

О.В. ПАХОЛЮК

Луцький національний технічний університет

Г.О. ПУШКАР, І.С. ГАЛИК, Б.Д. СЕМАК

Львівський національний торговельно-економічний університет

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ НАНОНАУКИ, НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА РИНКУ НАНОПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ ЗА ОСТАННІ ДЕСЯТИРІЧЧЯ

Як відомо, успішний розвиток нанонауки та нанотехнологій в Україні тісно пов'язаний із розвитком вітчизняного ринку нанопродукції. Тому проблема розвитку названих галузей, як і їх державної підтримки, регулювання та управління завжди повинні розглядатися, на нашу думку, комплексно та взаємопов'язано. У даній роботі ми обмежимося аналізом і узагальненням літературних даних, присвячених проблемам розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні в останні роки. Обґрунтуємо доцільність тестування вітчизняної нанопродукції як нового товару на ринку України, а також розглянемо деякі концептуальні підходи, пов'язані із потребою розроблення теоретико-методологічних засад формування і розвитку вітчизняного ринку нанопродукції.

Ключові слова: нанонаука, нанотехнології, нанопродукція, товарний ринок, тестування, асортимент нанопродукції, якість, безпека.

E. PAKHOLIUK

Lutsk National Technical University

G. PUSHKAR, I. GALYK, B. SEMAK

Lviv Trade and Economical University

STRATEGIC DIRECTIONS OF NANOSCIENCE, NANOTECHNOLOGIES AND NANO PRODUCTS MARKET DEVELOPMENT IN UKRAINE FOR THE LAST DECADES

Based on the analysis and generalization of literature sources, the expediency of deepening the development of nanoscience, nanotechnology and the market of nanoproducts in Ukraine is substantiated. There is a need to create a theoretical and methodological basis for the development of these industries.

Regarding the problem of formation and development of the domestic nanoproducts market, the priority development requires: formulation of conceptual approaches to the development of production and implementation of the most promising types of domestic nanoproducts, as well as quantitative characteristics of the market development (especially its capacity).

Substantiation of state support for the development of nanoscience, nanotechnology and the market of textile nanoproducts in Ukraine, as our country still lags significantly behind the economically developed countries of the world (especially the USA, Japan, China).

As you know, the successful development of nanoscience and nanotechnology in Ukraine is closely linked with the development of the domestic market of nanoproducts. Therefore, the problem of development of these industries, as well as their state support, regulation and management should always be considered, in our opinion, comprehensively and interconnectedly. In this paper, we will limit ourselves to the analysis and generalization of literature data on the development of nanoscience, nanotechnology and the market of nanoproducts in Ukraine in recent years. We substantiate the feasibility of testing domestic nanoproducts as a new product on the Ukrainian market, as well as consider some conceptual approaches related to the need to develop theoretical and methodological foundations for the formation and development of the domestic nanoproduct market.

Keywords: nanoscience, nanotechnologies, nanoproducts, commodity market, testing, range of nanoproducts, quality, safety.

Постановка проблеми у загальному вигляді

На основі аналізу обраних літературних даних [1–20] вважаємо за доцільне:

- виявити пріоритетні напрями розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції України в останні десятиріччя;
- порівняти досягнутий рівень розвитку названих галузей із даними провідних країн в цих галузях;
- обґрунтувати доцільність збільшення державної підтримки розвитку цих нанотехнологій в Україні, за обсягами нанопродукції яких Україна ще відстає від зарубіжних країн (особливо США, Японії, Китаю);
- вважати доцільним поглиблення дослідження оптимальності асортименту, властивостей, рівня якості та безпеки нанопродукції вітчизняної легкої промисловості (особливо це стосується нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення), за обсягами виробництва якого Україна ще суттєво поступається зарубіжним країнам [17, 18];
- назріла невідкладна потреба відкриття при університетах сфери легкої промисловості та торгівлі України сучасних лабораторій, здатних забезпечити необхідні дослідження властивостей тієї нанопродукції, яка буде вироблятися на вітчизняних підприємствах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Наведемо анотацію обраних нами літературних джерел [1–20] з метою вивчення та узагальнення даної проблеми, а також усунення існуючих недоліків розвитку вітчизняної нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції.

Автором роботи [1] розглянуті підсумки виконання інститутами НАН України державних програм розвитку нанонауки та нанотехнологій в Україні на 2010–2014 роки. Відзначається, що тільки за двома

державними програмами було виконано 240 проєктів з нанofізики, нанохімії та інших наук. Авторами розглядаються досягнення у розвитку нанонауки за різноманітною тематикою.

Авторами роботи [2] на основі аналізу літературних джерел сформульовані та обґрунтовані такі основні етапи розвитку нанотехнологій в Україні:

- основними продуцентами нанотехнологій в Україні є установи академічного сектора НАН України, оскільки саме вони нині виконують основну масу досліджень асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності нанопродукції України;

- освітянські університети різних галузей промисловості, сільського господарства та медицини;
- промислові підприємства, підпорядковані різним міністерствам і установам та відомствам.

Обґрунтована потреба державної підтримки розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні.

Авторами роботи [3] дано аналіз літературних джерел, присвячених розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні та окремих європейських країнах. Значна увага приділена розкриттю ролі державної підтримки для розвитку названих галузей. Узагальнена роль розвитку нанотехнологій в окремих країнах Європи у загальному розвитку їх економіки. Підкреслюється, що основну увагу слід приділити фундаментальним дослідженням нанотехнологій і нанопродукції. Особлива увага приділена вдосконаленню державної політики регулювання розвитку нанотехнологій, нанопродукції і ринку нанопродукції в Україні.

Автором роботи [4] розглянуто проблеми розвитку в Україні нанотехнологічного бізнесу. Дана оцінка розвитку бізнесу нанопродукції у провідних зарубіжних країнах. Виявлено та обґрунтовано пріоритетні напрями розвитку ринку нанопродукції в Україні.

Авторами роботи [5] розглянуті основні тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій і нанопродукції. Вивчено основні напрямки розвитку даного ринку в Україні. Розглянуто проблеми фінансування розвитку нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні. Дана порівняльна характеристика вітчизняного і світового ринку нанопродукції.

Авторами роботи [6] розкривається роль розвитку нанотекстилю в Україні у загальному розвитку її економіки. Розглянуто основні чинники, які впливають на розвиток нанотехнологій в Україні та світі. Обґрунтована потреба державної підтримки розвитку нанонауки і нанотехнологій в Україні. Розглядається перспектива подальшого розвитку нанотехнологій в Україні.

Авторами роботи [7] розроблена та обґрунтована концепція розвитку нанотехнологій в Україні, яка розглядається як основа розвитку національної економіки України. Названа концепція сприяє задоволенню інтересів суспільства, держави й забезпеченню соціальної стабільності в країні. Авторська концепція передбачає формування необхідної платформи для розроблення унікальних нанотехнологій і наноматеріалів. Відзначається, що лідерами у сфері виробництва та застосування нанотехнологій та наноматеріалів у світі нині є США, Японія, Німеччина, Китай та інші. Відзначається, що майбутнє України за нанотехнологіями і наноматеріалами.

Авторами роботи [8] вивчена та обґрунтована необхідність державної підтримки та стимулювання розвитку нанотехнологій в Україні. Дано аналіз напрямків державної підтримки розвитку нанотехнологій та ринку вітчизняної нанопродукції. Обґрунтована необхідність мінімізації ризиків від використання нанотехнологій і нанопродукції різного цільового призначення.

Авторами роботи [9] дано аналіз сучасного ринку парафармацевтичної продукції з фотопротекторними властивостями, виготовлені на основі нанотехнологій. Відзначається, що вказаний ринок характеризується ще обмеженим асортиментом нанопродукції. Підтверджена доцільність розширення асортименту та збільшення обсягів виробництва названої нанопродукції в Україні.

Авторами роботи [10] розглянуто європейський підхід і особливості розвитку світового ринку нанотехнологій. Дано аналіз літературних джерел, присвячених прогнозам розвитку нанотехнологій і нанопродукції в Європі і світі. Значна увага приділена питанням формування світового та європейського ринку нанопродукції. Обґрунтована доцільність використання зарубіжного досвіду розвитку ринку нанопродукції в Україні.

Автори роботи [11] наводять такі галузі виготовлення країнами світу нанопродукції за 2016 рік:

- текстильна промисловість – 12;
- спорт – 5;
- нафтова промисловість – 7;
- медицина – 7;
- побутова техніка – 6;
- харчування – 8;
- довкілля – 2;
- електроніка – 6;
- косметика – 9;
- будівництво – 12;
- автомобільна промисловість – 10;
- сільське господарство – 6;
- всього – 100%.

В названій роботі авторами також виявлені найбільш перспективні нанотехнології, продукція яких користується найбільшою популярністю в світі. Дано аналіз існуючих проблем у розвитку окремих нанотехнологій та ринку їх нанопродукції.

Авторами роботи [12] розглянуто стан розвитку нанотехнологій у різноманітних науково-дослідних установах України. Виявлені найбільш перспективні серед них. Основна увага приділена нанотехнологіям майбутнього, нанопродукція яких користується попитом на зарубіжних ринках. Значна увага приділена вивченню властивостей та оцінці рівня якості та безпечності найбільш перспективних видів нанопродукції окремих вітчизняних компаній.

Авторами роботи [13] розглянуто проблеми розвитку вітчизняної системи стандартизації у сфері нанопродукції. Виявлено ключові завдання, які вимагають невідкладного вирішення. Значна увага приділена оцінці токсичності нанопрепаратів різного цільового призначення і хімічної будови. Сформульовані перспективні напрямки розвитку сучасного асортименту нанопрепаратів медичного призначення.

Авторами роботи [14] визначено та обґрунтовано пріоритетні напрямки розвитку нанотехнологій в Україні. Обґрунтована доцільність державної підтримки їх розвитку. Названі пріоритетні напрямки досліджень в окремих зарубіжних країнах (США, Японії та інших).

Авторами роботи [15] розглянуто та обґрунтовано основні напрямки розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні в останні роки. Показана їх роль і значимість для розвитку вітчизняної економіки. Вивчені проблемні питання в названих галузях і показані шляхи їх вирішення. Названі нанотехнології, вимагають пріоритетного вирішення та державної підтримки.

Автором роботи [16] сформульовані та обґрунтовані основи нанотехнологій виробництва нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення. Розглянуто особливості виробництва нановолокон, а також нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення. Проведено аналіз асортименту та властивостей нанотекстилю різного цільового призначення. Дана характеристика текстильної нанопродукції XXI століття. Детально описано асортимент, властивості та сфери застосування нанотекстилю медичного призначення. Значна увага приділена проблемам безпеки виробництва та використання нанотекстилю. Сформульовані основні напрямки розвитку нанонауки про нанотекстиль, а також розвиток ринку текстильної нанопродукції.

Авторами роботи [17] досліджено та узагальнено основні напрямки формування асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності екологічнобезпечного нанотекстилю одягового призначення. Обґрунтована доцільність застосування нанотехнологій для колористичного оформлення екотекстилю різного цільового призначення, а також заключного оброблення одягових текстильних матеріалів. Особливо це стосується використання нанотехнологій для суттєвого підвищення атмосферостійкості та біостійкості текстильних матеріалів різного цільового призначення, волокнистого складу та будови.

Авторами роботи [18] вивчено та узагальнено основні товарознавчі аспекти формування асортименту, властивостей, якості та безпечності нанотекстилю різного цільового призначення, волокнистого складу та будови. При цьому основна увага приділена оцінці безпеки використання нанотехнологій та нанопродукції.

Авторами роботи [19] розроблено та обґрунтовано теоретико-методологічні основи формування вітчизняного сировинного ринку екологічнобезпечної рослинної сировини текстильного призначення. Представляється за доцільне деякі теоретичні положення названих основ використати для формування і розвитку вітчизняного ринку нанопродукції. Це стосується передусім формування концептуальних методів для формування і розвитку ринку нанопродукції в Україні, визначення кількісних характеристик функціонування даного ринку, а також аналізу кон'юнктури його розвитку.

Авторами роботи [20] вивчена можливість організації сучасного сегменту ринку нанотекстилю медичного призначення. Вивчено структуру виводів асортименту нанотекстилю медичного призначення, його основні властивості та сфери найбільш раціонального використання. Розроблена та обґрунтована методика тестування медичного нанотекстилю як нового товару на вітчизняному ринку.

Метою роботи є обґрунтування доцільності тестування вітчизняної нанопродукції як нового товару на ринку України та сформулювати концептуальні основи розвитку даного ринку в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження

Як свідчить аналіз наведених літературних джерел [1–25] і узагальнення результатів власних досліджень, для формування в Україні окремого сегменту товарного ринку необхідно:

- вивчити та узагальнити реальні потреби споживачів даного ринку в конкретних видах нанопродукції;
- оцінити фінансові можливості споживачів нанопродукції на ближчі 2-3 роки;
- оцінити можливості імпорту аналогічної нанопродукції;
- узагальнити конкурентні переваги вітчизняної нанопродукції над імпортною;
- вивчити та узагальнити існуючі ризики від використання нанотехнологій та нанопродукції для населення та оточуючого середовища;

- на основі вивчення новизни та оригінальності асортименту окремих видів нанопродукції, конкретизувати методику тестування названої нанопродукції як нового товару на ринку України.

Розглядаючи концептуальні підходи до формування і розвитку вітчизняного ринку нанопродукції, акцентуємо основну увагу на вирішення наступних питань:

- подальше вдосконалення методики тестування вітчизняної нанопродукції як нового товару на ринку України;

- визначення кількісної характеристики результативності формування названого ринку;
- вивчення особливостей кон'юнктури розвитку даного ринку;
- оцінка основних напрямків і перспективи розвитку вітчизняного ринку нанопродукції.

Коротко сформулюємо та обґрунтуємо напрямки розвитку названих положень. Так, стосовно вдосконалення методики тестування нанопродукції як нового товару на вітчизняному ринку, то суть цього вдосконалення повинна включати:

- створення нової науково-обґрунтованої класифікації видового асортименту нанопродукції різних способів виробництва та призначення;
- створення нової системи стандартизації основних термінів, положень і понять, що стосуються розвитку нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні;
- обґрунтування нової методики оцінки новизни окремих видів нанопродукції та її стандартизація.

Що стосується визначення кількісних характеристик результативності функціонування ринку нанопродукції, як і інших груп товарів, то воно вимагає обов'язкового застосування на даному ринку системи статистичної звітності обсягів реалізації конкретних видів нанопродукції. Саме за результатами статистичної звітності буде встановлено, яку частку на ринку нанопродукції займають наноматеріали і вироби вітчизняного і імпортного виробництва.

Крім визначення обсягів реалізації конкретних видів нанопродукції, встановлення частки імпортової нанопродукції, для даного ринку велике значення має встановлення місткості ринку для цієї нанопродукції, що дозволить оцінити перспективу розвитку цього ринку та його результативність.

Розглядаючи кон'юнктуру розвитку ринку нанопродукції України, основну увагу слід приділити її тісній ув'язці з питаннями вивчення та задоволення попиту на конкретні види даної нанопродукції, вивчення їх ключових властивостей, обсяги і стан ринку аналогічної імпортової нанопродукції. При цьому слід враховувати зовнішні та внутрішні чинники, які можуть впливати на розвиток даного ринку та його кон'юнктуру. У свою чергу названі чинники можуть мати сприятливий і несприятливий вплив на кон'юнктуру даного ринку. Так, наприклад, на кон'юнктуру ринку вітчизняної нанопродукції позитивно впливає ріст попиту на основні види цієї нанопродукції. І, навпаки, відсутність на даному ринку деяких видів нанопродукції, на які існує попит, негативно впливає на загальну характеристику кон'юнктури даного ринку.

Оцінку перспективи і основних напрямків розвитку ринку нанопродукції в Україні зроблено на прикладі текстильної нанопродукції, хоча ця галузь ще суттєво поступається як за обсягами виробництва, так і за широтою асортименту аналогічної нанопродукції в розвинутих зарубіжних країнах (особливо США, Японії, Китаї та Німеччині).

Спочатку обґрунтуємо доцільність і потребу подальшого розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку текстильної нанопродукції в Україні.

По-перше, на нашу думку, у сфері вітчизняної легкої промисловості існують необхідні сировинні, технологічні та кадрові ресурси не тільки для організації виробництва потрібної текстильної нанопродукції різного цільового призначення, але й усестороннього дослідження її асортименту, властивостей, рівня якості та безпечності.

По-друге, в університетах сфери вітчизняної легкої промисловості та торгівлі існують необхідні можливості для підготовки фахівців для використання нанотехнологій і збуту на ринках нанопродукції.

По-третє, розвиток нанонауки, нанотехнологій і ринку текстильної та іншої нанопродукції сприятиме підвищенні якості та конкурентоспроможності нанопродукції легкої промисловості України, яка нині ще поступається зарубіжним аналогам.

Все це вимагає значної державної підтримки для корінної перебудови роботи вітчизняної легкої промисловості, включаючи галузеву науку в даній галузі.

В даній роботі ми для прикладу зупинимося на деяких проблемах розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанотекстилю в Україні, оскільки, саме в цій галузі в багатьох економічно розвинутих країнах досягнуті найбільш суттєві результати.

Враховуючи зарубіжний досвід розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку текстильної нанопродукції, на нашу думку, зусилля науковців і фахівців даної галузі необхідно націлити на невідкладне вирішення наступних завдань:

- вивчення та обґрунтування реального попиту споживачів на конкретні види нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення;
- вивчення можливостей підприємств текстильної промисловості і галузевих та науково-дослідних установ займатися виробництвом і дослідженням властивостей нанотекстилю;
- обґрунтування економічної доцільності імпорту на ринок України тих видів нанотекстилю, які не можуть вироблятися в Україні;
- певні корективи слід внести в тематику і напрями наукових досліджень, які сьогодні виконуються в галузевих установах і установах легкої промисловості з обов'язковим врахуванням потреб ринку нанотекстилю.

На нашу думку, це стосується:

- створення науково-обґрунтованої класифікації нанотекстилю різного цільового призначення;
- організації державної та галузевої системи статистичної звітності обсягів виробництва та збуту конкретних видів нанотекстилю одягового, медичного та спеціального призначення;
- розроблення серії державних стандартів, пов'язаних з формуванням асортименту, оцінкою властивостей, якості та безпечності нанотекстилю різного цільового призначення.

Окрім забезпечення розвитку ринку нанотекстилю названими видами інформації, існує потреба створення і обґрунтування теоретико-методологічних основ розвитку нанонауки, нанотехнологій та ринку текстильної нанопродукції в Україні, як це прийнято у багатьох економічно розвинутих країнах світу (США, Японії, Китаї та інших).

Вважаємо, що підняті в даній роботі проблеми розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції України обов'язково повинні бути включені у відповідні підручники із текстильного товарознавства та матеріалознавства окремих груп товарів.

Висновки

На основі аналізу та узагальнення літературних джерел обґрунтована доцільність поглиблення розвитку нанонауки, нанотехнологій і ринку нанопродукції в Україні. Назріла потреба створення теоретико-методологічних основ розвитку названих галузей.

Стосовно проблеми формування та розвитку ринку вітчизняної нанопродукції, то першочергового розвитку вимагають: формулювання концептуальних підходів до розвитку виробництва та реалізації найбільш перспективних видів вітчизняної нанопродукції, а також кількісних характеристик результативності розвитку даного ринку (особливо його місткість).

Обґрунтування державної підтримки розвитку нанонауки, нанотехнології і ринку текстильної нанопродукції в Україні, оскільки наша країна ще суттєво відстає в названих галузях від економічно розвинутих країн світу (особливо США, Японії, Китаю).

Література

1. Наумовець А.Г. Стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні (стенограма наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 14 січня 2015 р.) / А.Г. Наумовець // Вісник Національної академії наук України. – 2015. – № 3. – С. 24–31.
2. Ткачова О.А. Науково-технологічний потенціал розвитку вітчизняної сфери нанотехнологій / О.А. Ткачова // Економіка і прогнозування. – 2015. – № 2. – С. 134–147.
3. 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.
4. Глухова Д.А. Розвиток нанотехнологічного бізнесу в Україні / Д.А. Глухова // Економіка та держава. – 2010. – № 12. – С. 58–59.
5. Бутко Б.О. Тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій та нанопродукції / Б.О. Бутко // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. – 2019. – Т. 30(69). – № 4(1). – С. 7–12.
6. Іванов С.М. Наноіндустрія як умова становлення інноваційного суспільства в Україні / С.М. Іванов, В.В. Карасюк // Право та інновації. – 2015. – № 3. – С. 28–38.
7. Бондар-Підгурська О.В. Нанотехнології як основа реалізації парадигми розвитку національної економіки / О.В. Бондар-Підгурська, А.О. Глебова // Економіка і регіон. – 2017. – № 3. – С. 22–30.
8. 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>.
9. Корж Ю.В. Оцінка сучасного ринку парафармацевтичної продукції з фотопротекторними властивостями, виготовленої на основі нанотехнологій / Ю.В. Корж // Запороз. мед. журн. – 2013. – № 3. – С. 101–104.
10. Березняк Н. В. Тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій: європейський підхід / Н. Березняк, Т.К. Кваша, О.В. Фролова // Науково-технічна інформація. – 2009. – № 3. – С. 44–50.
11. 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.
12. Коваленко О. Нанотехнологічні відкриття та розробки в науково-дослідних установах України / О. Коваленко // Вища освіта України. – 2014. – № 1. – С. 47–53.
13. Демецька О.В. До проблеми стандартизації наноматеріалів / О.В. Демецька, О.Б. Леоненко, Т.Ю. Ткаченко, Н.С. Леоненко // Сучасні проблеми токсикології. – 2012. – № 3-4. – С. 101–103.
14. 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.
15. Кирильчук О.В. Нанотехнології важливий напрямок інноваційного розвитку країни / О.В. Кирильчук, Н.В. Савчук // Матеріали доповідей XXVII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні пріоритети у розвитку науки», 18 лютого 2019 року, Вінниця, 2019. – С. 22–26.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.

20. Семак Б.Б. Проблеми формування ринку медичного нанотекстилю в Україні / Б.Б. Семак // *Економіка та держава*. – 2015. – № 3. – С. 15–18.
21. Pakholiuk E.V. Research of the firmness of painting by the linen clothes fabrics to action the repeated washing / Pakholiuk E.V., Semak B.D., Peredriy O.I., Golodyuk G.I. // *Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology*. – 2015. – №3 (357). – P. 78–81.
22. Пахолок О.В. Нові технології ефективного захисту текстилю від мікробіологічних пошкоджень / І.А. Мартиросян, Б.Д. Семак, О.З. Комаровська-Порохнявець та ін. // *Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології*. – 2019. – № 4. – С. 621–636.
23. Irina Martirosyan 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.
24. Peredriy O. Thermal properties of coatings based on full aluminosiloxane polymer / Peredriy O., Pakholiuk O., Martirosyan I. // *Materials Research Express*. 2020. 16 January. – URL: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab6c97>.
25. Мартиросян І.А. Вплив нової тіосульфатної антимікробної обробки на стійкість текстильних матеріалів / Мартиросян І.А., Бочарова О.В. // *Вісник Хмельницького національного університету. Хмельницький*. – 2020. – № 1. – С. 130–135.

References

1. Naumovets A.H. Stan ta perspektyvy rozvytku doslidzen u haluzi nanosystem i nanomaterialiv v Ukraini (stenohrama naukovi dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 14 sichnia 2015 r.) / A.H. Naumovets // *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*. – 2015. – № 3. – S. 24–31.
2. Tkachova O.A. Naukovo-tehnolohichniy potentsial rozvytku vitchyznanoi sfery nanotekhnolohii / O.A. Tkachova // *Ekonomika i prohnozuvannia*. – 2015. – № 2. – S. 134–147.
3. Salikhova O.B. Derzhavna polityka u sferi nanonauky ta nanotekhnolohii v Ukraini z urakhuvanniam oriientyriv YeS / O.B. Salikhova // *Ekonomika i prohnozuvannia*. – 2014. – № 3. – S. 121–136.
4. Hlukhova D.A. Rozvytok nanotekhnolohichnoho biznesu v Ukraini / D.A. Hlukhova // *Ekonomika ta derzhava*. – 2010. – № 12. – S. 58–59.
5. Butko B.O. Tendentsii rozvytku svitovoho rynku nanotekhnolohii ta nanoproduksii / B.O. Butko // *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia*. – 2019. – T. 30(69). – № 4(1). – S. 7–12.
6. Ivanov S.M. Nanoindustriia yak umova stanovlennia innovatsiinoho suspilstva v Ukraini / S.M. Ivanov, V.V. Karasiuk // *Pravo ta innovatsii*. – 2015. – № 3. – S. 28–38.
7. Bondar-Pidhurska O.V. Nanotekhnolohii yak osnova realizatsii paradyhmy rozvytku natsionalnoi ekonomiky / O.V. Bondar-Pidhurska, A.O. Hliebova // *Ekonomika i rehion*. – 2017. – № 3. – S. 22–30.
8. Moiseienko Yu.M. Derzhavna pidtrymka ta stymuliuвання nanotekhnolohii v Ukraini [Elektronnyi resurs] / Yu.M. Moiseienko // *Efektivna ekonomika*. – 2014. – № 6. – Rezhym dostupu : <http://www.economy.nayka.com.ua>.
9. Korzh Yu.V. Otsinka suchasnoho rynku parafarmatsevtichnoi produktsii z fotoprotekturnymy vlastyvoistamy, vyhotovlenoi na osnovi nanotekhnolohii / Yu.V. Korzh // *Zaporozh. med. zhurn.* – 2013. – № 3. – S. 101–104.
10. Bereznjak N. V. Tendentsii rozvytku svitovoho rynku nanotekhnolohii: yevropeyskiy pidkhd / N. Bereznjak, T.K. Kvasha, O. V. Frolova // *Naukovo-tehnichna informatsiia*. – 2009. – № 3. – S. 44–50.
11. Fesenko O.M. Problemy ta perspektyvy rozvytku nanotekhnolohii v Ukraini ta sviti / O.M. Fesenko, S.V. Kovalchuk, R. A. Nyshchuk // *Marketynh i menezhment innovatsii*. – 2017. – № 1. – S. 170–179.
12. Kovalenko O. Nanotekhnolohichni vidkryttia ta rozrobky v naukovo-doslidnykh ustanovakh Ukrainy / O. Kovalenko // *Vyshcha osvita Ukrainy*. – 2014. – № 1. – S. 47–53.
13. Demetska O.V. Do problemy standartyzatsii nanomaterialiv / O.V. Demetska, O.B. Leonenko, T.Iu. Tkachenko, N.S. Leonenko // *Suchasni problemy toksykolohii*. – 2012. – № 3-4. – S. 101–103.
14. Matiushenko I.Iu. Problema vyznachennia priorytetnykh napriamiv rozvytku nanotekhnolohii v ramkakh priorytetiv rozvytku nauky i tekhniky v Ukraini / I.Iu. Matiushenko // *Problemy ekonomiky*. – 2011. – № 2. – С. 14–25.
15. Kyrylchuk O.V. Nanotekhnolohii vazhlyvyi napriamok innovatsiinoho rozvytku krainy / O.V. Kyrylchuk, N.V. Savchuk // *Materialy dopovidei KhKhVII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii «Innovatsiini priorytety u rozvytku nauky», 18 liutoho 2019 roku, Vinnytsia, 2019*. – S. 22–26.
16. Krichevskij G.E. Nano-, bio-, himicheskie tehnologii i proizvodstvo novogo pokoleniya volokon, tekstilya i odezhdy / G.E. Krichevskij. – M. : Izd-vo «Izvestiya», 2011. – 528 s.
17. Halyk I.S. Problemy formuvannia ta otsiniuvannia ekolohichnoi bezpechnosti tekstyliu : monohrafiia / I.S. Halyk, B.D. Semak. – Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi komertsiiinoi akademii, 2014. – 488 s.
18. Halyk I.S. Tovaroznavchi aspekty formuvannia y otsiniuvannia asortymentu, yakosti ta bezpechnosti nanotekstyliu / I.S. Halyk, B.D. Semak // *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. – 2016. – Vyp. 17. – S. 5–10.
19. Semak B.B. Teoretyko-metodolohichni osnovy formuvannia vitchyznianooho syrovynnoho rynku ekolohichno bezpechnykh tovariv tekstylnoi promyslovosti : monohrafiia / B.B. Semak [za red. M.A. Kovalenka]. – Kherson : Hryn D. S., 2011. – 232 s.
20. Semak B.B. Problemy formuvannia rynku medychnoho nanotekstyliu v Ukraini / B.B. Semak // *Ekonomika ta derzhava*. – 2015. – № 3. – S. 15–18.
21. Pakholiuk E.V. Research of the firmness of painting by the linen clothes fabrics to action the repeated washing / Pakholiuk E.V., Semak B.D., Peredriy O.I., Golodyuk G.I. // *Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology*. – 2015. – №3 (357). – P. 78–81.
22. Pakholok O.V. Novi tekhnolohii efektyvnoho zakhystu tekstyliu vid mikrobiolohichnykh poshkodzen / I.A. Martirosyan, B.D. Semak, O.Z. Komarovska-Porokhniavets ta in. // *Nanosystemy, nanomaterialy, nanotekhnolohii*. – 2019. – № 4. – S. 621–636.
23. Irina Martirosyan 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.
24. Peredriy O. Thermal properties of coatings based on full aluminosiloxane polymer / Peredriy O., Pakholiuk O., Martirosyan I. // *Materials Research Express*. 2020. 16 January. – URL: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab6c97>.
25. Martirosyan I.A. Vplyv novoi tiosulfatnoi antymikrobnioi obrobky na stiikist tekstylnykh materialiv / Martirosyan I.A., Bocharova O.V. // *Herald of Khmelnytskyi National University*. – 2020. – № 1. – S. 130–135.