мішком	Якісн.
15	Перевірка достатності і можливості використання комплектів засобів виживання і життєзабезпечення у відриві від основних сил	Якісн.
16	Перевірка демаскуючих ознак БКІЕ	Якісн.
17	Виконання нормативних вимог з облаштування окопів і траншей	Якісн.
18	Оцінка фізіологічного і функціонального стану військовослужбовців, одягнених БКІЕ	Кільк./якісн.

## Продовження таблиці

№ п/п	Найменування	Характеристика
19	Перевірка можливості подолання водних перешкод з використанням спеціального плавзасобу	Якісн.
20	Перевірка можливості і зручності розміщення елементів БКІЕ в кишенях одягу, підсумках і ємностях транспортного жилета	Якісн.
21	Перевірка можливості і зручності використання засобами зв'язку	Якісн.
22	Перевірка достатності, можливості і зручності використання засобами розвідки, орієнтування і спостереження	Якісн.
23	Перевірка сумісності засобів індивідуального бронезахисту з БКІЕ, їх захисні та ергономічні властивості	Якісн.
24	Перевірка стану зразків БКІЕ після завершення випробувань	Якісн.

Навіть побіжне ознайомлення з даними таблиці свідчить про високий рівень складності і трудомісткість проведення випробувань, а також труднощі, які виникають при необхідності здійснити об'єктивний вибір при наявності декількох альтернативних зразків.

Необхідно звернути увагу на той факт, що в більшості пунктів випробувань, що мають кількісні оцінки, присутні також і оцінки якісного характеру. Більш того, навіть кількісні оцінки не мають абсолютного характеру в тому сенсі, що вони не можуть слугувати підставою для суворого ранжування за результатами відповідних замірів. Взагалі, важливе значення має природа досліджуваних факторів (кількісна, якісна або гібридна, тобто сумісно вказані типи показників); з нею тісно пов'язані як вигляд моделі досліджуваного явища, так і спосіб аналізу експериментальних даних; кількісним факторам відповідає регресійний аналіз, якісним – дисперсійний, змішаним – коваріаційний.

Актуалізуємо список необхідного спорядження (екіпірування) для військовослужбовців залежно від їх спеціального призначення. Спільно з військовими було узгоджено, яке саме екіпірування необхідне військовослужбовцям сьогодні для виконання бойових завдань різними підрозділами ЗСУ. В результаті маємо наступну специфікацію:

1. Одяг (залежно від характеру виконуваних бойцем завдань – це шапка, панама, куртка, брюки, взуття, білизна в зимовому і літньому варіантах).

2. Розвантажувально-підвісна система (РПС).

3. Зброя (залежно від виду виконуваних бойових задач – автомат або кулемет, гранатомет або снайперська гвинтівка).

4. Засоби захисту (шолом, бронезилет, щитки для рук та ніг).

5. Підсумки для гранат РГД-5 (2 шт.).

6. Підсумки для автоматних рижків на два рижки (2 шт.).

7. Підсумок універсальний (1 шт.).

8. Аптечка.

9. Підсумок для збору магазинів (для бійців з автоматом або кулеметом).

10. Окуляри тактичні.

11. Підсумка для гранат ВОГ-25 (2 шт.) – тільки за наявності підствольного гранатомета ПГ;

12. Засоби зв'язку та навігації (радіостанція, комп'ютер, навігатор), всього – більше 60 предметів і елементів.

Зазначимо, що загальна вага бойової викладки станом до 1980-х становила 13-14 кг (при цьому солдат міг достатньо вільно пересуватися, солдати розуміли, що швидкість і маневреність в бою часто здатні врятувати життя); на даний час вага мінімального навантаження збільшилася до 27 кг. При цьому, що значно ускладнило стан, екіпірування стало обмежувати рухи бійця. Також варто відзначити, що зростання вартості і ваги екіпіровки позитивно позначилось на безпеці бійців. Під час Другої світової війни на кожні 100 000 американських солдатів припадало 2086 загиблих. Під час військових кампаній в Афганістані та Іраку це число скоротилося до 310 осіб. Крім цього, у 1941–1945 роках на кожні 2,4 поранених припадав 1 убитий. Під час В'єтнамської війни 1961–1973 рік – 1 убитий припадав на 3,1 поранених; починаючи з 2001 року – 1 вбитий припадає на 8,3 поранених. Сьогодні найлегша вага або так звана бойова викладка, з якою солдат веде бойові дії, становить 28,6 кг. «Викладка на марші», з якою піхотні частини переміщуються для зайняття позицій, на яких можна буде позбавитися частини спорядження, становить 46 кг. Повне ж бойове навантаження становить 60 кг. Воно використовується на «марші у критичній ситуації», коли солдатам доводиться переміщуватися на місцевості, непридатній для використання транспортних засобів.

Характеризуючи описані вище ситуації загалом, можна відзначити наступне. Обґрунтування рішень з підготовки рекомендацій щодо прийняття на озброєння зразків ОВТ та бойового екіпірування при наявності альтернативних варіантів, представлених різними розробниками, пов'язане з необхідністю врахування великої кількості факторів, що мають нечітке вираження:

- якісних характеристик;
- кількісних оцінок з розмитими межами;
- суб'єктивних уявлень посадових осіб тощо.

У подібних ситуаціях традиційні математичні методи розв'язання багатокритеріальних задач вибору рішень (такі як, наприклад, методи векторної оптимізації, цільового програмування, скалярізації та ін.) не працюють, оскільки не забезпечуються достатні умови їх застосовності (відсутність парето-оптимальних альтернатив, наявність істотно різних метрик в критеріальному просторі, неможливість побудови повної функції корисності і т.п.). Спроби застосування в цих умовах імітаційного моделювання процесів бойового

застосування досліджуваних зразків військового призначення для вирішення питань оцінки і раціонального вибору зразків також наштовхуються на серйозні логічні труднощі, пов'язані з необхідністю істотного спрощення моделей через неможливість об'єктивно врахувати всю сукупність факторів, які реально впливають на кінцевий результат. При цьому спрощення моделей може призвести до значного спотворення результатів оцінки реальних бойових можливостей окремих зразків.

Дослідження останніх років в області теорії прийняття рішень дозволили запропонувати принципово новий математичний апарат, що дозволяє будувати моделі прийняття рішень для задач, що мають нечіткий опис – апарат теорії нечітких відносин [9–12].

Існує ряд методів оцінки альтернатив на основі апарата теорії нечітких відносин. Найбільш апробованим з них є так званий метод аналізу ієрархій (МАІ), запропонований американським математиком Томасом Сааті [10, 11]. Саме цей метод прийнятий в статті як найдоцільніший з усіх можливих для проведення комплексної оцінки розглянутих виробів спеціального призначення за результатами проведених випробувань в умовах багатоальтернативного вибору виробів і якісного характеру критеріїв оцінки. Як відзначається в роботі [10], на практиці не існує усталеної процедури генерування цілей, критеріїв і видів діяльності для включення в ієрархію або в більш загальну систему. Це цілком залежить від цілей, які відбираються для декомпозиції складної системи.

Відомими сьогодні є розроблені системи підтримки прийняття рішень, призначені для використання сучасних ПК, які дають змогу структурувати складну проблему у вигляді ієрархії в діалоговому режимі з можливим редагуванням; приймати як кількісні (абсолютні), так і якісні судження, що дозволяє перемикаєння з вербальної шкали на чисельну і навпаки; змінювати судження з метою досягнення кращого індексу узгодження для матриць парних порівнянь, виявляючи при цьому неузгоджені судження; синтезувати пріоритети нижчого рівня; аналізувати чутливість пріоритетів; використовувати підхід рангової шкали замість проведення парних порівнянь при великому числі альтернатив (до 100); переривати роботу і продовжувати її з перерваного місця.

## Висновки

Сформульовано задачу комплексної оцінки якісних та кількісних показників текстильних матеріалів, призначених для виготовлення і комплектування бойового екіпірування, яка передбачає встановлення необхідного числа і послідовність моніторингу параметрів, що детермінують стан об'єкта при деяких обмеженнях на можливості і процедурі вимірювання або заданні значень ймовірності адекватної оцінки цього стану. Визначено, що з цією метою необхідно

розробити методу кількісного показника ранжування параметрів, в основу якої доцільно покласти ієрархічну систему критеріїв згідно зі шкалою порівнянь і підрахунку відношення узгодженості.

Подальші дослідження слід зосередити в напрямі уточнення методики прогнозу оцінки комплектів захисного екіпірування, які об'єднують в єдине ціле найкращі досягнення технічного прогресу: електронні компоненти зв'язку та навігації, лазерні приціли, суперміцні та легкі тканини, що дозволить більш досконало оснастити військовослужбовця при забезпеченні необхідних показників уніфікованих польових одностроїв.

Слід зауважити, що для організаційної структури бюджету Міністерства оборони характерна пріоритетність фінансування сухопутних військ, що обумовлюється їх активною участю у військових операціях в зоні АТО, внаслідок чого найбільшого експлуатаційного зношування зазнає саме військова форма, в якій військовослужбовець найтриваліший час перебуває в екстремальних умовах, тому загалом військові витрати мають забезпечувати підвищення рівня боєготовності і технічної та матеріальної оснащеності збройних сил, особливо, це стосується бойового екіпірування та комплектування військовослужбовця зручним, ергономічним та комфортним одностроєм, що обумовлює необхідність розробки нових принципів і підходів, заснованих на науково обґрунтованих методиках, до підвищення ефективності витрат на утримання і розвиток ЗС України в інтересах забезпечення оборонної достатності держави, одночасно дотримуючись оптимізації і балансу витрат.

## Список літератури

1. Пенчук О.П. Сучасні вимоги до якості текстильних матеріалів і одягу із них / О.П. Пенчук, Н.А. Глубіш // Вісник КНУТД. – 2004. – № 5. – С. 119–123.
2. Чернышева Ю.С. Многофакторный подход к проектированию одежды / Ю.С. Чернышева, В.А. Поваляева // Швейная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 28–31.
3. Бузов Б.А. Техническое регулирование, технический регламент и гигиенические требования к одежде / Б.А. Бузов // Швейная пром. – 2005. – № 3. – С. 29–31.
4. ГОСТ 25617-83. Ткани и изделия, полульняные, хлопчатобумажные и смешанные. Методы химических испытаний.
5. Кричевский Г.Е. Опасность и безопасность изделий из текстиля / Г.Е. Кричевский // Текст. пром. – 2006. – № 3. – С. 87–91.
6. Лыков А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
7. Електронний ресурс. Режим доступу <http://wartime.org.ua/2724-ekpravannya-soldata-vazhche-abo-moblinshe.html>.
8. Електронний ресурс. Режим доступу <http://www.peoplesproject.com/aktualizaciya-ekipiruvannya-avtomatika-aks/>.
9. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений / О.И. Ларичев. – М.: Физматкнига, 2006. – 390 с.

10. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Л. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 316 с.

11. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / Т.Л. Саати. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 356 с.

12. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.

**Рецензент:** д.ф.-м.н., с.н.с. Б.Д. Дробенко, Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, Львів.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОЕННОЙ ФОРМЫ В АСПЕКТЕ ЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И УМЕНЬШЕНИЯ БЮДЖЕТНЫХ ЗАТРАТ

А.Д. Черненко, П.И. Ванкевич, А.В. Чернозубенко, И.З. Салата, Е.Г. Иваник, И.Н. Ильків, С.И. Оборнев

*Сформулированы основные принципы оценки качества комплектов боевой экипировки с учетом результатов их комплексных испытаний. Обсуждаются особенности технологической обработки тканей, используемых в системах активной защиты, с учетом их многофункциональности. Определяющей характеристикой предлагается принимать качество ткани, положенной в основу формирования одежды военнослужащего, и бюджетные затраты на ее внедрение в комплектацию боевой экипировки. Формируется комплекс критериев, характеризующих функциональность полевой формы с учетом специфики выполняемых боевых задач, на основе которых следует развивать алгоритм оценки количественных параметров, имеющихся в наличии типов текстильных материалов.*

**Ключевые слова:** текстиль, боевая экипировка, камуфляжные ткани, функциональное назначение, качественные и количественные показатели оценки боевой экипировки, критерии функциональности.

## THE MAIN PRINCIPLES OF COMPLETE ESTIMATE OF TEXTILE MATERIALS FOR MILITARY EQUIPMENT IN ASPECT HER FUNCTIONAL PURPOSE AND DECREASE OF BUDGETARY EXPENSES

A.D. Chernenko, P.I. Vankevych, O.V. Chernosubenko, I.Z. Salata, E.G. Ivanyk, I.M. Ilkiv, S.I. Osbornev

*The main principles of quality evaluation kits combat equipment based on the results of complex tests. The features of the processing of fabrics used in active protection systems, taking into account their multifunctional. The defining characteristic is invited to take the quality of the fabric that underlies the formation of soldier clothing. It is noted that with regard to tissue military uniform should be clear negative effects on the body military men performing combat missions in a variety of extreme conditions, as well as during the test is taken into account and evaluated a considerable number of properties (sometimes up to a dozen or more), characterizing the different aspects of the combat use of the test samples of their technical, economic and operational performance, with a number of features can be qualitative in nature, that is, their fighting and other properties can not be quantified, that creates some difficulties in the construction of the mathematical nature of the algorithm a comprehensive assessment of the product. It is a typical part of the test checks for a set of combat equipment to be included in the program of preliminary tests. The main principles on the basis of decisions concerning the study to make recommendations for the adoption in the production of textile samples in conditions of presence of alternative options presented by several developers, associated with the necessity of taking into account a significant number of factors that are unclear (subjective) expression. Formed a set of criteria that characterize the functionality of the field form-specific combat tasks performed on the basis of which to develop the algorithm for estimating the quantitative parameters of the available types of textile materials.*

**Key words:** textiles, military equipment, camouflage materials, functional purpose, quantitative and qualitative estimates of military equipment, functional criteria's.