

Сапожник Д. І.,

к.т.н., доц., доцент кафедри митного та технічного регулювання, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Карпюк О. М.,

аспірант, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## ФОРМУВАННЯ КОЛОРИСТИЧНОГО ОФОРМЛЕННЯ ТКАНИН ВІДОМЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Анотація.** В статті розглянуті та проаналізовані особливості колористичного оформлення тканин відомчого призначення як важливого чинника формування споживчих властивостей цієї групи текстильних матеріалів. Досліджено принципи створення маскувальних малюнків; охарактеризовані підходи до камуфлювання об'єктів. Виявлено, що створити ідеальний універсальний камуфляж неможливо, тому військові віддають перевагу спеціалізованим камуфляжам. Сформульований висновок про обов'язковість врахування впливу чинників фізичного зношування в реальних умовах експлуатації як самого текстильного субстрату, так і нанесених на нього барвників, а також можливості втрати ними маскувальних властивостей і дешифрування під час використання сучасних засобів оптичного та електронного спостереження.

**Ключові слова:** тканина, колористика, дешифрування, камуфляж, маскування.

Sapozhnik D. I.,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Customs and Technical Regulation, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Karpyuk A. M.,

Postgraduate, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## FORMATION OF THE COLORISTIC DESIGN OF FABRICS FOR DEPARTMENTAL PURPOSES

**Abstract.** The article considers and analyzes the features of color design of fabrics for departmental purposes as an important factor in the formation of consumer properties of this group of textile materials. The principles of creating masking drawings are explored; the approaches to camouflage of objects are characterized. It was found that creating a perfect universal camouflage is impossible, so the military prefer specialized camouflage. The conclusion is made on the necessity of taking into account the influence of factors of physical deterioration in the real conditions of exploitation of both the textile substrate and the dyestuffs applied to it, as well as the possibility of losing their camouflage properties and decipherment, when modern means of optical and electronic surveillance are used.

**Key words:** fabric, coloring, decipherment, camouflage, disguising.

**Постановка проблеми.** Способи та засоби оптичного маскування, що зазвичай перебувають у речовому постачанні військових підрозділів армій світу, охоплюють маскувальний одяг, який є індивідуальним маскувальним засобом і призначається для “захисту” особового складу під час візуального спостереження, фотографування, ідентифікації та інших сучасних способів оптичної розвідки [1].

Камуфляж (від фр. camouflage – маскування) – це зазвичай плямисте маскувальне забарвлення, яке застосовується для зменшення помітності людей, техніки, споруд за рахунок так званого “розбивання”

силуету предмета на окремі складові з урахуванням особливостей колірної гами навколишнього природного фону. Маскувальний (багатоколірний, камуфльований) малюнок одягу військового повинен приховувати останнього від спостереження неозброєним оком за умови відповідного пристосування до колористики ландшафту на відстані не менше від 20 м [2]. Колористичне забарвлення одягу підбирається таким чином, щоб воно не дешифрувалося під час спостереження у видимій зоні спектра (400–750 нм).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Видовий асортимент текстильних матеріалів, які використовуються для виготовлення верху форменого спеціального одягу військових, є достатньо широким. Ще більшим є перелік вимог до їх властивостей, характеристик і параметрів, що визначають призначення та особливості використання [3].

Створити ідеальний універсальний камуфляж неможливо, тому військові віддають перевагу спеціалізованим камуфляжам, можливості яких максимально розширені, оскільки для кожної природної зони необхідний свій вид камуфляжу [4].

**Постановка завдання.** Сьогодні існує загальне прагнення кожної армії мати один універсальний малюнок, допрацьовуються колірні рішення цього малюнка залежно від типу місцевості. Для Радянського Союзу таким загальним малюнком був спочатку “Бутан”, який використовувався як мінімум у двох кольорних рішеннях на різній місцевості (що теж вимагає універсальності). Наступник – малюнок “Флора” – був пристосований саме під зелений рослинний, переважно лісовий фон місцевості, що зрештою і призвело до відмови від нього у Збройних силах РФ. Камуфляжний малюнок “Дубок” (він же “Бутан”), розроблений в 1984 р. для Радянської армії, після розпаду СРСР і донині використовується у підрозділах Збройних сил України. Зображення складається з трьох кольорів: ясно-зелений фон із темно-зеленими і коричневими плямами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З 2012 р. український військово-польовий бренд PIG-Tac зайнявся створенням свого нового універсального камуфляжу, взявши за основу вивчення різних природних маскувальних зображень тварин. Камуфляж розроблений для польового використання в степовій, лісостеповій і лісистій місцевостях України протягом весняно-осіннього періоду [5]. У результаті вийшов, як вважають в деяких колах, ідеальний для території України камуфляж – “Жаба”, який, на думку фахівців, успішно камуфлює людську фігуру практично на всіх ландшафтах, які мають рослинність, і на будь-яких дистанціях спостереження.

Ми вважаємо, що перш ніж пропонувати таке твердження, слід обов’язково враховувати вплив чинників фізичного зношування в реальних умовах експлуатації як самого текстильного субстрату, так і нанесених на нього барвників [6, 7], а також можливості втрати ними маскувальних властивостей та дешифрування під час використання сучасних засобів оптичного й електронного спостереження [8].

Маскувальне (захисне) фарбування одягу військових полягає в зменшенні помітності об’єкта за належної відповідності між коефіцієнтом відбивання забарвлення предмета і коефіцієнтом яскравості фону, оскільки наявність певної відмінності в тоні зображень об’єкта і навколишнього фону є необхідною умовою для оптичного дешифрування першого.

Камуфляж, або спотворювальне фарбування предмета плямами різних кольорів і світлоти, служить для зменшення помітності предмета на відстані під

час його візуального спостереження. В цьому випадку окремі плями зливаються і забарвлення діє як захисне. Водночас виникає деформація силуету предмета. Для камуфлювання найчастіше використовують триколірне забарвлення, що містить один темний і два світлих кольори, останні з яких повинні відповідати забарвленню фону у формі плям неправильної форми. Спотворення засноване на злитті з фоном (“відпаданні” до фону) за певних умов освітлення частини плям камуфляжу, тоді як плями, що контрастують з тими, які відпали до фону, видно. Водночас темні плями можуть сприйматися як тінь від предметів, що перебувають поряд.

Всі види камуфляжу поділяють на декілька видів маскування (залежно від місцевості):

- “ліс” (переважно Європа, Америка);
- “пустеля” (Північна Африка, Центральна Азія);
- “джунгли” (тропік) (Південно-Східна Азія, Південна Америка);
- “зима” – для зимової війни;
- “буш” (Південна Африка);

налічує мало видів камуфляжу у зв’язку з територіальною обмеженістю місцевості та фінансовою ситуацією країн цього регіону.

Здавалося б, це все передбачає експерименти з кроєм, тканинами, мембранами, фурнітурою тощо. Тому революційним експерти охарактеризували появу “цифрового” камуфляжу, створеного в 1984 р. для військ НАТО. Його специфікою була спроба нанесення на текстильний матеріал малюнка, схожого на конфігурацію пікселів на екрані монітора, і в результаті виявилось, що отримане зображення робить пересування людини практично непомітним на природному фоні. Тобто почалося “друге пришестя” камуфляжу як в армійський, так і в мисливський одяг.

Засоби оптичного маскування, що зазвичай перебувають у речовому постачанні військових підрозділів армій світу, здебільшого мають вигляд комбінезонів або костюмів (рис. 1).



**Рис. 1. Приклад використання єдиного шаблону універсального камуфляжу “Скорпіон W2” [9]**

Вони складаються зі штанів, куртки і капюшона, зшитих в одне ціле, і виготовляються переважно із бавовняної тканини з однобічним або двобічним забарвленням (із зеленими плямами – імітування зеленої рослинності, з сіро- або жовто-зеленими – імітація піску чи випаленої сонцем трави).

Перспективи створення нових поколінь засобів електронного оптичного спостереження пов'язані з використанням перетворювачів зображення, які працюють у діапазоні спектра від 0,9 до 2 мкм, що забезпечують спостереження за різноманітних зовнішніх умов, де контраст між природним фоном і формою камуфляжу вищий. На рис. 2 наведені криві, що характеризують відбивну здатність тканин польового обмундирування військових колишнього СРСР (крива 1), форми військового США (крива 2) і натуральної рослинності (крива 3), з яких видно, що в діапазоні спектра від 1,4 до 2 мкм різниця відбивної здатності обмундирування дозволяє не тільки виявити військового на фоні зелені, але і відрізнити "свого" від "чужого".

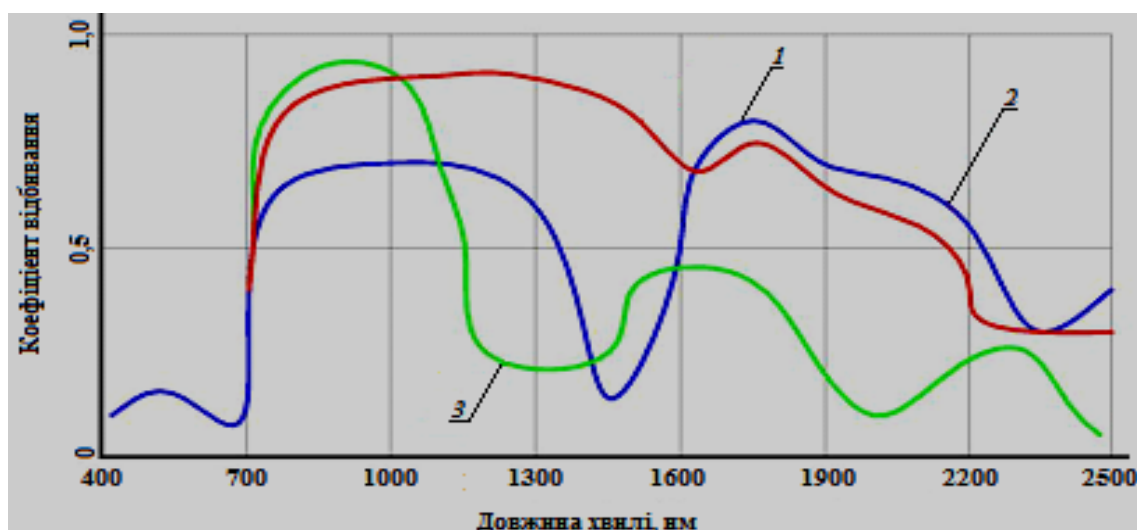


Рис. 2. Криві відбивальної здатності тканин польового обмундирування військових, забарвленого в один із кольорів зеленої гами [10]: 1 – форма військового колишнього СРСР; 2 – форма військового США; 3 – натуральна рослинність

Камуфляжне забарвлення одягу військового дозволяє візуально замаскувати об'єкт на фоні навколишнього природного середовища. Проте якщо він розроблений для видимого діапазону спектра, то може бути неефективним для спектра з довжиною хвиль від 1,4 до 1,8 мкм, в якому візерунок камуфляжу зникає і стає видимим силует замаскованого об'єкта. І це не враховуючи технічних характеристик приладів нічного бачення останніх поколінь, які мають чутливість близько 2200 мкА/лм та дозвілну здатність більше 64 штр./мм, та широкого використання ефективних тепловізорних пристроїв, що забезпечують можливість спостереження в темний період доби, застосовуючи принципи теплобачення. Поєднання оптико-електронних систем з радіоелектронними, акустичними та іншими засобами за наявності потужних обчислювальних систем і

телекомунікаційних каналів дозволяє в реальному масштабі часу досить надійно вирішувати завдання виявлення, дешифрування, розпізнавання, класифікації та ідентифікації найрізноманітніших об'єктів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Проведений огляд доступної літератури щодо колористичного оформлення тканин військового призначення з метою надання їм маскувальних властивостей дозволяє зробити висновок, що матеріали для польового обмундирування військовослужбовців повинні володіти не тільки високою стійкістю фізико-механічних характеристик до дії різноманітних чинників зношування. Значна увага повинна приділятися зміні колориметричних показників і коефіцієнтів відбивання в різних спектральних інтервалах, оскільки забезпечення виконання забарвленням функцій маскування є основою гарантування безпечної професійної діяльності військовослужбовців, а також можливості втрати ними маскувальних властивостей та дешифрування під

час використання сучасних засобів оптичного й електронного спостереження.

До того ж слід враховувати реальні умови експлуатації одягу, проблеми в текстильній та дотичних до неї забезпечувальних галузях промисловості, а також специфічність умов щодо масового виробництва одягу та польового спорядження відомчого призначення і контролю за ним з боку відповідних державних та військових структур.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Маскування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://murmolka.com/post/65148/Entsiklopediya-po-bezopasnosti-SHok-Gaz-Orujie-Vyiderjki>.
2. Камуфляж [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://patriotshop.com.ua>.

3. ТУ У 13.2-00034022-024:2015. Тканини бавовняні та змішані для виготовлення верху форменого та спеціального одягу. Загальні технічні умови [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mil.gov.ua/content/other/TO\\_tkanuna\\_watermark.pdf](http://www.mil.gov.ua/content/other/TO_tkanuna_watermark.pdf).

4. Челмодеева Т. А. Система подбора и генерации камуфлированных тканей для проектирования форменной одежды [Электронный ресурс] / Т. А. Челмодеева, А. А. Герун. – Режим доступа: [http://www.ntimgudt.ru/attachments/528\\_сборни%20студенческий%202013.pdf](http://www.ntimgudt.ru/attachments/528_сборни%20студенческий%202013.pdf).

5. Камуфляж “ЖАБА” [Электронный ресурс]. – Режим доступу: [http://patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news\\_id=293](http://patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news_id=293).

6. Пугачевский Г. Ф. Трехцветное крашение и его влияние на изнашивание тканей / Г. Ф. Пугачевский, Д. И. Сапожник // Тез. докл. XII Всес. конф. по текстильному материаловедению. Т. 3. – К. : КТИЛП, 1988. – С. 80–81.

7. Сапожник Д. И. Особенности изнашивания тканей с многоцветной окраской и разработка метода оценки светостойкости текстильных материалов (на примере одежных тканей ведомственного назначения) : автореф. дис.: специальность 05.19.08 “Товароведение промышленных товаров и сырья легкой промышленности”. – М. : Типография ЦУМКА Центросоюза, 1989. – 22 с.

8. Сапожник Д. И. Оценка качества тканей с многоцветным рисунком / Д. И. Сапожник, Г. Ф. Пугачевский // Материалы международной научной конференции “Новое в технике и технологии текстильной промышленности”. – Витебск : Типография Витебского технологического института легкой промышленности, 1994. – С. 101–103.

9. Шаблон Универсальный Камуфляж (ОПП) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://translate.google.com/translate?sl=auto&hl=ru&tl=ru&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Camouflage\\_Pattern#cite\\_note-1](http://translate.google.com/translate?sl=auto&hl=ru&tl=ru&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Camouflage_Pattern#cite_note-1).

10. Банчило И. Н. Состояние и перспективы развития техники ночного видения / И. Н. Банчило, О. К. Ушаков // Сб. научн. трудов аспирантов и молодых ученых Сибирской государственной геодезической академии. – Новосибирск : СГГА, 2005. – Вып. 2. – С. 84–91.

## REFERENCES

1. “Disguise”, available at: <http://www.patriotshop.com.ua>.

2. “Camouflage”, available at: <http://patriotshop.com.ua>.

3. ТУ У 13.2-00034022-024:2015 (2015), “Tkanyny bavovnyani ta zmishani dlia vyhotovlennia verkhу formenoho ta spetsial'noho odiahu. Zahal'ni tekhnichni umovy”, available at: [http://www.mil.gov.ua/content/other/TO\\_tkanuna\\_watermark.pdf](http://www.mil.gov.ua/content/other/TO_tkanuna_watermark.pdf).

4. Chelmodeeva, T.A. and Herun, A.A. (2013), “System for the selection and generation of camouflage fabrics for the design of uniforms”, available at: <http://www.ntimgudt.ru/attachments/528sborny%20studentcheskyj%202013.pdf>.

5. “Camouflage «FROG»”, available at: [http://www.patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news\\_id=293](http://www.patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news_id=293).

6. Puhachevskiy, H.F. and Sapozhnyk, D.Y. (1988) “Three-color dyeing and its effect on the wear of fabrics”, *Tez. dokl. XII Vses. konf. po tekstyl'nomu materialovedenyiu*, Kyivs'kyi tekhnolohichnyy instytut lehkoyi promyslovosti, Kyiv, vol. 3, pp. 80–81.

7. Sapozhnyk, D.Y. (1989), “Features of wear of fabrics with multicolor coloring and the development of a method for assessing the light resistance of textile materials (on the example of clothing fabrics for departmental purposes)”, Ph. D. Thesis, Commodity research of industrial goods and raw materials of light industry, Moscow.

8. Sapozhnyk, D.Y. and Puhachevskiy, H.F. (1994), “Evaluation of the quality of fabrics with a multicolored pattern”, *Materials of the international scientific conference “New in technology and technology of the textile industry”*, Printing house of Vitebsk Technological Institute of Light Industry, Vitebsk, pp. 101–103.

9. “Universal camouflage pattern”, available at: <http://www.patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&newsid=293>.

10. Banchylo, Y.N. and Ushakov, O.K. (2005), “State and perspectives of the development of night vision technology”, *Scientific works of graduate students and young students of the Siberian State Geodesic Academy*, SSGA, Novosibirsk, pp. 84–91.