

УДК 621.3

Ніколайчук Л. Г.,

lnikolayhuk74@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2693-6635,

Researcher ID F-9967-2019,

к.т.н., доц., викладач кафедри управління повсякденною діяльністю військ та тилового забезпечення, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, працівник Збройних Сил України, м. Львів

Дурач В. М.,

полковник, начальник кафедри управління повсякденною діяльністю військ та тилового забезпечення, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів

Галик І. С.,

к.т.н., проф., професор кафедри товарознавства та технології непродовольчих товарів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Семак Б. Д.,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства та експертизи в митній справі, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗАДАНОГО РІВНЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ОДЯГОВОГО НАНОТЕКСТИЛЮ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Анотація. У статті розглянуто актуальні проблеми формування асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності нанотекстилю одягового призначення. Обґрунтовано потребу поглиблених товарознавчих і маркетингових досліджень оптимальності структури асортименту, властивостей і рівня якості та безпечності одягового нанотекстилю, а також узагальнення результатів цих досліджень. Авторами виявлено та досліджено такі проблеми, як обмеженість використання нанотехнологій у галузях вітчизняного текстильного виробництва, що обумовлює деяке відставання України у сфері виробництва нанотекстилю одягового, спеціального, медичного та технічного призначення від зарубіжних країн-лідерів у цих галузях; недостатність державної підтримки розвитку нанотехнологій у сфері виробництва спецодягового нанотекстилю різного цільового призначення порівняно з іншими галузями промисловості; неузгодженість темпів розвитку нанонауки та нанотехнологій виробництва нанотекстилю та одягу з темпами розвитку ринку названої нанопродукції; недосконалість методики тестування вітчизняного нанотекстилю і спецодягу як нових товарів на товарному ринку України; потреба подальшого вдосконалення методики виявлення конкурентних переваг нанотекстилю та одягу над їх традиційними аналогами; потреба створення більш досконалої системи класифікації та структури цього нанотекстилю і спецодягу та їх введення до державної системи статистичної звітності об'єктів виробництва й реалізації цих товарів; потреба розроблення теоретико-методологічних засад формування асортименту, властивостей і рівня якості та безпечності нанотекстилю та одягу різного цільового призначення; обґрунтування створення окремого сегменту вітчизняного ринку нанотекстилю та спецодягу. У результаті проведених досліджень сформульовано критерії товарознавчого та маркетингового аудиту рівня новизни нанотекстилю одягового призначення на товарному ринку України. Доведено доцільність їх використання для широкого вдосконалення методики тестування нанотекстилю одягового призначення як нового товару на вітчизняному ринку.

Ключові слова: нанонаука, нанотехнології, нанопродукція, нанотекстиль, наноодяг спеціального призначення, ринок, тестування.

Nikolaichuk L. G.,

lnikolayhuk74@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2693-6635,

Researcher ID F-9967-2019,

Ph.D., Associate Professor, Lecturer at the Department of Management of Daily Activities of Troops and Logistical Support,

Hetman Petro Sahaidachny National Army Academy, Lviv,

Employee of the Armed Forces of Ukraine, Lviv

Durach V. M.,

Colonel, Head of the Department of Management of Daily Activities of Troops and Logistical Support,

Hetman Petro Sahaidachny National Army Academy, Lviv

Galyk I. S.,

Ph.D., Professor, Professor at the Department of Commodity Research and Technology of Non-food Products,

Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Semak B. D.,

Doctor of Engineering, Professor, Professor at the Department of Commodity Research and Expertise in Customs Business,

Lviv University of Trade and Economics, Lviv

USE OF MODERN NANOTECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF A SPECIFIED LEVEL OF QUALITY AND SAFETY OF SPECIAL-PURPOSE CLOTHING NANOTEXTILES

Abstract. *The article considers the current problems of formation of the range, properties, level of quality and safety of nanotextiles for clothing. The need for in-depth commodity and marketing research of the optimality of the range structure, properties and level of quality and safety of clothing nanotextiles, as well as the generalization of the results of this research, is substantiated. The authors identified and investigated the following problems: limited use of nanotechnologies in the fields of domestic textile production, which causes some lag of Ukraine in the production of nanotextiles for clothing, special, medical and technical purposes from foreign countries-leaders in these industries; insufficiency of state support for the development of nanotechnologies in the field of production of special clothing nanotextiles for various purposes in comparison with other industries; discrepancy between the pace of development of nanoscience and nanotechnologies in the production of nanotextiles and clothing with the pace of the nanoproducts market development; imperfection of the method of testing of domestic special clothing nanotextiles as new products in the Ukrainian market; the need for further improvement the methods of identifying the competitive advantages of nanotextile clothing over its traditional analogues; the need to create a better system of classification and structure of special clothing nanotextiles and their introduction into the state system of statistical reporting of objects for production and sale; the need to develop theoretical and methodological foundations for the formation of the range, properties, level of quality and safety of nanotextiles and clothing for various purposes; substantiation of development of a separate segment of the domestic market of nanotextile special clothing. As a result of the conducted researches the criteria of commodity and marketing audit of the level of novelty of nanotextiles of clothing purpose in the commodity market of Ukraine are formulated. The expediency of their use for wide improvement of the method of testing of nanotextile clothing as a new product in the domestic market is substantiated.*

Key words: nanoscience, nanotechnologies, nanoproducts, nanotextiles, special purpose nanoclothes, market, testing.

JEL Classification: I21, L67.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-13>

Постановка проблеми. Успішне вирішення порушених питань стосовно вибору напрямів подальшого розвитку нанонауки та нанотехнологій у галузі нанотекстилю та одягу в Україні, на наш погляд, вимагає такого:

– об'єднання зусиль науковців академічного, галузевого та вузівського профілів;

– обов'язкове висвітлення проблем розвитку асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності нанотекстилю і спецодягу у державній програмі розвитку нанонауки і нанотехнологій в країні на 2025–2050 роки;

– публічне вдосконалення системи підготовки фахівців для розвитку нанонауки та нанотехнологій в Україні;

– суттєве збільшення обсягів державної підтримки розвитку виробництва нанотекстилю та одягу в Україні (особливо спеціального призначення).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботі ми обмежимося аналізом із наведеного списку [1–21] тільки тих публікацій, які присвячені розгляду першочергового асортименту та властивостей нанотекстилю одягового призначення, перш за все це стосується товарознавчих і маркетингових аспектів. Так, наприклад, авторами роботи [1] надано характеристику інформації, яка стосується частки обсягів виробництва окремих видів нанопродукції у світі за 2016 рік (табл. 1). Вони відзначають, що частка виробництва продукції текстильної промисловості у світовому виробництві за 2016 рік складає тільки 12%. Безумовно, сюди включено нанотекстиль і одяг різного цільового призначення (одягового, медичного та спеціального).

Таблиця 1

Характеристика обсягів виробництва окремих видів нанопродукції у світі за 2016 рік, %

№	Назва нанопродукції	Частка, %
1	Текстильна промисловість	12
2	Спорт	5
3	Нафтова промисловість	7
4	Медицина	7
5	Побутова техніка	6
6	Харчування	8
7	Довкілля	12
8	Косметика	6
9	Електроніка	9
10	Будівництво	12
11	Автомобільна промисловість	10
12	Сільське господарство	6
	Всього	100

Автором роботи [2] надано характеристику особливостей нанотехнології виробництва нановолокон, ниток і наноматеріалів, а також їх фарбування та заключного оброблення. Описано визначення термінів, що стосуються характеристики нанотекстилю та одягу різного цільового призначення. Надано класифікацію асортименту та властивостей нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення. Обґрунтовано доцільність широкого використання нанотекстилю спеціального призначення. Описано ризики використання нанотекстилю та одягу різного цільового призначення.

Автором роботи [4] надано характеристику сучасного асортименту нанотекстилю медичного призначення. Вивчено можливість формування на його основі окремого сегменту вітчизняного товарного ринку. Описано методіку тестування нанотекстилю медичного призначення як нового товару на сучасному вітчизняному ринку.

Авторами роботи [10] розкрито роль нанотехнологій у формуванні структури асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності нанотекстилю і спецодягу різного цільового призначення. Вивчені та обґрунтовані сфери найбільш поширеного використання новітніх видів нанотекстилю та одягу. Розглянуто також використання нанотекстилю для захисту текстилю та одягу від дії атмосферних чинників, а також шкідливих видів мікроорганізмів. Запропоновано шляхи розширення асортименту нанотекстилю різного цільового призначення.

Авторами роботи [15] надано комплексну оцінку оптимальності структури асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності наявного на вітчизняному ринку нанотекстилю одягового призначення. Сформульовано та обґрунтовано вимоги до названих характеристик нанотекстилю з боку споживачів цього ринку. Особлива увага приділена обґрунтуванню рівня безпечності цієї нанопродукції. Розглянуто основні напрями розвитку асортименту та властивостей нанотекстилю одягового призначення на сучасному ринку України. Вивчено та узагальнено зарубіжний досвід формування асортименту, рівня якості та безпечності нанотекстилю одягового призначення. Обґрунтовано потребу суттєвого збільшення обсягів державної підтримки розвитку нанотехнологій виробництва нанотекстилю в Україні задля ліквідації її відставання від окремих зарубіжних країн (лідерів у цій галузі). Особливо це стосується ринку нанотекстилю США, Японії, Китаю та Кореї.

Авторами роботи [21] вивчено та обґрунтовано потребу створення в Україні окремого сегменту вітчизняного ринку нанотекстилю та одягу різного цільового призначення (одягового, медичного, спеціального). Авторами названо та обґрунтовано чинники, які підтверджують доцільність створення в Україні окремого сегменту ринку нанотекстилю та одягу, як це прийнято у багатьох зарубіжних країнах (у США, Японії, Китаї, Німеччині тощо). Обґрунтовано потребу під час аналізу асортименту, якості та безпечності нанотекстилю одягового призначення більш широко використовувати наявні товарознавчі та маркетингові методи й критерії. Це стосується також подальшого вдосконалення методики тестування нанотекстилю як нового товару на вітчизняному ринку.

Авторами роботи [20] вивчено та обґрунтовано сфери найбільш раціонального використання нанотекстилю одягового призначення. Показано, що завдяки своїм специфічним властивостям виправданим виявилось використання різноманітних видів нанотекстилю для виробництва одягу спеціального призначення (особливо військового). Обґрунтовано доцільність більш широкого використання військового спецодягу, обробленого на основі нанотекстилю різного волокнистого складу. Надано характеристику найбільш перспективних видів нанотекстилю і спеціального одягу на сучасному товарному ринку України. Сформульовано та обґрунтовано вимоги до військового спецодягу армійських формувань армії України. Обґрунтовано доцільність розширення їх асортименту та збільшення обсягів виробництва.

Постановка завдання. Метою роботи є обґрунтування доцільності використання товарознавчого та маркетингового аудиту для оцінювання рівня якості та безпечності нанотекстилю одягового призначення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглядаючи нанотекстиль як новий товар на сучасному товарному ринку України, першочергову увагу маємо приділити обґрунтуванню методики оцінювання саме показників новизни названого нанотекстилю. Нами в основу цієї методики покладено такі показники товарознавчого та маркетингового аудиту, які дають змогу об'єктивно та однозначно оцінити рівень якості та безпечності цього нанотовару.

На наше переконання, до цих показників слід віднести такі:

– оригінальність волокнистого складу нанотекстилю одягового призначення, що, як відомо,

може включати різноманітні види пряжі з модифікованих нанопрепаратами бавовняних, лляних, вовняних і шовкових волокон, пряжу та нитки з нанотекстильних штучних і синтетичних волокон різної будови та цільового призначення;

– оновлені параметри будови (щільність, вид переплетення, фактуру поверхні тощо) нанотекстильних матеріалів різних способів виробництва (тканих, нетканих і трикотажних);

– оригінальність колористичного оформлення нанотекстилю одягового призначення, який включає вибір високоякісних світлостійких марок барвників, сучасних способів колоруювання нанотекстилю, які гарантують відповідність одягу з нанотекстилю сучасним вимогам моди;

– гарантія надання нанотекстилю одягового призначення комплексу важливих експлуатаційних властивостей (біостійкість, атмосферостійкість, малоусадковість, формостійкість, термостійкість тощо).

Комплексним критерієм оцінки новизни нанотекстилю слід вважати його ціну на товарному ринку, яка повинна завжди бути точно пов'язана з його основними властивостями (особливо довговічністю, гігієнічністю та безпечністю).

При цьому слід підкреслити, що результати названих оцінок обов'язково повинні бути враховані під час визначення показника конкурентних переваг того чи іншого виду нанотекстилю чи одягу з нього на товарному ринку України. Безперечно, названі показники як показники конкурентних переваг слід врахувати за подальшого вдосконалення методики тестування нанотекстилю та одягу як нових товарів на ринку України.

Узагальнюючи результати проведених досліджень, маємо визнати доцільним поглиблення товарознавчих та маркетингових досліджень нанотекстилю одягового призначення щодо таких аспектів:

– вдосконалення класифікації асортименту і властивостей одягового нанотекстилю для виготовлення спецодягу (так званого мудрого текстилю);

– потреба розширення асортименту і вивчення властивостей, рівня якості та безпечності одягового медичного нанотекстилю.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. У статті сформульовано та обґрунтовано основні напрями розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку текстильної продукції в Україні на початку XXI століття. Обґрунтовано доцільність суттєвої державної підтримки для збільшення виробництва в Україні нанотек-

стилю різного цільового призначення й ліквідації відставання України в цій галузі від розвинутих зарубіжних країн (США, Японії, Китаю, Німеччини тощо). Сформульовано та рекомендовано до практичного впровадження критерії товарознавчого та маркетингового аудиту рівня новизни нанотекстилю одягового призначення на товарному ринку України. Обґрунтовано доцільність їх використання для широкого вдосконалення методики тестування нанотекстилю одягового призначення як нового товару на вітчизняному ринку. Доведено доцільність подальших поглиблених товарознавчих і маркетингових досліджень проблем формування асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності нанотекстилю різного цільового призначення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Фесенко О.М., Ковальчук С.В., Нищик С.А. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2017. № 1. С. 170–179.
2. Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды : монография. Москва : Известия, 2011. 528 с.
3. Шлапак О.С. Нанотехнології у текстильній промисловості. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2011. № 3. С. 107–112.
4. Семак Б.Б. Проблеми формування ринку медичного нанотекстилю в Україні. *Економіка та держава*. 2015. № 3. С. 15–18.
5. Ніколайчук Л.Г., Галик І.С., Семак Б.Д., Ткачук П.В. Основні напрямки використання нанотехнологій в Україні. *iScience, Актуальные научные исследования в современном мире*. 2020. Вип. 1 (57). Ч. 1. С. 137–142.
6. Матвейцова С.А., Карвин С.А., Пороска О.А. Нанотехнології у виробництві текстильних матеріалів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2014. № 5. С. 55–60.
7. Борисова Л.К. Нанотехнологии в сфере текстильной и легкой промышленности: от разработки до внедрения. *Швейная промышленность*. 2010. № 2. С. 49.
8. Кричевский Г.Е. Опасность и безопасность текстиля. *Текстильная промышленность*. 2006. № 3. С. 42–45.
9. Гальмитин В.Н., Вымнкова Н.С., Данилов А.Р., Морыганов А.П. Модифицированное леноволокно для медицинских изделий. *Текстильная промышленность*. 2011. № 2. С. 52–56.
10. Галик І.С., Семак Б.Д. Проблеми формування та оцінювання екологічної безпечності текстилю : монографія. Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2014. 488 с.
11. Галик І.С., Семак Б.Д. Проблеми формування та оцінювання безпечності нанотекстилю та одягу. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2016. № 4. С. 71–77.
12. Ніколайчук Л.Г., Галик І.С., Семак Б.Д. Нанотекстиль України: використання зарубіжного досвіду формування асортименту, рівня якості та безпеки. *Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта* : матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (12–13 березня 2020 року, м. Полтава). Полтава : ПУЕТ, 2020. С. 114–117.
13. Галик І.С., Семак Б.Д. Сучасні напрямки формування асортименту нанотекстилю. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2015. № 3. С. 73–76.
14. Ніколайчук Л.Г., Галик І.С., Семак Б.Д. Теоретико-методологічні засади формування і функціонування ринку нанопродукції України. *Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції* : матеріали щорічної наукової конференції професорсько-викладацького складу ЛТЕУ (18 червня 2020 року). Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. Вип. 20. С. 271–272.
15. Галик І.С., Семак Б.Д. Використання нанотехнологій у формуванні асортименту та якості текстилю. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2013. № 4. С. 108–113.
16. Галик І.С., Семак Б.Д. Використання нанотехнологій для захисту текстилю від шкідливих мікроорганізмів. *Вісник Херсонського технічного університету*. 2014. № 4. С. 59–64.
17. Галик І.С., Семак Б.Д. Товарознавчі аспекти формування та оцінювання асортименту, якості та безпечності нанотекстилю. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія: Технічні науки*. 2016. Вип. 17. С. 5–10.
18. Галик І.С., Семак Б.Д. Використання нанотехнологій для виробництва медичного текстилю. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки*. 2014. № 3. С. 176–186.
19. Галик І.С., Семак Б.Д. Використання NBIS-технологій для виробництва захисного текстилю та одягу. *Вісник Львівської комерційної академії. Серія: Товарознавча*. 2015. Вип. 15. С. 11–16.

20. Ніколайчук Л.Г., Галик І.С., Семак Б.Д., Шаповал О.М. Роль нанотекстилю у формуванні вітчизняного ринку спецодягу та застосуванні в логістичному забезпеченні військових формувань. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія: Технічні науки. 2020. Вип. 23. С. 49–57.*

21. Пахолюк О.В., Пушкар Г.О., Галик І.С., Семак Б.Д. Товарознавчі та маркетингові аспекти формування вітчизняного ринку нанотекстилю і одягу. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2019. № 6. С. 58–62.*

22. Ніколайчук Л.Г., Галик І.С., Семак Б.Д. Товарознавство нанотекстилю і одягу: проблеми та рішення. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія: Технічні науки. 2020. Вип. 24. С. 35–41.*

23. Пушкар Г.О., Семак Б.Д. Обґрунтування доцільності використання нанотекстилю для оформлення інтер'єру житлових приміщень. *Вісник Львівської комерційної академії. 2015. Вип. 14. С. 11–16.*

REFERENCES:

1. Fesenko, O.M. Koval'chuk, S.V. and Nyschuk, S.A. (2017), Problemy ta perspektyvy rozvytku nanotekhnolohij v Ukraini ta sviti, *Marketing i menedzhment innovatsij*, № 1, s. 170–179.

2. Krychevskij, H.E. (2011), Nano-, byo-, khymycheskye tekhnolohyy v proyzvodstve novoho pokoleniya volokon, tekstylya y odezhdyy : monohrafiya, *Yzvestyia, Moskva*, 528 s.

3. Shlapak, O.S. (2011), Nanotekhnolohii u tekstyl'nykh promyslovosti, *Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu tekhnolohij ta dyzajnu*, № 3, s. 107–112.

4. Semak, B.B. (2015), Problemy formuvannia rynku medychnoho nanotekstyliu v Ukraini, *Ekonomika ta derzhava*, № 3, s. 15–18.

5. Nikolajchuk, L.H. Halyk, I.S. Semak, B.D. and Tkachuk, P.V. (2020), Osnovni napriamky vykorystannia nanotekhnolohij v Ukraini. “iScience”, “Aktual'nye nauchnye yssledovanyia v sovremennom myre”, *Pereiaslav, vyp. 1 (57), ch. 1*, s. 137–142.

6. Matvejtsova, S.A. Karvyn, S.A. and Poroska O.A. (2014), Nanotekhnolohii u vyrobnytstvi tekstyl'nykh materialiv, *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu*, № 5, s. 55–60.

7. Borysova, L.K. (2010), Nanotekhnolohyy v sfere tekstyl'noj y lehkoj promyshlennosti: ot razrabotky do vnedrenyia, *Shvejnaia promyshlennost'*, № 2, s. 49.

8. Krychevskij, H.E. (2006), Opasnost' y bezopasnost' tekstylya, *Tekstyl'naia promyshlennost'*, № 3, s. 42–45.

9. Hal'mytyn, V.N. Vymnmkova, N.S. Danylov, A.R. and Moryhanov, A.P. (2011), *Modyfytsirovannoe lenovolokno dlia medytsynskykh yzdelyj, Tekstyl'naia promyshlennost'*, № 2, s. 52–56.

10. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2014), Problemy formuvannia ta otsiniuvannia ekolohichnoi bezpechnosti tekstyliu : monohrafiia, *Vydavnytstvo L'vivs'koi komertsijnoi akademii, L'viv*, 488 s.

11. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2016), Problemy formuvannia ta otsiniuvannia bezpechnosti nanotekstyliu ta odiahu, *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Serii Tekhnichni nauky*, № 4, s. 71–77.

12. Nikolajchuk, L.H. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2020), *Nanotekstyl' Ukrainy: vykorystannia zarubizhnogo dosvidu formuvannia asortymentu, rivnia iakosti ta bezpeky, Suchasne materialoznavstvo ta tovaroznavstvo: teoriia, praktyka, osvita : materialy VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (12–13 bereznia 2020 roku, m. Poltava), PUET, Poltava*, s. 114–117.

13. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2015), Suchasni napriamky formuvannia asortymentu nanotekstyliu, *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Serii Tekhnichni nauky*, № 3, s. 73–76.

14. Nikolajchuk, L.H. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2020), *Teoretyko-metodolohichni zasady formuvannia i funktsionuvannia rynku nanoproduktii Ukrainy, Aktual'ni problemy ekonomiky i torhivli v suchasnykh umovakh ievrointehratsii : materialy schorichnoi naukovo konferentsii profesors'ko-vykladats'koho skladu LTEU (18 chervnia 2020 r.), Vydavnytstvo L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu, L'viv, vyp. 20*, s. 271–272.

15. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2013), *Vykorystannia nanotekhnolohij u formuvanni asortymentu ta iakosti tekstyliu, Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Serii Tekhnichni nauky*, № 4, s. 108–113.

16. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2014), *Vykorystannia nanotekhnolohij dlia zakhystu tekstyliu vid shkidlyvykh mikroorhanizmiv, Visnyk Khersons'koho tekhnichnoho universytetu*, № 4, s. 59–64.

17. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2016), *Tovaroznachchi aspekty formuvannia ta otsiniuvannia asortymentu, iakosti ta bezpechnosti nanotekstyliu, Visnyk L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu. Serii Tekhnichni nauky., Vydavnytstvo LTEU, L'viv, vyp. 17*, s. 5–10.

18. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2014), *Vykorystannia nanotekhnolohij dlia vyrobnytstva medychnoho tekstyliu, Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu tekhnolohij ta dyzajnu. Serii Tekhnichni nauky*, № 3, s. 176–186.

19. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2015), Vykorystannia NBIC-tehnolohij dlia vyrobnytstva zakhy-snoho tekstyliu ta odiahu, Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii. Seriiia tovaroznavcha., Vydavnytstvo LKA, L'viv, vyp. 15, s. 11–16.

20. Nikolajchuk, L.H. Halyk, I.S. Semak, B.D. and Shapoval, O.M. (2020), Rol' nanotekstyliu u formuvanni vitchyznianoho rynku spetsodiahu ta zastosuvanni v lohistychnomu zabezpechenni vijs'kovykh formuvan', Visnyk L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu. Seriiia Tekhnichni nauky, Vydavnytstvo L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu, L'viv, vyp. 23, s. 49–57.

21. Pakholiuk, O.V. Pushkar, H.O. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2019), Tovaroznavchi ta marketingovi aspekty formuvannia vitchyznianoho rynku

nanotekstyliu i odiahu, Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Seriiia Tekhnichni nauky, № 6, s. 58–62.

22. Nikolajchuk, L.H. Halyk, I.S. and Semak, B.D. (2020), Tovaroznavstvo nanotekstyliu i odiahu: problemy ta rishennia, Visnyk L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu. Seriiia Tekhnichni nauky, Vydavnytstvo L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu, L'viv, vyp. 24, s. 35–41.

23. Pushkar, H.O. and Semak, B.D. (2015), Obruntovannia dotsil'nosti vykorystannia nanotekstyliu dlia oformlennia inter'ieru zhytlovykh prymischen', Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii, vyp. 14, s. 11–16.

Стаття надійшла до редакції 10.05.2021