

ОДЯГ З КАМУФЛЯЖНИМ ЗАБАРВЛЕННЯМ ТА ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО НЬОГО

В роботі досліджено питання особливостей колористичного оформлення тканин та одягу спеціального призначення як важливого чинника формування споживних властивостей цієї групи текстильних матеріалів. Розглянуто питання сучасного асортименту тканин досліджуваного призначення. Обґрунтовано, що крім вимог до функціональних та ергономічних властивостей цих матеріалів, для винесення остаточного рішення щодо можливості їх використання за визначеним призначенням, слід обов'язково враховувати вплив чинників фізичного зношування в реальних умовах експлуатації як самого текстильного субстрату, так і нанесених на нього барвників. Зроблений висновок про необхідність розширення асортименту та обов'язковість врахування впливу чинників фізичного зношування в реальних умовах експлуатації як самого текстильного субстрату, так і нанесених на нього барвників і можливості втрати ними маскувальних властивостей одягу з камуфляжним забарвленням.

Ключові слова: текстильний матеріал, тканина, камуфляжне забарвлення, камуфляж, маскування, маскувальний одяг.

D.I. SAPOZHNIK, O.M. KARPYUK
Lviv University of Trade and Economics

CLOTHING WITH CAMOUFLAGE COLORING FEATURES AND MODERN REQUIREMENTS TO IT

In this work, the issues of the color design of fabrics and special purpose clothing, as an important factor in the formation of the consumer properties of this group of textile materials, are investigated. The issues of modern assortment of fabrics of the investigated purpose are considered. It is substantiated that in addition to the requirements for the functional and ergonomic properties of these materials, in order to make a final decision on the possibility of their use for the intended purpose, it is necessary to take into account the influence of the factors of physical deterioration in the real conditions of exploitation of the textile substrate itself and of the dyes applied to it. The conclusion is made on the necessity of expanding the assortment and the obligation to take into account the influence of factors of physical deterioration in the real conditions of exploitation of the textile substrate itself and of the dyes deposited on it and the possibility of losing their masking properties of camouflage-colored clothing. *Investigations on the color design of special purpose fabrics in order to give them masking properties, it is possible to conclude that the materials of this appointment should have not only high values of physical and mechanical properties to the action of various factors of wear. Much attention should be paid to the change of colorimetric indexes and reflection coefficients in different spectral intervals, as the provision of coloring of masking functions is the basis for ensuring the safe professional activity of servicemen, as well as the possibility of losing their masking properties and decoding with the use of modern means of optical and electronic observation. The reform of the system of supply of military personnel, including units that are in real field conditions and information on recent events in selected regions of the country, has begun to show the urgent need to study the properties of special-purpose fabrics with a multi-colored color (so-called camouflage), their changes in real conditions of exploitation (loss of masking properties).*

Keywords: textile material, fabric, camouflage painting, camouflage, masking, masking clothes.

Постановка проблеми

Камуфляж, як і багато інших новацій, в мисливський побут прийшов з армії. Камуфляжний спецодяг має досить широкий спектр застосування. Так, маскхалат або маскувальний костюм просто незамінний у військовій справі, на полюванні, при спостереженні за тваринами на природі. Це ідеальний одяг для снайперів, що дозволяє їм залишатися непомітними. Серед найбільш часто використовуваних видів маскувальною одягу варто відзначити маскувальні куртки, накидки і халати. Широко поширений в військових колах камуфляж одночасно є і найбільш простим варіантом маскувального костюма.

Маскувальний одяг відрізняється практичністю, невибагливістю і довговічністю. Його головне призначення – це приховування замаскованого об'єкта від різних видів оптичної розвідки, фотографування і візуального спостереження. Зазвичай в армії використовуються маскувальний одяг у вигляді костюма або комбінезона.

Маскувальний комбінезон підходить для безсніжного пори року. Він являє собою штани, куртку і капюшон, зшитих воедино. Його, як правило, виготовляють із бавовняної тканини з двостороннім або одностороннім її забарвленням. З метою посилення маскувального ефекту до комбінезону можна прикріплювати маскувальні матеріали у вигляді трави або дрібних гілок. Такий комбінезон одягають поверх спорядження або обмундирування. Допускається при можливості надягання одягу і на натільну білизну. Такий комбінезон здатний приховати об'єкт від спостереження на відстані від 20 м [1].

Те, що універсального камуфляжу не існує, зрозуміло і військовим, і мисливцям, ще одній категорії активних користувачів маскувальною амуніцією. Кожне забарвлення «працює» тільки в умовах конкретної місцевості, причому з поправкою на пору року. Камуфляж при всьому його різноманітті можна поділити на декілька великих груп: «ліс», «пустеля», «джунгли», «зима» тощо. Головним являється підбір саме того малюнку та конструкції одягу, потрібної для конкретної ситуації. Ці питання нами вже розглядалися в попередніх дослідженнях [2].

Револьюційним вважається поява так званого, «цифрового» камуфляжу, створеного в 1984 році для

військ НАТО. Сутність його полягає в тому, що на тканину спробували нанести малюнок, схожий на конфігурацію пікселів на екрані монітора, і виявилось, що він робить пересування людини практично непомітним, що і спричинило увагу до нього як в армійських, так і в мисливських колах. Першими переваги «цифри» оцінили американські виробники.

Найвідомішим, безсумнівно, серед них є бренд Sitka Gear®, заснований у 2005 році (рис. 1). Не залишилися осторонь від інновацій і європейські виробники. Помітних успіхів у цьому напрямку домоглася датська компанія F. Engel, що випускає мисливський одяг під брендом Deerhunter® [3].



Рис. 1. Куртки для мисливців виробництва Sitka Gear® [3]:
а – Hudson Insulated; б – Incinerator Optifade Ground Forest; в – WF Pantanal

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Головні відмінності марки Deerhunter® – спеціальний крій одягу, що поєднує «цивільний» зовнішній вигляд із зручністю експлуатації на полюванні або рибалці; використання найсучасніших матеріалів, мембран, утеплювачів, фурнітури; пильну увагу до деталей (рис. 2).

Зовсім недавно виробником була запропонована нова колекція, яка називається Reson і має безпосереднє відношення до теми огляду. В її основі – цифровий камуфляж Equipt®. Він являє собою рисунок на тканині без конкретного зображення, який постійно змінюється. При цьому, так звана «піксельованість» використаного рисунку, легко «підлаштовується» під потрібний природний фон – відкрити рівнину, ліс і т. д.

Формулювання цілі статті

В даний час існує загальне прагнення кожної армії мати один універсальний малюнок, дпрацьовуються колірні вирішення цього малюнка залежно від типу місцевості. Для Радянського Союзу таким загальним малюнком був спочатку «Бутан» (що існував у вигляді колірних рішень для лісу – на маскувальному костюмі КМ-Л, і у вигляді рішення для пустельно-степової місцевості – на КМ-П), потім «Флора», що також мала більш за одне колірне рішення, і в даний час — маскувальний малюнок «Темний». Якщо «Темний» спочатку розроблявся як універсальний малюнок, а «Бутан» передбачалося використовувати як мінімум в двох колірних рішеннях на різній місцевості (що теж вимагає універсальності), то «Флора» була пристосована саме під зелений рослинний, переважно лісовий фон місцевості, що і зрештою привело до відмови від цього малюнка у Збройних Силах РФ. Камуфляжний малюнок «Дубок», він же «Бутан», розроблений в 1984 році для Радянської Армії, після розпаду СРСР і по теперішній час використовується у підрозділах Збройних Сил України. Рисунок складається з трьох кольорів: ясно-зелений фон із темно-зеленими і коричневими плямами.

В останні роки, український військово-польовий Бренд PIG-Гас зайнявся створенням свого нового універсального камуфляжу, поклавши в основу вивчення різних природних маскуючих рисунків тварин. Камуфляж розроблявся для польового використання в степовій, лісостеповій і лісистої місцевості України в теплу пору року [4].

З усіх галузей легкої промисловості в Україні найменш охопленої є галузь, пов'язана з розробкою спецодягу для воєнізованих підрозділів, мисливців, рибалок тощо. Тим не менш, з кожним роком таке спорядження удосконалюється, стає більш зручним і комфортним в конструктивному вирішенні.

Проведений огляд доступної літератури з питання колористичного оформлення тканин спеціального призначення з метою надання ними маскуючих властивостей, дозволяє зробити висновок, що такі матеріали повинні володіти не тільки високою стійкістю фізико-механічних властивостей до дії різноманітних чинників зношування. Велика увага повинна бути приділена зміні колориметричних показників і коефіцієнтів відбивання в різних спектральних інтервалах, оскільки забезпечення виконання забарвленням функцій маскуванню є основою забезпечення безпечної професійної діяльності, а також запобігання можливості втрати ними маскувальних властивостей [5].



Рис. 2. Куртки для мисливців (а) та рибалок (б) виробництва Deerhunter® [4]:
а – Deerhunter Rusky; б – Deerhunter Kamchatka

Виклад основного матеріалу

Також, слід враховувати реальні умови експлуатації одягу, проблеми в текстильній та дотичних до неї забезпечуючих галузях легкої промисловості, а також специфічність умов щодо масового виробництва одягу та спорядження відомчого призначення, контролю за вимогами до його якості з боку відповідних державних та інших зацікавлених спеціалізованих виробничих структур та науково-дослідницьких установ.

Автоматично це все вимагає одночасного перегляду норм термінів речового забезпечення військовослужбовців, їх корегування та чіткого окреслення значень характеристик маскувальних властивостей текстильних матеріалів та обґрунтування причин виведення з експлуатації обмундирування з багатоколірним маскувальним забарвленням у випадку невиконання ним свого функціонального призначення, можливості оптичного дешифрування замаскованих об'єктів в різних спектральних зонах спостереження та появи в результаті цього можливостей дешифрування замаскованих об'єктів.

Сучасний камуфляжний і військовий одяг має велике значення для забезпечення боєготовності армійських і воєнізованих підрозділів, широко застосовується для оснащення працівників охоронних структур, користується заслуженою популярністю у любителів активного відпочинку (туристи, мисливці, рибалки), а також досить поширений в будівельній галузі в якості робочого одягу [6]. Така затребуваність пояснюється наступними основними якостями: зручність використання; практичність; зносостійкість і надійність при тривалій експлуатації; можливість використання в будь-яких погодних умовах; здатність витримувати високі навантаження і температури; нетоксичність; якісна фурнітура; просте обслуговування і догляд; прийнятна ціна.



Рис. 3. Сучасні види камуфляжних костюмів [6]:
а – робочий «Варта»; б – утеплений «Арсенал»; в – «Охорона»; г – «Патріот»; д – «Форт»

Військовий і цивільний камуфляжний одяг відрізняється за сезонністю використання, видам, споживчими властивостями, використаними текстильними та іншими матеріалами, різноманітністю фурнітури і окремими іншими особливостями. Камуфляжна форма літнього зразка характеризується стійкістю до сонячних променів і невеликою масою. При цьому вона добре «дыхає», легко пропускає назовні природні випаровування людського тіла. У комплект літньої форми, як правило, входить костюм, що складається з

сорочки (або легкого кітеля / куртки) і брюк, і нижня білизна.

Для функціонування в холодних умовах використовуються демісезонна і зимова камуфляжні форми. При виробництві такої форми дотримуються принципу багат шаровості. Спеціальна білизна виконує функцію нижнього шару, у завдання якого входить вбирання і виведення вологи. На середній шар покладається завдання не тільки виведення вологи, а й збереження тепла. До його складу може входити кітель, полегшена куртка і сорочка. Функцією верхнього шару є захист від зовнішніх умов навколишнього середовища. Для верхнього шару входять утеплені куртки (куртки, дощовики, бушлати) у поєднанні з комбінезонами і брюками. Одяг верхнього шару дозволяє виконувати роботи в холодну погоду, добре захищаючи від вітру і різного типу опадів. Такий одяг зберігає свободу рухів, зберігає тепло і не промокає від вологи.

На-сьогодні вітчизняна камуфляжний одяг пошивається з різних тканин. Завдяки сучасним технологіям українськими виробниками налагоджений випуск тканин достатнього рівня якості. Серед них виділяються:

- Ripstop – матеріал виготовлений за спеціальною методикою, відрізняється міцною і щільною структурою, легкістю, стійкий до розривів, часто використовується для пошиття військової форми. Волокниста суміш 35 бав./65 ПЕ волокна, поверхнева щільність матеріалу 230 г/м². Матеріал досить щільний, має вологовідштовхуючі властивості. При цьому «дихає» і швидко сохне, що дозволяє носити костюм практично у будь-яку погоду. Тканина приємна на дотик і не викликає подразнень. Важливо, що тканина дуже міцна і стійка до розривів. Такий матеріал може витримувати максимальні навантаження, а армовані нитки запобігають подальшим розривам руйнуванню навіть при пробитті або порізі тканини.

- Greta (Грета) – матеріал відрізняється високою стійкістю до механічних пошкоджень, підвищені водо- і брудовідштовхувальні властивості, невибагливістю в повсякденному використанні. Добре зарекомендував себе при пошитті одягу для військових і охоронних структур. Волокниста суміш 53бав./47 ПЕ волокна, поверхнева щільність матеріалу 215 г/м².

- Hard Shell – матеріал для верхнього одягу, який забезпечує надійний захист від води і вітру. Для захисту від холоду необхідною є наявність термобілизни або додаткового одягу.

- Softshell – матеріал з розряду «дихаючих», який ефективно виводить випаровування тіла, забезпечує захист від туману або слабких опадів. Його різновид Shark Skin Softshell дуже популярний у яхтсменів і альпіністів.

- Fleece – трикотаж синтетичного походження (поліестер). Має «дихаючі» властивості, легкий, забезпечує необхідну теплоізоляцію, швидко висихає.

Крім вимог до функціональних та ергономічних властивостей цих матеріалів, на нашу думку, для винесення остаточного рішення щодо можливості їх використання за визначеним призначенням, слід обов'язково враховувати вплив чинників фізичного зношування в реальних умовах експлуатації як самого текстильного субстрату, так і нанесених на нього барвників [7, 8]. А також можливості втрати ними маскувальних властивостей та дешифрування при використанні сучасних засобів оптичного та електронного спостереження [9].

Український військово-польовий Бренд PIG-Tac зайнявся створенням свого нового універсального камуфляжу, поклавши в основу вивчення різних природних маскуючих рисунків тварин. Камуфляж розроблявся для польового використання в степовій, лісостеповій і лісистій місцевості України в теплу пору року [10]. У процесі створення використовувалося сучасне програмне забезпечення, що дозволяє моделювати різні умови освітлення камуфльованого об'єкта і навколишнього ландшафту в тривимірному просторі в режимі реального часу. Для 3D - моделювання камуфляжу і віртуальних тестів були зібрані відео та фото матеріали ландшафтів, типових для різних регіонів України. У результаті цієї роботи вийшов, як вважають в окремих колах, ідеальний для території України камуфляж – «Жаба», який, на існуючу думку, успішно камуфлює людську фігуру практично на всіх ландшафтах, що володіють рослинністю, і на будь-яких дистанціях спостереження.

Для оцінювання споживних властивостей таких текстильних матеріалів, виявлення ступеня їх зношування, прогнозування стану під час експлуатації відомі і застосовуються так звані діагностичні параметри. Діагностичні параметри обирають з множини принципово можливих параметрів, виходячи з функціонального призначення матеріалу, досліджуючи інформативність ознак, формування яких базується на цих параметрах. На основі інформативності ознак визначають кінцевий варіант властивостей об'єктів оцінювання, які використовуються в подальшому для діагностування та прогнозування стану готових виробів з текстильних матеріалів [11]. При цьому слід зазначити, що у відповідній нормативній документації [12] такі вимоги не окреслені, а дослідження впливу чинників зношування на текстильні матеріали спеціального призначення в Україні практично не проводяться.

Висновок

Проведений огляд доступної літератури з питання колористичного оформлення тканин військового призначення з метою надання ним маскуючих властивостей та аналогічних за призначенням текстильних матеріалів, дозволяє зробити висновок, що такі матеріали повинні володіти не тільки високою стійкістю фізико-механічних властивостей до дії різноманітних чинників зношування. Велика увага повинна бути приділена зміні колориметричних показників і коефіцієнтів відбивання в різних спектральних інтервалах,

оскільки забезпечення виконання забарвленням функцій маскуванню є основою забезпечення безпечної професійної діяльності військовослужбовців, а також можливості втрати ними маскувальних властивостей та дешифрування при використанні сучасних засобів оптичного та електронного спостереження.

Розпочате реформування системи речового постачання військовослужбовців, у тому числі і підрозділів, які знаходяться в реальних польових умовах та інформація про події останнього часу в окремих регіонах країни свідчать про виникнення нагальної необхідності дослідження властивостей тканин спеціального призначення з багатоколірним забарвленням (так званих, камуфльованих) та їх зміни в реальних умовах експлуатації (втрати маскувальних властивостей).

Огляд інформаційних джерел за напрямком дослідження свідчить про проблемність оцінювання параметрів властивостей текстильних матеріалів з багатоколірним забарвленням, багато в чому через комплексність характеристик таких матеріальних текстильних об'єктів та відсутність в номенклатурі не тільки обов'язкових, але й рекомендованих показників якості текстильних матеріалів. Крім того, в спеціальних дослідженнях практично не приділяється увага питанням збереження маскувальних властивостей одягових текстильних матеріалів в процесі використання під дією чинників їх зношування в реальних умовах експлуатації.

Проведені дослідження питань колористичного оформлення тканин спеціального призначення з метою надання їм маскувальних властивостей, дозволяє зробити висновок, що матеріали цього призначення повинні володіти не тільки високими значеннями фізико-механічних властивостей до дії різноманітних чинників зношування. Велика увага повинна бути приділена зміні колориметричних показників і коефіцієнтів відбивання в різних спектральних інтервалах, оскільки забезпечення виконання забарвленням функцій маскуванню є основою забезпечення безпечної професійної діяльності військовослужбовців, а також можливості втрати ними маскувальних властивостей та дешифрування при використанні сучасних засобів оптичного та електронного спостереження.

Також, слід враховувати реальні умови експлуатації одягу, проблеми в текстильній та дотичних до неї забезпечувальних галузях промисловості, а також специфічність умов щодо масового виробництва одягу із спеціальних матеріалів відомчого призначення та контролю за ним з боку відповідних державних та військових структур.

Автоматично це все вимагає перегляду норм термінів речового забезпечення військовослужбовців, їх корегування та чіткого окреслення значень характеристик маскувальних властивостей текстильних матеріалів та обґрунтування причин виведення з експлуатації обмундирування з багатоколірним маскувальним забарвленням у випадку невиконання ним свого функціонального призначення, можливості оптичного дешифрування замаскованих об'єктів в різних спектральних зонах спостереження та появи в результаті цього загрози для життя військових.

Література

1. Маскування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://murmolka.com/post/65148/Entsiklopediya-po-bezopasnosti-SHok-Gaz-Orujie-Vyiderjki>.
2. Сапожник Д. І. Маскувальні властивості тканин спеціального призначення з багатоколірним забарвленням / Д. І. Сапожник // Вісник Хмельницького НУ. – 2015. – № 4. – С. 90–93.
3. Оружие и Безопасность 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ibis.net.ua/ru/products>.
4. Челмодеева Т. А. Система подбора и генерации камуфлированных тканей для проектирования форменной одежды / Т. А. Челмодеева, А. А. Герун [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ntimgudt.ru/attachments/528_сборни%20студенческий%202013.pdf.
5. Камуфляж [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://patriotshop.com.ua>.
6. Військовий і камуфляжний одяг [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ozon.com.ua/ua/spec/voennaya-i-kamuflyazhnaya-odezhda/>.
7. 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.
8. Сапожник Д.И. Особенности изнашивания тканей с многоцветной окраской и разработка метода оценки светостойкости текстильных материалов (на примере одяжных тканей ведомственного назначения) б автореферат дис. ... Специальность 05.19.08 – Товароведение промышленных товаров и сырья легкой промышленности / Сапожник Д.И. – М: Типография ЦУМКа Центросоюза, 1989. – 22 с.
9. 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.
10. Камуфляж "ЖАБА" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news_id=293.
11. Калявин В. П. Технические средства диагностирования / В. П. Калявин, А. В. Мозгалевский. – Л. : Судостроение, 1984. – 210 с.

12. 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_suite.pdf.

References

1. Maskuvannya [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : <http://murmolka.com/post/65148/Entsiklopediya-po-bezopasnosti-SHok-Gaz-Orujie-Vyiderjki>.
2. Sapozhnyk D. I. (2015) "Maskuval'ni vlastyosti tkanyn spetsial'nogo pryznachennya z bahatokolirnym zabarvlennyam" Visnyk Khmel'nyts'koho NU, Vol. 4, pp. 90-93.
3. Oruzhye y Bezopasnost' 2017 [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : <http://ibis.net.ua/ru/products>.
4. Chelmodeeva T.A. Systema podbora y heneratsyy kamufl'yovannykh tkaney dlya proektyrovannya formennoy odezhdy. URL: http://www.ntimgudt.ru/attachments/528_sborny%20studentchesky%202013.pdf.
5. Kamufl'yazh [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : <http://patriotshop.com.ua>.
6. Viys'kovyy i kamufl'yazhnyy odyah [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.ozon.com.ua/ua/spec/voennaya-i-kamufl'yazhnaya-odezhda/>.
7. Puhachevskyy H.F. Trekhtsvetnoe krashenye y eho vlyayanye na yznashyvanye tkaney / H.F. Puhachevskyy, D.Y. Sapozhnyk // Tez. dokl. XII Vses. konf. po tekstyl'nomu materyalovedenyyu. T. 3. – K.: KTYLP, 1988. – S. 80-81.
8. Sapozhnyk D.Y. Osobennosti yznashyvannya tkaney s mnohotsvetnoy okraskoy y razrabotka metoda otsenky svetoustoychyvosti tekstyl'nykh materyalov (na prymere odezhnykh tkaney vedomstvennogo naznachennya). Avtoreferat dysertatsyy. Spetsyal'nost' 05.19.08 – Tovarovedenye promyshlennykh tovarov y syr'ya lehkoy promyshlennosti. – M.: Tipohrafiya TsUMKa Tsentrosoyuza, 1989. – 22 s.
9. Sapozhnyk D.Y. Otsenka kachestva tkaney s mnohotsvetnym rysunkom / D.Y. Sapozhnyk, H.F. Puhachevskyy // Materyaly mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsyy «Novoe v tekhnike y tekhnolohyy tekstyl'noy promyshlennosti». – Vytebsk: Tipohrafiya Vytebskoho tekhnolohycheskoho iynstytuta lehkoy promyshlennosti, 1994. – S. 101-103.
10. Kamufl'yazh "ZhABA" [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu : http://patriotshop.com.ua/index.php?route=information/news&news_id=293.
11. Kalyavyn V. P. Tekhnicheskiye sredstva dyagnostyrovannya / V. P. Kalyavyn, A. V. Moz-halevskyy. – L.: Sudostroenye, 1984. – 210 s.
12. ТУ У 13.2-00034022-024:2015. Ткань бавовняна та змішана для виготовлення верху форменого та спеціального одягу. Загальні технічні умови [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.mil.gov.ua/content/other/TO_suite.pdf.

Рецензія/Peer review : 17.11.2017 р.

Надрукована/Printed : 10.02.2018 р.
Рецензент: д.т.н., проф. Пелик Л.В.