

О.В. ПАХОЛЮК

Луцький національний технічний університет

Г.О. ПУШКАР, І.С. ГАЛИК, Б.Д. СЕМАК

Львівський національний торговельно-економічний університет

ТЕКСТИЛЬНА НАНОПРОДУКЦІЯ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРТИЗИ

Відомо, що доцільність і ефективність впровадження нових нанотехнологій в окремі галузі господарства України, як правило, визначається успіхом і популярністю, рівнем якості та безпеності на ринках цієї продукції, яка випускається на основі цих нанотехнологій. Це свідчить про те, що питання розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції необхідно розглядати комплексно. Ув'язка цих питань повинна забезпечуватися і в державних програмах розвитку вітчизняної нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції. Керуючись даним підходом, в даній роботі ми спочатку дамо аналіз деяких літературних джерел, останніх років, в яких розглядаються основні напрямки розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні і світі за останні роки [1–9], а потім на цій основі сформулюємо і обґрунтуємо деякі теоретичні положення (концепцію) подальшого розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції на прикладі вітчизняного ринку нанотекстилю і наноодягу [10–17].

Ключові слова: нанонаука, нанотехнологія, ринок, текстильна нанопродукція, нанотекстиль, наноодяг.

E. V. PAKHOLIUK

Luts'k National Technical University

G. O. PUSHKAR, I. S. GALYK, B. D. SEMAK

Lviv Trade and Economical University

TEXTILE NANOPRODUCTS OF UKRAINE: CURRENT STATE AND FEATURES OF EXAMINATION

It is known that the feasibility and effectiveness of the introduction of new nanotechnologies in certain sectors of the economy of Ukraine, as a rule, is determined by the success and popularity, level of quality and safety in the markets of these products based on these nanotechnologies. This indicates that the development of nanoscience, nanotechnology and the market for nanoproducts must be considered comprehensively. The connection of these issues should be ensured in the state programs for the development of domestic nanoscience, nanotechnology and the nanoproduct market. Guided by this approach, in this paper we first analyze some literature sources, recent years, which consider the main directions of nanoscience, nanotechnology and nanoproduct market in Ukraine and the world in recent years [1–9], and then on this basis we formulate and substantiate some theoretical provisions (concept) of further development of nanoscience, nanotechnology and the market of nanoproducts on the example of the domestic market of nanotextiles and nanoclothes [10–17].

Keywords: nanoscience, nanotechnology, market, textile nanoproducts, nanotextiles, nanoclothes.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Відомо, що в Україні, як і в багатьох економічно розвинутих країнах світу, проводяться фундаментальні дослідження в галузях нанонауки і нанотехнологій. Особливо це стосується інститутів НАН України, а також деяких галузевих інститутів та пов'язаних університетів Міністерства освіти та науки України. Узагальнення інформації, наведеної в цих роботах, дозволяє зробити такі основні висновки:

1. За рівнем розвитку нанонауки і нанотехнологій та обсягом випуску нанопродукції Україна ще дещо поступається провідним країнам світу (США, Японії, Китаю та іншим).

2. Подальшого поглиблення вимагає нанонаука, нанотехнології з розвитку вітчизняного ринку текстильної нанопродукції.

Зупинимось на більш детальному аналізі та товарознавчому трактуванні наведених в роботі літературних джерел.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Авторами роботи [1] вивчені й узагальнені дослідження з розвитку нанонауки і нанотехнологій в Україні та деяких розвинутих зарубіжних країнах (Німеччині, Франції, Швейцарії, Бельгії, Данії, Норвегії та інших). При цьому виявлені країни-лідери ЄС за кількістю отриманих патентів в галузі розвитку в цих країнах нанонауки і нанотехнологій.

Авторами наведено перелік конкретних видів вітчизняної нанопродукції, отриманої окремими інститутами НАН України за 2012 рік. Це, наприклад:

- Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України;
- Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р. Є. Кавецького НАН України;
- Донецький фізико-технічний інститут ім. О. О. Галкіна НАН України;
- Фізико-технічний інститут низьких температур НАН України та інші.

На думку автора [1], подальший розвиток нанонауки і нанотехнологій в Україні вимагає:

1. Розроблення Національної стратегії розвитку нанонауки і нанотехнологій України та нової Державної науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2015–2025 роки.

2. Для розвитку і застосування нанотехнологій потрібні розлогі наукові знання, а тому держава

повинна постійно зміцнювати національну базу наукових знань у сфері нанотехнологій, підвищуючи їх значення для бізнесу та суспільства.

В роботі [2] надано аналіз розвитку нанотехнологій і отримані на їх основі нанопродукції в Україні та світі за останні роки. Дано аналіз основних видів нанопродукції, отриманої за різними нанотехнологіями у 2016 році в світі та Україні. Розглянуто особливості розвитку ринку нанопродукції в Україні за вказаний період. Розкрита роль маркетингового аудиту у формуванні названого ринку. Виявлені проблемні питання у розвитку вітчизняного ринку нанопродукції та визначені шляхи їх вирішення.

Авторами роботи [3] виявлені та обґрунтовані основні напрямки розвитку ринку нанотехнологій в Україні та світі, а також отриманої на їх основі нанопродукції різного цільового призначення. При цьому основна увага приділена пріоритетним нанотехнологіям і отриманої на їх основі нанопродукції. Саме застосування цих нанотехнологій в Україні повинно гарантуватися відповідною державною підтримкою.

В роботі [4] авторами на основі критичного аналізу літературних джерел наведено перелік застосування найбільш перспективних нанотехнологій в медицині. Зроблено критичний аналіз потенційних ризиків від застосування окремих наноматеріалів і їх нанотехнологій. Названо основні ризики від застосування окремих наноматеріалів і їх нанотехнологій. Дана характеристика властивостей тих видів наноматеріалів, які є найбільш перспективними в окремих галузях медицини.

Авторами роботи [5] описана історія розвитку нанотехнологій в Україні. Розкрита роль науково-технічних установ України в розвитку нанотехнологій. Сформульовані та обґрунтовані найбільш перспективні напрямки розвитку нанонауки і нанотехнологій в Україні. Представлено перелік вітчизняних університетів, в яких досягнуті найбільш вагомі результати розвитку нанотехнологій. Відзначено, що лідерами у розвитку нанотехнологій і ринку нанопродукції у світі сьогодні є США, Японія та Китай.

В роботі [6] автори провели аналітичне дослідження проблем і перспектив конвергенції нано-, біоінформаційних, когнітивних технологій (NBIC-технологій) як ключового фактору становлення шостого технологічного укладу в країнах світу та основи побудови економіки випереджувального розвитку. У монографії розглянуті можливі напрямки комерціалізації нанотехнологій в економіці, а також наведено аналіз досвіду державного регулювання розвитку наноіндустрії у провідних країнах світу. Особливу увагу автори приділили оцінці стану розвитку нанотехнологій в Україні, необхідності розробки теоретичних положень і методичних підходів щодо обґрунтування організаційно-економічного механізму забезпечення науково-технічних досліджень і комерціалізації нанотехнологій в країні та реформування на цій основі її економіки. Автори відзначають, що у розвинутих країнах світу ядро економіки складають галузі п'ятого технологічного укладу – мікроелектроніка, генна інженерія, космічні технології, засоби автоматизації і зв'язку, біотехнології. У рамках п'ятого укладу починають складатися контури шостого укладу, в якому ключовим фактором ядра стане конвергенція NBIC-технологій. Ядро шостого технологічного укладу сформують наноматеріали, наноелектроніка, нанометрологія, нанофотоніка, сканувальна нанотехніка, наносистемна техніка, генна інженерія, кліткові біотехнології, інформаційно-комунікаційні технології, штучний інтелект. Носійними галузями будуть авіабудування і ракетно-технічний комплекс, електроніка, електротехніка і приладобудування, інформаційно-комунікаційна галузь, освіта, атомна промисловість, ядерна і термоядерна енергетика, суднобудування, автомобілебудування і верстатобудування, хімічно-металургійний комплекс, продовольчий комплекс.

Автор роботи [7] відзначає, що прискорений розвиток науково-технічного прогресу, швидка поява нових технологій в усіх галузях науки і техніки та розширення сфер їх застосування свідчить про необхідність поглибленого наукового дослідження перспектив розвитку і застосування нанотехнологій.

1. Обґрунтовано науково-методичне забезпечення формування механізму державної підтримки розвитку виробництва з застосуванням нанотехнологій, відмінністю якого є базування на таких складових, як принципи, напрямки, інструменти, що в комплексі дозволяють досягти мети – забезпечення умов для інтенсифікації інноваційної, інвестиційної, науково-дослідницької діяльності, спрямованої на стимулювання виробництва із застосуванням нанотехнологій в економіці України.

2. Доведено, що механізм державної підтримки розвитку нанотехнологій має реалізуватися з урахуванням принципів наукової обґрунтованості визначення напрямів розвитку нанотехнологій; синергетичного впливу заходів державної підтримки та стимулювання розвитку нанотехнологій за пріоритетними напрямками; системності й комплексності стимулювання розвитку нанотехнологій у реальному секторі економіки та нематеріальній сфері; поєднання підтримуючої та стимулюючої функції державної підтримки розвитку нанотехнологій; її стратегічної ефективності, варіативності та пріоритетності. Запропонована матриця визначення напрямів державної підтримки нанотехнологій в промисловості України.

В роботі [9] досліджено організаційно-економічні передумови здійснення розробок у сфері нанотехнологій. Проаналізовано результати наукової діяльності установ-продуцентів нанотехнологій Національної академії наук України як на національному, так і на міжнародному рівнях, а також їх педагогічну практику. Виокремлено найбільш перспективні напрямки наукових досліджень і можливі «точки зростання» нанонауки і нанотехнологій України. Виявлено характерні риси, притаманні вітчизняній науковій сфері нанотехнологічних досліджень і розробок. Встановлено, що розвиток сегмента нанотехнологічних досліджень і розробок вітчизняної науки значною мірою залежить від міжнародного науково-технологічного співробітництва. Обґрунтовано, що ключовим важелем впливу має бути державна

підтримка цього наукового напрямку.

В роботі [9] розкриваються характерні риси глобальних ринків високих технологій. Дослідження глобальних ринків високих технологій передбачає виділення країн з найбільш оптимальними показниками розробки та впровадження нанотехнологій. Авторами наведено аналіз позицій різних країн щодо розробки та використання нанотехнологій підприємницькими структурами та науковими установами. Відзначається, що найвищі показники патентування нанотехнологій належить США, Японії, Південній Кореї (відповідно 4365, 902, 832 у 2016 р.). З ринком нанотехнологій пов'язаний і сегмент публікацій, присвячених таким технологіям. Лідерами з кількості публікацій у 2016 році є Китай, США, Індія, Південна Корея (відповідно 44493, 21750, 9867, 8296). Крім того досліджено вплив нанотехнологій на зростання ВВП цих країн. Автори вважають, що ринок високий, та зокрема нанотехнологій, розвивається достатньо інтенсивно.

Авторами роботи [10] описані основи формування асортименту і властивостей текстильної нанопродукції (волокон, ниток, матеріалів і виробів з них). Розглянуто особливості виробництва різного за призначенням текстилю (одягового, медичного та спеціального призначення). Описано формування асортименту та властивостей «розумного» текстилю та одягу спеціального призначення. Вивчені та обґрунтовані питання розвитку економіки нанотехнологій для нанопродукції різного цільового призначення. Розглянуто окремі способи виробництва нанопродукції різного цільового призначення, методи оцінки їх якості та безпечності. Сформульовані напрямки розвитку текстильної нанопродукції в XXI столітті. Описано основні ризики від використання нанопродукції та нанотехнологій. Розглянуто проблеми формування ринку текстильної нанопродукції в Російській федерації та світі.

Авторами роботи [11] обґрунтовано доцільність широкого використання нанотехнологій у легкій промисловості України для формування асортименту, властивостей, якості та безпечності екотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення. Вивчено та узагальнено зарубіжний досвід використання нанотекстилю у різних галузях (текстильній і швейній промисловості, медицині та інших галузях). Обґрунтована доцільність використання нанотехнологій для колористичного оформлення та заключного оброблення текстильних матеріалів різного цільового призначення. При цьому основна увага приділена використанню сучасних нанотехнологій для надання текстильним матеріалам потрібної атмосферостійкості та біостійкості.

Автори роботи [12] відзначають, що у швейній галузі намітилися нові напрямки виготовлення одягу в зв'язку з використанням різних видів нановолокон і завершальної обробки із застосуванням наноемульсій і нанодисперсій. При цьому текстильним матеріалам надаються такі властивості, як водо- і маслостійкість, брудовідштовхувальність, антистатичність, термостійкість, формостійкість, антибактеріальні ефекти тощо. Текстильні вироби із захисними функціями – це трикотажна білизна, спортивні вироби, спецодяг, одяг для військових та інші вироби.

Авторами роботи [13] обґрунтована концепція тестування нанотекстилю медичного призначення як нового товару на вітчизняному ринку. Дано класифікацію та характеристику асортименту медичного нанотекстилю. Основну увагу приділено обґрунтуванню інноваційних властивостей цього товару, а також економічній, екологічній та технологічній доцільності впровадження його на ринок як нового товару. Вивчена специфіка формування даного ринку. Сформульована маркетингова концепція медичного нанотекстилю як нового виду товару на вітчизняному ринку.

В роботі [14] надано аналіз асортименту та властивостей нанотекстилю на вітчизняному та зарубіжному ринках. Названі найбільш популярні виробники текстильної нанопродукції. Відзначені перспективи розвитку нанотекстилю різного цільового призначення в Україні та світі.

В роботі [15] представлено аналіз літературних джерел і результатів власних досліджень нанотекстилю різного цільового призначення і способів виробництва. Основна увага приділена питанням формування рівня якості та безпечності текстильної нанопродукції в Україні та формування її ринку. Обґрунтовано доцільність проведення поглиблених товарознавчих досліджень оптимальності структури асортименту і властивостей нанотекстилю різного цільового призначення.

В роботі [16] проаналізовано літературні джерела, що стосуються використання сучасних нанотехнологій для виробництва текстильних матеріалів із заданими властивостями різного цільового призначення. Розглянуто можливість впровадження сучасних технологій у дослідження та виробництво товарів легкої промисловості та перспективні напрямки розвитку інновацій швейної промисловості. Окрім того, окреслено перспективні напрямки розвитку інновацій: нанотехнології, біо- та фотоінформатика, технології інформаційної підтримки процесів життєвого циклу товарів; описано асортимент текстильних виробів з захисними функціями.

Автором роботи [17] розроблено теоретико-методологічні основи формування вітчизняного сировинного ринку екологічнобезпечної рослинної сировини текстильного призначення. Доведено, що деякі теоретичні положення названих основ доцільно використати для формування і розвитку вітчизняного ринку нанопродукції. Насамперед, це стосується формування концептуальних методів для формування і розвитку ринку нанопродукції в Україні, визначення кількісних характеристик функціонування даного ринку, а також аналізу кон'юнктури його розвитку.

Мета роботи: експертиза нанотекстилю як нового товару на ринку України і вивчення можливості та доцільності створення окремого сегменту вітчизняного ринку текстильної нанопродукції, як це прийнято у багатьох економічно розвинутих країнах світу.

Виклад основного матеріалу дослідження

Реалізуючи практичну частину даної роботи, вважаємо за доцільне:

- конкретизувати методику експертизи нанотекстилю як нового товару на вітчизняному ринку;
- сформулювати та обґрунтувати вимоги до інформаційного забезпечення розвитку даного ринку;
- обґрунтувати теоретико-методологічні засади формування вітчизняного сегменту ринку нанотекстилю в рамках вже існуючого ринку нанопродукції України [13, 17].

Розглянемо більш детально названі блоки питань, акцентуючи основну увагу на товарознавчі аспекти їх вирішення [15].

1. Розглядаючи особливості методики експертизи нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення як нового товару на сучасному вітчизняному ринку особливу увагу, на наш погляд, варто приділити врахуванню таких його властивостей, якості та безпечності:

- переліку і врахуванню конкретних унікальних властивостей кожного виду нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення;
- виявленню і врахуванню конкурентних переваг названих видів нанотекстилю над аналогічними виробами традиційного асортименту;
- обґрунтуванню економічної, екологічної та соціальної доцільності виробництва і реалізації відзначених видів нанотекстилю;
- впровадженню рівня безпечності нанопродукції та її виробництва для здоров'я людини.

Наведена інформація свідчить про необхідність створення окремої методики тестування нанотекстилю як нового товару на вітчизняному товарному ринку нанопродукції в Україні.

2. Розглядаючи потребу у створенні необхідного інформативного забезпечення для функціонування та розвитку нового сегменту ринку нанотекстилю в Україні, на наш погляд, першочергову увагу слід приділити вирішенню наступних завдань:

- виявити та обґрунтувати реальну потребу ринку України в конкретних видах текстилю (включаючи одяг) різного цільового призначення (одягового, медичного, спеціального);
- розробити науково-обґрунтовану класифікацію групування видового та внутрішньовидового асортименту нанотекстилю різного цільового призначення;
- обґрунтувати доцільність впровадження в Україні державної та галузевої системи статистичної звітності виробництва та реалізації основних видів нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення;
- визначити та обґрунтувати залежність цін нанотекстилю різного цільового призначення від унікальності їх властивостей, рівня якості та безпечності;
- вивчення і узагальнення зарубіжного досвіду виробництва, формування асортименту, якості та безпечності нанотекстилю та організації на його основі спеціалізованих сегментів ринків в окремих країнах;
- розкрити та обґрунтувати роль вітчизняної стандартизації та товарознавчої експертизи у розвитку ринку нанотекстилю в Україні;
- забезпечити тісну ув'язку між знаннями студентів асортименту, властивостей, методами оцінки якості та безпечності нанотекстилю різного цільового призначення і переліком ключових професійних компетентностей у відповідних освітніх стандартах підготовки фахівців товарознавчо-комерційного профілю в університетах сфери легкої промисловості та торгівлі України;
- вивчити та обґрунтувати доцільність підготовки в університетах легкої промисловості та торгівлі України фахівців нового типу, придатних займатися питаннями виробництва та збуту нанопродукції в Україні, включаючи нанотекстиль і одяг.

3. Теоретико-методологічні засади формування вітчизняного ринку нанотекстилю різного цільового призначення.

Аналіз розглянутих в даних роботах літературних джерел [1–21] і результатів власних досліджень з даної проблеми дозволяє сформулювати такі напрямки розвитку нанонауки, нанотекстилю і можливого ринку нанотекстилю в Україні:

- Вивчення і узагальнення сировинних, технологічних, фінансових і кадрових можливостей підприємств вітчизняної текстильної промисловості організувати масове виробництво і збуту нанотекстилю різного цільового призначення.
- Вивчення можливостей необхідної державної підтримки в організації виробництва нанотекстилю на підприємствах вітчизняної промисловості та його реалізації на спеціалізованому вітчизняному товарному ринку.
- Інформацію про основні напрями розвитку нанонауки, нанотехнологій, а також асортимент, властивості, рівень якості і безпечності нанотекстилю різного цільового призначення обов'язково необхідно включити в підручники з технології текстильного виробництва, матеріалознавства і товарознавства для університетів сфери легкої промисловості та торгівлі України.
- Вважаємо доцільним в університетах сфери легкої промисловості та торгівлі України відкрити спеціалізовані лабораторії, здатні до проведення усесторонніх досліджень властивостей, оцінки якості та безпечності нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення.
- Постійний ріст обсягів виробництва та розширення асортименту різноманітної нанопродукції різного цільового призначення, її популярності на вітчизняному та зарубіжному ринках обумовили потребу і

доцільність відкриття при НАН України окремого спеціалізованого журналу «Нанотехнології та нанопродукція України».

Висновки

Унікальність властивостей багатьох видів нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення, необхідність їх раціонального використання обмовили потребу створення та стандартизації нової методики експертизи нанотекстилю як нового товару на вітчизняному ринку.

Створено та обґрунтовано необхідне інформаційне забезпечення функціонування і розвитку окремого сегменту ринку нанотекстилю в Україні, пов'язане з формуванням асортименту і оцінкою якості та безпечності нанотекстилю різного цільового призначення.

Обґрунтована доцільність проведення більш глибоких досліджень властивостей нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення, націлених на розроблення теоретико-методологічних засад формування його асортименту, властивостей, якості та безпечності.

Література

1. Саліхова О. Б. Державна політика у сфері нанонауки та нанотехнологій в Україні з урахуванням орієнтирів ЄС / О. Б. Саліхова // Економіка і прогнозування. – 2014. – № 3. – С. 121–136.
2. Фесенко О. М. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі / О. М. Фесенко, С. В. Ковальчук, Р. А. Нищик // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – № 1. – С. 170–179.
3. Матюшенко І. Ю. Проблема визначення пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій в рамках пріоритетів розвитку науки і техніки в Україні / І. Ю. Матюшенко // Проблеми економіки. – 2011. – № 2. – С. 14–25.
4. Михайленко В. М. Нанотехнології – перспективи застосування та ризики для здоров'я людини / В. М. Михайленко, П. М. Михайленко, Л. О. Слейко // Онкологія. – 2008. – Т. 10. – № 4. – С. 420–426.
5. Коваленко О. Нанотехнологічні відкриття та розробки в науково-дослідних установах України / О. Коваленко // Вища освіта України. – 2014. – № 1. – С. 47–53.
6. Кизим М. О. Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в економіках країн світу та України : монографія / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко. – Харків : ВД «НЖЕК», 2011. – 392 с.
7. Моїсеєнко Ю. М. Державна підтримка та стимулювання нанотехнологій в Україні [Електронний ресурс] / Ю. М. Моїсеєнко // Ефективна економіка. – 2014. – № 6. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua>.
8. Ткачова О. А. Науково-технологічний потенціал розвитку вітчизняної сфери нанотехнологій / О. А. Ткачова // Економіка і прогнозування. – 2015. – № 2. – С. 134–147.
9. Остапенко Т. Г. Характеристика глобальних ринків високих та нанотехнологій / Т. Г. Остапенко // Актуальні проблеми міжнародних відносин. – 2016. – Вип. 129. – С. 114–130.
10. Кричевский Г. Е. Нано-, био-, химические технологии и производство нового поколения волокон, текстиля и одежды / Г. Е. Кричевский. – М. : Изд-во «Известия», 2011. – 528 с.
11. Галик І. С. Проблеми формування та оцінювання екологічної безпечності текстилю : монографія / І. С. Галик, Б. Д. Семак. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2014. – 488 с.
12. Дрегуляс Е. П. Використання новітніх технологій у виготовленні текстилю для одягу / Е. П. Дрегуляс, В. В. Рибальченко, Н. Р. Конахевич // Легка промисловість. – 2010. – № 4. – С. 27.
13. Семак Б. Б. Проблеми формування ринку медичного нанотекстилю в Україні / Б. Б. Семак // Економіка та держава. – 2015. – № 3. – С. 15–18.
14. Матвейцова Д. С. Нанотехнології у виробництві текстильних матеріалів / Д. С. Матвейцова, С. А. Карван, О. А. Параска // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2014. – № 5. – С. 55–60.
15. Галик І. С. Товарознавчі аспекти формування й оцінювання асортименту, якості та безпечності нанотекстилю / І. С. Галик, Б. Д. Семак // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. – 2016. – Вип. 17. – С. 5–10.
16. Куценко Т. В. Використання новітніх технологій у виготовленні текстильних матеріалів із заданими властивостями / Т. В. Куценко // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 12(2). – С. 179–184.
17. Семак Б. Б. Теоретико-методологічні основи формування вітчизняного сировинного ринку екологічно безпечних товарів текстильної промисловості : монографія / Б. Б. Семак ; [за ред. М. А. Коваленка]. – Херсон : Гринь Д. С., 2011. – 232 с.
18. Пахолок О.В. Нові технології ефективного захисту текстилю від мікробіологічних пошкоджень / О.В. Пахолок, І.А. Мартиросян, Б.Д. Семак, О.З. Комаровська-Порохнявець та ін. // Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології. – 2019. – № 4. – С. 621–636.
19. Martirosyan I. Investigation of wear resistance of cotton-polyester fabric with antimicrobial treatment Advanced Manufacturing Processes / I. Martirosyan, O. Pakholiuk, B. Semak, V. Lubenets // Selected Papers from the Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes. – LNME. – 2020. – P. 433–441. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_44.

20. Peredriy O., Pakholiuk O., Martirosyan I. Thermal properties of coatings based on full aluminosiloxane polymer. *Materials Research Express*. 2020. 16 January. URL: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab6c97>.

21. Мартиросян І.А. Вплив нової тiosульфатної антимикробної обробки на стійкість текстильних матеріалів / І.А. Мартиросян, О.В. Боcharова // Вісник Хмельницького національного університету. Хмельницький. – 2020. – № 1. – С. 130–135.

References

1. Salikhova O. B. Derzhavna polityka u sferi nanonauky ta nanotekhnologii v Ukraini z urakhuvanniam oriiyentyriv YeS / O. B. Salikhova // *Ekonomika i prohnozuvannia*. – 2014. – № 3. – S. 121–136.
2. Fesenko O. M. Problemy ta perspektyvy rozvytku nanotekhnologii v Ukraini ta sviti / O. M. Fesenko, S. V. Kovalchuk, R. A. Nyshchuk // *Marketynh i menedzhment innovatsii*. – 2017. – № 1. – S. 170–179.
3. Matiushenko I. Yu. Problema vyznachennia priorytetnykh napriamiv rozvytku nanotekhnologii v ramkakh priorytetiv rozvytku nauky i tekhniky v Ukraini / I. Yu. Matiushenko // *Problemy ekonomiky*. – 2011. – № 2. – С. 14–25.
4. Mykhailenko V. M. Nanotekhnologii – perspektyvy zastosuvannia ta ryzyky dlia zdorovia liudyny / V. M. Mykhailenko, P. M. Mykhailenko, L. O. Yeleiko // *Onkologhiia*. – 2008. – Т. 10. – № 4. – S. 420–426.
5. Kovalenko O. Nanotekhnologichni vidkryttia ta rozrobky v naukovo-doslidnykh ustanovakh Ukrainy / O. Kovalenko // *Vyshcha osvita Ukrainy*. – 2014. – № 1. – S. 47–53.
6. Kyzym M. O. Perspektivy rozvytku i komertsializatsii nanotekhnologii v ekonomikakh krain svitu ta Ukrainy : monohrafiia / M. O. Kyzym, I. Yu. Matiushenko. – Kharkiv : VD «INZhEK», 2011. – 392 s.
7. Moiseienko Yu. M. Derzhavna pidtrymka ta stymuliuвання nanotekhnologii v Ukraini [Elektronnyi resurs] / Yu. M. Moiseienko // *Efektivna ekonomika*. – 2014. – № 6. – Rezhym dostupu : <http://www.economy.nayka.com.ua>.
8. Tkachova O. A. Naukovo-tekhnologichni potentsial rozvytku vitchyznianoї sfery nanotekhnologii / O. A. Tkachova // *Ekonomika i prohnozuvannia*. – 2015. – № 2. – S. 134–147.
9. Ostapenko T. H. Kharakterystyka hlobalnykh rynkiv vysokokh ta nanotekhnologii / T. H. Ostapenko // *Aktualni problemy mizhnarodnykh vidnosyn*. – 2016. – Vyp. 129. – S. 114–130.
10. Krichevskij G. E. Nano-, bio-, himicheskie tehnologii i proizvodstvo novogo pokoleniya volokon, tekstilya i odezhy / G. E. Krichevskij. – M. : Izd-vo «Izvestiya», 2011. – 528 s.
11. Halyk I. S. Problemy formuvannia ta otsiniuvannia ekolohichnoi bezpechnosti tekstyliu : monohrafiia / I. S. Halyk, B. D. Semak. – Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi komertsiiinoї akademii, 2014. – 488 s.
12. Drehulias E. P. Vykorystannia novitnikh tekhnologii u vyhotovlenni tekstyliu dlia odiahu / E. P. Drehulias, V. V. Rybalchenko, N. R. Konakhevych // *Lehka promyslovist*. – 2010. – № 4. – S. 27.
13. Semak B. B. Problemy formuvannia rynku medychnoho nanotekstyliu v Ukraini / B. B. Semak // *Ekonomika ta derzhava*. – 2015. – № 3. – S. 15–18.
14. Matveitsova D. S. Nanotekhnologii u vyrobnytstvi tekstylnykh materialiv / D. S. Matveitsova, S. A. Karvan, O. A. Paraska // *Herald of Khmelnytskyi National University*. – 2014. – № 5. – S. 55–60.
15. Halyk I. S. Tovaroznavchi aspekty formuvannia y otsiniuvannia asortymentu, yakosti ta bezpechnosti nanotekstyliu / I. S. Halyk, B. D. Semak // *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnogo universytetu. Tekhnichni nauky*. – 2016. – Vyp. 17. – S. 5–10.
16. Kutsenko T. V. Vykorystannia novitnikh tekhnologii u vyhotovlenni tekstylnykh materialiv iz zadanymy vlastyvoistyamy / T. V. Kutsenko // *Naukovi zapysky [Kirovohradskoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]*. Seria: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnologichnoi osvity. – 2017. – Vyp. 12(2). – S. 179–184.
17. Semak B. B. Teoretyko-metodologichni osnovy formuvannia vitchyznianoho syrovynnogo rynku ekolohichno bezpechnykh tovariv tekstylnoi promyslovosti : monohrafiia / B. B. Semak ; [za red. M. A. Kovalenka]. – Kherson : Hryn D. S., 2011. – 232 s.
18. Pakholok O.V. Novi tekhnologii efektyvnogo zakhystu tekstyliu vid mikrobiolohichnykh poskodzhen / O.V. Pakholok, I.A. Martyrosian, B.D. Semak, O.Z. Komarovska-Porokhniavets ta in. // *Nanosystemy, nanomaterialy, nanotekhnologii*. – 2019. – № 4. – S. 621–636.
19. Martirosyan I. Investigation of wear resistance of cotton-polyester fabric with antimicrobial treatment *Advanced Manufacturing Processes* / I. Martirosyan, O. Pakholiuk, B. Semak, V. Lubenets // *Selected Papers from the Grabchenkos International Conference on Advanced Manufacturing Processes*. – LNME. – 2020. – R. 433–441. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_44.
20. Peredriy O., Pakholiuk O., Martirosyan I. Thermal properties of coatings based on full aluminosiloxane polymer. *Materials Research Express*. 2020. 16 January. URL: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab6c97>.
21. Martyrosian I.A. Vplyv novoї tiosulfatnoї antymikrobnioї obrobky na stiiikist tekstylnykh materialiv / I.A. Martyrosian, O.V. Bocharova // *Herald of Khmelnytskyi National University*. – 2020. – № 1. – S. 130–135.

Рецензія/Peer review :19.10.2020 р.

Надрукована/Printed : 06.11.2020 р.