

УДК 677.076

І.С. ГАЛИК, Б.Д. СЕМАК
Львівська комерційна академія**СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ НАНОТЕКСТИЛЮ**

В роботі сформульовані і обґрунтовані напрямки впровадження NBIC технологій в практику роботи підприємств текстильної промисловості з метою створення нового асортименту матеріалів і виробів різного цільового призначення. Дана характеристика чинників, які впливають на формування асортименту і властивостей сучасного нанотекстилю різного цільового призначення.

Ключові слова: нанотекстиль, нанотехнології, нановолокна, наноемульсії, нанодисперсії, асортимент, властивості, нанотехнології, екологічна безпечність.

I.S.GALYK, B.D.SEMAK
Lviv Academy of Commerce**MODERN DIRECTIONS OF NANOTEXTILE ASSORTMENT FORMING**

Abstract – We are to define basic directions of nanotextile assortment development and spheres of its the most effective use on the basis of literary sources analysis and generalization of own researches results. Scientific publications and own researches materials. The research method is theory analytical. On the basis of scientific publications analysis directions and introduction of NB and C technologies have been shown and grounded in practice of enterprises in textile industry to create new assortment of materials and wares. The factors description which influences the assortment and properties forming of different special purpose setting of modern nanotextile has been given. Necessary information is given about an assortment and properties of new types of textile materials and clothes.

Keywords: nanotextile, nanotechnologies, nanofibre, nanoemulsions, assortment, properties, ecological safety.

Вступ

Як свідчить аналіз літературних джерел [1,2,3,4], в останні роки в багатьох економічно розвинутих країнах світу чітко намітилась тенденція розширення асортименту та збільшення обсягів виробництва нанотекстилю різного цільового призначення. Мова йде не тільки про різноманітні види текстильної наносировини (нановолокон, апретів, емульсій, дисперсій та ін.), але й виробництва принципово нових видів текстильних наноматеріалів і виробів різного цільового призначення. Все це вимагає розроблення науково обґрунтованої системи класифікації асортименту та товарознавчої характеристики властивостей нанотекстилю і всестороннього обґрунтування найбільш ефективних сфер його застосування. Не менш важливим є дослідження екологічної безпечності застосування нанотехнологій і оцінки гігієнічності отриманих на їх основі текстильних наноматеріалів.

Постановка проблеми

Одним із ефективних шляхів виходу із затяжної економічної кризи та підвищення експортного потенціалу вітчизняних підприємств текстильної і легкої промисловості, як відомо, є впровадження в практику їх роботи сучасних біо-, нано- та хімічних технологій. Особливо актуальним є вирішення цих завдань сьогодні, коли виникла потреба у реалізації Угоди про асоціацію з ЄС і підготовки нашої країни до вступу до ЄС. Окрім цього, необхідність впровадження названих новітніх технологій в практику роботи підприємств вітчизняної текстильної і легкої промисловості обумовлена і суттєвим їх відставанням від зарубіжного виробництва в цих галузях.

В даній роботі ми обмежимось тільки розглядом проблем, пов'язаних із впровадженням сучасних нанотехнологій в практику роботи підприємств вітчизняної текстильної промисловості, акцентуючи основну увагу на найбільш ефективне та екологічно безпечне використання цих технологій та створення на їх основі оптимальної структури асортименту наноматеріалів і виробів різного цільового призначення.

Виходячи з цього, перед галузевою і вузівською наукою в сфері текстильного виробництва та торгівлі, на наш погляд, стоять наступні першочергові завдання, що стосуються формування асортименту та властивостей текстильних наноматеріалів і виробів [2]:

- вивчення та обґрунтування економічної та екологічної доцільності та технологічної можливості організації власного виробництва чи імпорту тих видів текстильних матеріалів і виробів, які можуть бути отримані на основі сучасних нанотехнологій;
- вивчення та узагальнення реального попиту споживачів на текстильні наноматеріали та виробі різного цільового призначення та способів виробництва;
- виявлення найбільш раціональних сфер використання текстильних наноматеріалів і виробів, враховуючи специфіку їх будови та властивостей;
- вивчення та узагальнення зарубіжного досвіду виробництва та застосування текстильних наноматеріалів і виробів різного цільового призначення;
- вивчення та узагальнення інформації про вплив нанотехнологій та асортименту наноматеріалів і виробів на самопочуття людини та забруднення довкілля;

- обґрунтування та стандартизація вимог до асортименту, властивостей, рівня якості та екологічної безпечності текстильних наноматеріалів і виробів різних способів виробництва та цільового призначення;

- обґрунтування доцільності внесення необхідних доповнень і уточнень в існуючу систему стандартизації асортименту та властивостей текстильних матеріалів, отриманих на основі сучасних нанотехнологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Враховуючи новизну та популярність застосування нанотехнологій у сфері текстильного виробництва, а також широту сфер застосування текстильної наносировини, наноматеріалів і виробів, ці проблеми широко висвітлюються в періодичних і монографічних виданнях, а також є предметом обговорення на багатьох міжнародних, регіональних та вузівських науково-практичних конференціях. Обмежимося розглядом деяких монографічних і періодичних видань останніх років, присвячених проблемі формування асортименту та властивостей текстильних наноматеріалів і виробів різного цільового призначення [1,3], а також вивчення ризиків від застосування нанотехнологій [4].

Автором роботи [1] сформульовані науково-методологічні засади формування асортименту, властивостей і якості текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення, отриманих на основі сучасних нанотехнологій. Основна увага приділена розгляду нанотехнологій для виробництва текстильних нановолокон, наноматеріалів і виробів різного цільового призначення (побутового, спортивного, медичного, спеціального). Обґрунтована доцільність проведення поглиблених досліджень екологічної безпечності застосування нанотехнологій в текстильному виробництві, а також економічної доцільності застосування цих технологій. Авторами роботи [3] дано всесторонній аналіз проблем, пов'язаних з використанням сучасних нанотехнологій в практиці роботи вітчизняної та зарубіжної текстильної промисловості. Значна увага приділена розробленню нових типів обробних препаратів на основі нанотехнологій для опорядження текстильних матеріалів. Запропоновано оригінальний метод наномембранної фільтрації барвників з метою відновлення їх фарбувальної здатності, що сприяє не тільки підвищенню якості та раціональному використанню цих барвників, але й екологізації самого процесу очищення стоків. Авторами сформульовані та обґрунтовані пріоритетні напрямки досліджень стосовно впровадження нанотехнологій в практику роботи підприємств вітчизняної текстильної промисловості. Вони стосуються таких напрямків:

- фізичної модифікації структури штучних і синтетичних волокон шляхом введення в них відповідних наночастинок чи нановолокон;
- хімічної модифікації поверхні природних волокон шляхом використання нанотехнологій з метою надання цим волокнам нових чи поліпшених властивостей;
- наповненням наночастинами природних волокон з метою модифікації їх властивостей;
- нових властивостей;
- використанням нанотехнологій для створення нового асортименту текстильно-допоміжних сполук.

Авторами роботи [4] дано аналіз ймовірних ризиків, обумовлених використанням нанотехнологій в різних галузях медицини та промисловості. Підкреслюється про існуючий дисбаланс у дослідженнях, пов'язаних із впровадженням нанотехнологій і ризиків від них. Відзначається, що основна небезпека дії наночастинок, наноматеріалів і нанотехнологій полягає в тому, що їх вплив на живі організми, включаючи людину та забруднення довкілля, ще недостатньо вивчені.

На думку цих авторів, необхідно підвищити обізнаність суспільства про переваги, ризики та потенційні наслідки від застосованих нанотехнологій та наноматеріалів у різних галузях науки, техніки, медицини та економіки.

Завершуючи розгляд названих публікацій, слід зауважити, що в літературних джерелах відсутня належна інформація про такі важливі для ринку питання:

- про переваги та недоліки нанотекстилю порівняно з його звичайними аналогами;
- не конкретизовані сфери найбільш ефективного застосування нанотекстилю;
- не сформульовані ринкові вимоги до асортименту та властивостей нанотекстилю різного цільового призначення.

Більше того, формування вітчизняного асортименту нанотекстилю, як правило, відбувається спонтанно, епізодично, а інколи тільки в лабораторних умовах. Відсутня науково обґрунтована концепція розвитку асортименту нанотекстилю, яка б передбачала науково обґрунтовані напрямки виробництва нанотекстилю різного цільового призначення із набором необхідних властивостей для конкретних умов експлуатації.

Мета роботи: на основі аналізу літературних джерел і узагальнення результатів власних досліджень визначити основні напрями розвитку асортименту нанотекстилю та обґрунтувати сфери його найбільш ефективного використання.

Викладення основного матеріалу та його авторська трактовка

Як свідчить аналіз літературних джерел [1,2,3], на зарубіжних ринках в останні роки чітко намітились такі напрямки розвитку асортименту нанотекстилю:

- текстильна наносировина – хімічні нановолокна різної будови, модифіковані наночастинами; модифіковані наночастинами природні волокна; наноемульсії; нанодисперсії; різноманітні за призначенням

текстильно-допоміжні нанополуки;

- текстильні наноматеріали різного цільового призначення (медичного, технічного, побутового);
- готові вироби різного цільового призначення (побутового, спортивного, медичного, спеціального), отримані на основі нанотехнологій.

В даній роботі обмежимося більш детальним розглядом асортименту, властивостей і сфер застосування нанотекстилю побутового та медичного призначення, акцентуючи увагу на розширення його асортименту, властивостей та нові сфери застосування [1,2,5,7,8].

Широке використання нанотехнологій для виробництва нанотекстилю побутового та медичного призначення, як відомо [4,5], обумовлено низкою причин, а саме:

- можливість надання цим матеріалам одночасно декількох корисних властивостей в результаті застосування нанотехнологій (бактерицидності, гідрофільності, відштовхування бруду та ін.);
- використанням сучасних нанотехнологій для створення багатьох видів нанопрепаратів на текстильній основі для лікування різноманітних захворювань;
- розширення сфер застосування медичного нанотекстилю (перев'язувальні матеріали, антимікробна постільна та натільна білизна для хворих, захисний одяг для медперсоналу, антивірусні покриття в лікарняних і хірургічних палатах та ін.).

І ще один приклад використання сучасних нанотехнологій у поєднанні з досягненнями традиційної китайської медицини для створення одягу лікувального та оздоровчого призначення. Мова йде про одяг з біофотонами (лікувальна жіноча білизна, шкарпетки, гетри та ін.), виробництво та реалізацію яких освоїла відома міжнародна корпорація Хуа-Шен [6]. Окрім виробництва лікувально-оздоровчого одягу, ця корпорація випускає широкий асортимент продуктів харчування та косметики на основі натуральної сировини. Окрім різних регіонів Китаю, філіали цієї корпорації розміщені в Європі, Північній Америці, Африці та окремих країнах Азії.

Декілька слів про походження біофотонів і їх лікувальної дії на організм людини. Встановлено, що деякі види біосировини у формі наночастинок здатні випромінювати біохвилі, які володіють профілактичними та лікувальними властивостями при дії на клітини організму людини. В результаті цього, наприклад, білизна з біофотонами дозволяє не тільки ліквідувати ділянку захворювання в організмі людини, але й активізувати обмінні процеси в його клітинах, покращити кровообіг і доступ кисню в ці клітинки [7].

Таким чином, біофотони – це наночастинок, отримані із різноманітних видів біосировини, здатні випромінювати біохвилі довжиною 5-25 мк, які, проникаючи в організм людини із її одягу, сприяють лікуванню хворих органів людини від різних видів захворювань.

Слід зазначити, що корпорація Хуа-Шен в останні роки освоїла виробництво нового типу лікувального одягу, який окрім біофотонів, містить магнітні волокна. Такий одяг одночасно володіє двома лікувальними ефектами – біорезонансною і магнітною терапією. Відзначається, що найбільшою популярністю на ринку користуються трикотажні вироби даної корпорації із вмістом 40% бавовни, 30% магнітного волокна, 30% еластану із заключною обробкою наночастинок біофотонів [8].

В роботі [9] наведена інформація про можливість надання тканинам і виробам з них електропровідності шляхом нанесення на них тонкого шару напівпровідникових полімерів і відповідних наночастинок. При цьому властивості тканини (повітропроникність, м'якість, гнучкість та інші) не змінюються, а сукні з такої тканини набувають електропровідності і здатності заряджати телефони, дисплеї, плеєри та інші гаджети. Це переконливий приклад поєднання нанотехнологій і сучасної моди одягу.

Автор роботи [10] обґрунтовує можливість застосування NBIC-технологій в практиці роботи текстильних підприємств. Він наводить визначення деяких понять, що стосуються названих технологій, а саме:

- NBIC – це початкові букви англійських назв окремих технологій (N –нано, B – біо, I – інформаційні, C – когнітивні);
- підкреслюється, що NBIC-технології об'єднані у своєрідний науково-технічний кластер, який нині визначає рівень розвитку окремих країн (це 6-й технологічний уклад).

Далі в цій роботі автором розглядаються наступні блоки питань:

- дається інформація про економіку виробництва текстилю на основі використання NBIC-технологій;
- наведені дані про потенційний світовий ринок нанопродукції;
- показано місце Росії в світовій економіці нанопродукції;
- дана оцінка світової економіки нанотекстилю і одягу за останні роки;
- розглянута динаміка споживання у світі медичного нанотекстилю;
- розглянуто проблеми виробництва нановолокон;
- розкрита роль біотехнологій у виробництві нового покоління текстильних волокон;
- розглянуто проблеми формування асортименту та властивостей нанотекстилю одягового, технічного та спеціального призначення.

Авторами роботи [11] запропонована унікальна нанотехнологія виробництва одягу, здатного очищувати повітря в підодяговому просторі. Суть виробництва фотокаталітичного одягу полягає в наступному:

- одяг складається із трьох шарів, між якими міститься фотокаталізатор, який під дією світлової

енергії здатний активізувати хімічні реакції в текстильному матеріалі. Як фотокаталізатор в основному використовується TiO_2 . При попаданні світла на фотокаталізатор його електрони перебудовуються і утворюють хімічно активні радикали, здатні вступати в хімічну реакцію із забруднювачами повітря, що в свою чергу сприяє його очищенню. Для очищення самої тканини достатньо використати звичайне прання.

Висновки

В текстильному виробництві багатьох економічно розвинених країн, як свідчить аналіз літературних джерел, в останні роки чітко намітилась тенденція розширення асортименту та збільшення обсягів виробництва текстильної наносировини, наноматеріалів і виробів на основі сучасних нано-, біо-, хімічних і інформаційних технологій. Особливо перспективними виявились нанотехнології, використання яких в різних підгалузях текстильного виробництва дозволяє отримати принципово нові види текстильної сировини і наноматеріалів і виробів різного цільового призначення на її основі. На часі впровадження NBIC-технологій у практику вітчизняного текстильного виробництва.

Література

1. Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: монография / Г.Е.Кричевский. – М.: Известия, 2011. – 528с.
2. Галик І.С. Проблеми формування та оцінювання екологічної безпечності текстилю: монографія / І.С.Галик, Б.Д.Семак. – Львів: видавництво Львівської комерційної академії, 2014. – 488с.
3. 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(217). – С.55-60.
4. Михайленко В.М. Нанотехнології – перспективи застосування та ризики для здоров'я людини / В.М.Михайленко, П.М.Михайленко, Л.О.Слейко // Онкологія. – 2008. – №4. – Т.10. – С.420-426.
5. Галик І.С. Використання нанотехнологій для виробництва медичного текстилю / І.С.Галик, Б.Д.Семак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2014. – №3. – С.176-185.
6. Научная и лечебная значимость продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.huashen.md/production/product/>.
7. История научного открытия. Биофотоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.huashen.md/biofotoni/history/>.
8. Одежда с магнитной нитью и биофотонами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.huashen.biz/ru/magnetic-fibers/index_shtm/.
9. Костомаров А. Платье из нанотекстиля для зарядки гаджетов [Электронный ресурс] / А.Костомаров. – Режим доступа: [http://www.sk-tech26.ru:stavropolie.ru/notion.php?notion_id=115](http://www.sk-tech26.ru/stavropolie.ru/notion.php?notion_id=115) (12 апреля 2010).
10. Кричевский Г.Е. NBIC-технологии в производстве текстиля и одежды. Ожидание, успехи, разочарование за 13 лет 21 века [Электронный ресурс] / Г.Е.Кричевский. – Режим доступа: <http://www.rusnor.org/pulb/reviews/10569.htm> (06.05.2014)
11. Элшин А. Идея фотокаталитической одежды, очищающей воздух [Электронный ресурс] / А. Элшин. – Режим доступа: <http://www.1000ideas.ru/.../biznes-ideya-2494-fotokatalicheska-ya-odzhda>.

References

1. Krychevskyy H.E. Nano-, bio-, khymycheskye tekhnolohyy v proyzvodstve novoho pokolenyya volokon, tekstyly Элшина у одежды: monohrafiya / H.E.Krychevskyy. – М.: Yzvestyya, 2011. – 528s.
2. Halyk I.S. Problemy formuvannya ta otsynuyannya ekolohichnoyi bezpechnosti tekstylyu: monohrafiya / I.S.Halyk, B.D.Semak. – L'viv: vydavnytstvo L'vivs'koyi komertsynoyi akademiyi, 2014. – 488s.
3. Matveytsova D.S. Nanotekhnolohiyi u vyrobnytstvi tekstyl'nykh materialiv / D.S.Matveytsova, S.A.Karvan, O.A.Paraska // Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Tekhnichni nauky. – 2014. – #5(217). – S.55-60.
4. Mykhaylenko V.M. Nanotekhnolohiyi – perspektyvy zastosuvannya ta ryzyky dlya zdorov'ya lyudyny / V.M.Mykhaylenko, P.M.Mykhaylenko, L.O.Yeleyko // Onkolohiya. – 2008. – #4. – Т.10. – S.420-426.
5. Halyk I.S. Vykorystannya nanotekhnolohiy dlya vyrobnytstva medychnoho tekstylyu / I.S.Halyk, B.D.Semak // Visnyk Kyyvivs'koho natsional'noho universytetu tekhnolohiy ta dyzaynu. – 2014. – #3. – S.176-185.
6. Nauchnaya y lechebnaya znachymost' produktsyy. <http://www.huashen.md/production/product/>.
7. Ystoryya nauchnoho otkrytyya. Byofotony. <http://www.huashen.md/biofotoni/history/>.
8. Odezhda s mahnytnoy nytyu y byofotonamy. http://www.huashen.biz/ru/magnetic-fibers/index_shtm/.
9. Kostomarov A. Plat'e yz nanotekstyla dlya zaryadky hadzhetov / A.Kostomarov / [http://www.sk-tech26.ru:stavropolie.ru/notion.php?notion_id=115](http://www.sk-tech26.ru/stavropolie.ru/notion.php?notion_id=115) (12 aprelya 2010).
10. Krychevskyy H.E. NBIC-tekhnolohyy v proyzvodstve tekstylyu y odezhdyy. Ozhydanye, uspekhy, razocharovanye za 13 let 21 veka / H.E.Krychevskyy // <http://www.rusnor.org/pulb/reviews/10569.htm> (06.05.2014)
11. Elshin A. Ydeya fotokatalytycheskoy odezhdyy, ochyshchayushchey vozdukh. <http://www.1000ideas.ru/.../biznes-ideya-2494-fotokatalicheska-ya-odzhda>.

Рецензія/Peer review : 17.3.2015 р.

Надрукована/Printed : 14.5.2015 р.

Рецензент: д.т.н., професор Доманцевич Н.І.