

Богдан Б. Семак
**ФОРМУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ СПЕЦОДЯГУ
НА ОСНОВІ НАНОТЕКСТИЛЮ**

У статті досліджено можливість формування в Україні окремого сегмента ринку спеціального одягу, виготовленого на основі нанотекстилю. Вивчено та узагальнено зарубіжний досвід використання сучасних нанотехнологій у сфері виробництва спеціального одягу з нанотекстилю та формування ринків збуту для цього одягу. У результаті досліджень споживчих властивостей нанотекстильних матеріалів для виробництва одягу медичного, військового та спортивного призначення запропоновано розширити та збагатити асортимент названих груп товарів для подальшої їх реалізації на внутрішньому ринку.

Ключові слова: спеціальний одяг; нанотехнології; нанотекстиль.

Літ. 11.

Богдан Семак
**ФОРМИРОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА СПЕЦОДЕЖДЫ
НА ОСНОВЕ НАНОТЕКСТИЛЯ**

В статье исследована возможность формирования в Украине отдельного сегмента рынка специальной одежды, произведенной на основе нанотекстиля. Изучен и обобщен зарубежный опыт использования современных нанотехнологий в сфере производства специальной одежды из нанотекстиля и формирования рынков сбыта для этой одежды. В результате исследований потребительских свойств нанотекстильных материалов для производства одежды медицинского, военного и спортивного назначения предложено расширить и обогатить ассортимент названных групп товаров для последующей их реализации на внутреннем рынке.

Ключевые слова: специальная одежда; нанотехнологии; нанотекстиль.

Bogdan B. Semak¹
**FORMATION OF DOMESTIC MARKET OF SPECIAL
CLOTHING BASED ON NANOTEXTILES**

The paper explores the possibility of the formation in Ukraine of a separate market segment of special clothing made of nanotextiles. The international experience of using advanced nanotechnologies in the production of special clothing made of nanotextiles as well as the formation of such clothing markets are studied and summarized. Based on the research on consumer properties of nanotextile for the production of medical, military and sports clothing it was offered to expand and enrich the range of these product groups to promote their domestic sales.

Keywords: special clothing; nanotechnologies; nanotextiles.

Постановка проблеми. Використання сучасних нанотехнологій у виробництві різноманітних за призначенням груп товарів нині стало ознакою прогресу і високотехнологічного розвитку багатьох економічно розвинутих країн світу. Все ширшого застосування знаходять ці технології у виробництві різноманітних товарів текстильної і легкої промисловості. Особливо перспективним і виправданим виявилось застосування нанотехнологій, як підтверджує світовий досвід, у виробництві різноманітних за призначенням груп спеціального одягу (для працівників медицини, спортсменів, військовослужбовців,

¹ Lviv Academy of Commerce, Ukraine.

міліціонерів, пожежників, сталеварів тощо). Остаточо невирішеною в Україні залишається проблема формування сегмента ринку спеціального одягу, виготовленого із застосуванням нанотехнологій. Успішне вирішення даної проблеми дозволить забезпечити потреби вищезгаданих груп вітчизняних споживачів у спеціальному одязі нового покоління, що володітиме цілою низкою унікальних споживчих властивостей та переваг.

Проблема формування окремого сегмента ринку одягу спеціального призначення, виготовленого на основі нанотекстилю, є актуальною для економіки України. Необхідність її вирішення вимагає залучення фахівців різного профілю (хіміків, фізиків, біологів, технологів, екологів, гігієністів, стандартизаторів, дизайнерів, економістів, маркетологів, товарознавців тощо). Назріла потреба розробки міжгалузевої державної програми виробництва спецодягу різного цільового призначення на основі використання нанотехнологій.

Аналіз останніх публікацій. Дослідженням проблем застосування нанотехнологій у текстильному виробництві та формування спеціалізованих ринків спецодягу на основі цих технологій займались чимало вітчизняних та зарубіжних авторів: П. Вік [11], В.А. Волков [2], П.А. Глубіш [1], Г.Є. Кричевський [4], Т. Крістейн [8], Х. Круг [11], Б. Новак [11]Б. Пател [9], Дж. Преус [10], А.В. Разуваєв [6], К. Сом [11], Дж.П. Чаттопадеуї [9]. Разом з тим, як свідчить аналіз праць вчених, світовий ринок спеціального одягу, виготовленого з наноматеріалів, тільки формується і вимагає всебічного вивчення та обґрунтування. Недостатньо дослідженими на даний час залишаються не лише технологічні можливості виробництва такого одягу, але й відсутнє обґрунтування економічної та екологічної доцільності формування спеціалізованого ринку цієї продукції в Україні. Значна увага повинна бути приділена дослідженню гігієнічних та утилітарних властивостей цього одягу з метою оцінки можливої їх негативного впливу на здоров'я людини в процесі експлуатації.

Метою дослідження є виявлення та обґрунтування основних напрямів формування окремого сегмента вітчизняного ринку спеціального одягу на основі нанотекстилю.

Основні результати дослідження. Як свідчить аналіз літературних джерел [1; 3; 4; 9; 11], для виготовлення спецодягу різного цільового призначення найчастіше застосовуються наступні типи нанотекстильних матеріалів:

- різні за волокнистим складом, будовою й обробкою тканини, поверхнево модифіковані різноманітними видами наноемульсій та нанодисперсій;
- різні за способами виробництва та будовою неткані полотна із вмістом різних за будовою нановолокон і нанониток;
- різноманітні за будовою нанокомпозиційні матеріали із вмістом різних видів нановолокон та полімерних нанопретів;
- різноманітні текстильні матеріали з вмонтованими в них мініатюрними мінібатареями, датчиками, антенами, дисплеями тощо.

Як відомо, для надання різним за призначенням видам спецодягу відповідних специфічних функціональних властивостей необхідний підбір для їх виготовлення таких типів нанотекстильних матеріалів, які гарантують оптимальне формування властивостей, їх довговічність. При цьому повинна забез-

печуватись гігієнічність, екологічна безпечність, комфортність в експлуатації, зносостійкість та економічна доцільність серійного виробництва такого одягу.

Враховуючи специфіку функціональних властивостей окремих груп спецодягу з нанотекстилю, для регламентації функціональних властивостей мають бути сформульовані, обґрунтовані та стандартизовані не тільки специфічні вимоги, але й норми, критерії і методи їх оцінювання. Таким чином, мова йде про необхідність розробки окремих видів стандартів на спецодяг із нанотекстилю (для медперсоналу лікарень, поліклінік, аптек, шахтарів, сталеварів, нафтовиків, військових та інших), в яких би регламентувались вимоги щодо довговічності, надійності експлуатації, гігієнічності та інших ключових властивостей [2; 6].

Для надання багатофункціональних властивостей деяким видам спецодягу і наноматеріалів для нього (для медиків, військових, спортсменів та інших), як підтверджує зарубіжний досвід, виправданим є поєднання традиційних технологій і нанотехнологій виробництва та заключної обробки [2]. При формуванні асортименту поліфункціонального спеціального одягу на базі нанотекстилю та окремого сегмента ринку на його основі першочергова увага приділяється виробництву одягу для людей, які працюють у специфічних або екстремальних умовах (військовослужбовці, металурги, пожежники, шахтарі та інші). При моделюванні такого одягу обов'язково необхідно враховувати наступні чинники [6]: стан здоров'я споживача, специфічні умови експлуатації, кліматичні умови, собівартість нанотекстильних матеріалів. На етапі впровадження даного одягу на ринок необхідно враховувати такі чинники [7; 8]: наявну на ринку потребу в спецодязі на основі нанотекстилю, наявність та інтенсивність конкуренції між виробниками такого спецодягу, фактичну місткість сегмента ринку спецодягу та перспективи його зростання в майбутньому.

Для прикладу зупинимось на детальному розгляді конкретних питань, пов'язаних із формуванням різних за призначенням видів спецодягу на основі нанотекстилю та можливості формування окремого спеціалізованого сегмента на вітчизняному ринку одягу спецпризначення.

1. Нанотекстильний одяг медичного призначення. Як свідчить аналіз літературних джерел [2; 6], до даного одягу висуваються наступні основні вимоги:

- відсутність шкідливого впливу на організм людини в процесі експлуатації;
- наявність високого, стабільного та довговічного антимікробного ефекту (особливо до дії патогенних мікроорганізмів);
- висока гіроскопічність, паро- та повітропроникність;
- стійкість до багаторазового прання, легкість і зручність в експлуатації.

До отриманого на основі нанотекстилю одягу медичного призначення відносяться:

- уніформа для медперсоналу в лікарнях, поліклініках, аптеках та інших медичних установах;
- одяг для хірургів (сорочки, штани, куртки, шапочки, рукавички, шкарпетки, маски та інші);

- одяг лікувального призначення (профілактично-лікувального, фізіотерапевтичного та іншого);
- антимікробний одяг для хворих.

Названі групи медичного одягу в основному виготовляються із целюлозовмісних (бавовняних, лляних, віскозних і змішаних) тканин і нетканих полотен із вмістом різних за будовою і способами виробництва нановолокон, а також із поверхнево модифікованих наноемульсіями та нанодисперсіями текстильних матеріалів різної будови і обробки [2].

Разом з тим, більш широке застосування медичного одягу нового покоління на основі нанотехнологій у практиці роботи вітчизняних медичних установ вимагає глибшого вивчення та обґрунтування лікувальної, екологічної, технологічної та економічної доцільності його виробництва.

2. Нанотекстиль у виробництві одягу для військовослужбовців. Як свідчить аналіз зарубіжного ринку нанотекстильного одягу для військовослужбовців, до цього одягу висуваються такі специфічні вимоги [2; 5]:

- використання таких типів нановолокон, наноматеріалів і наноплівкових покриттів, які забезпечують легкість цього одягу;
- застосування для виробництва цього одягу таких нано- і мікропористих текстильних матеріалів, які дозволяють контролювати підодяговий простір цього одягу (його повітрепроникність, водоопірність та інші);
- такий одяг повинен бути багатофункціональним і гарантувати захист від: переохолодження та перегріву, бактеріологічної атаки, а також володіти куленепробивними, супергідрофобними, вогнезахисними властивостями;
- даний одяг повинен володіти маскувальними властивостями, що проявляються вдень і вночі за рахунок фарбування матеріалів такого одягу фото- і електрохромними барвниками;
- цей одяг повинен характеризуватись необхідною сенсорністю, яка забезпечить його реакцію на дію зовнішніх небезпечних чинників;
- такий одяг повинен володіти певними лікувальними властивостями за рахунок введення до його складу відповідних лікарських препаратів у наноформі, які можуть бути використані для першої лікарської допомоги за необхідності;
- наноодяг для військовослужбовців при всій своїй багатофункціональності повинен бути доступним за ціною, придатним для періодичного ремонту, зручним у догляді, здатним до тривалого (не менше 10 років) збереження.

Цілком зрозуміло, що такий методологічний підхід, який використовується при формуванні асортименту одягу для військовослужбовців у зарубіжній практиці, на нашу думку, повністю може бути використано і для формування одягу не тільки для української армії, але й багатьох видів спецодягу для побутових потреб.

Нанотекстильний одяг спортивного призначення. Як свідчить зарубіжний досвід [2; 5; 9], нанотехнології і нанотекстиль здебільшого використовуються для виробництва тих видів спортивного одягу, який експлуатується в екстремальних умовах (низька та висока температури повітря, при опадах та поривах вітру, високі механічні навантаження тощо). Тому використання нанотехнологій і нанотекстилю дозволяє мінімізувати вплив названих чинників на спорт-

смена, що займається тим чи іншим видом спорту. Наведемо конкретні приклади. Надання необхідних теплозахисних властивостей спортивному одягу може бути досягнуто шляхом введення в нанотекстильні матеріали відповідних видів нановолокон і збільшення об'єму пряжі для виготовлення цих матеріалів, що дозволяє регулювати екзотермічні властивості названого одягу [2; 11].

Деякими зарубіжними компаніями освоєно виробництво спортивного одягу з двохшарових текстильних наноматеріалів, верхній гідрофобний шар яких забезпечує цьому одягу необхідну водоопірність, брудовідштовхування і потрібну повітрепроникність, а нижній гідрофільний шар забезпечує потовбирання та гігієнічність [2; 5; 11].

Особливо виправданим виявилось використання для пошиття одягу спортивного призначення різних за будовою та способами виробництва текстильних целюлозовмісних полотен, модифікованих різноманітними за хімічним складом наноємulsionами та нанодисперсіями. У результаті такої модифікації матеріали і виготовлені з них вироби спортивного призначення надаються декілька корисних властивостей: висока та стабільна водоопірність і брудовідштовхувальність при одночасному збереженні необхідної гігроскопічності, паро- і повітрепроникності [2; 6].

Разом з тим, створення в Україні окремого сегмента ринку спортивного одягу на основі використання нанотекстилю, на нашу думку, вимагає проведення комплексних досліджень з метою вивчення та обґрунтування:

- економічної, екологічної і технологічної доцільності формування такого сегмента ринку;
- виявлення та обґрунтування реальних потреб вітчизняних спортсменів у нанотекстильному спецодязі для конкретних видів спорту;
- вивчення технологічних, фінансових і сировинних можливостей підприємств вітчизняної текстильної, швейної, трикотажної і взуттєвої промисловості в забезпеченні потреб вітчизняного ринку у відповідних видах одягу спортивного призначення, а також потреб імпорту цих товарів.

Як і в наведених прикладах, подібні заходи можуть бути використані і при формуванні ринку на базі нанотекстилю й інших за призначенням груп спецодягу. І в даному випадку слід враховувати:

- специфіку основних функціональних властивостей конкретної групи спецодягу;
- особливості умов його експлуатації;
- реальний та потенційний попит на цей одяг;
- обґрунтовану економічну, екологічну та технологічну доцільність вітчизняного виробництва чи імпорту такого одягу.

Використання нанотекстилю для формування асортименту спецодягу різного цільового призначення дозволяє не тільки розширити асортимент даної групи товарів, але й створити принципово нові види цих товарів, які раніше не випускались вітчизняною текстильною промисловістю. Це, в свою чергу, дасть новий потужний поштовх розвитку нового сегмента ринку спеціального одягу, який в нашій країні тільки формується.

Як свідчить аналіз українського ринку спецодягу, його вітчизняні виробники, на відміну від деяких зарубіжних компаній, ще не освоїли виробництво

даного одягу із використанням нанотекстилю. Окремі види цього одягу потрапляють на вітчизняний ринок тільки за рахунок імпорту. Відсутнє в Україні виробництво нанотекстилю придатного для пошиття різних видів спецодягу, гальмує формування в нашій країні відповідного сегмента ринку спецодягу на основі нанотекстилю, який вже успішно функціонує в ряді зарубіжних країн (США, Японії, Німеччині, Великій Британії та інших) [2; 5; 10].

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень нами було встановлено, що застосування нанотекстилю для виробництва спецодягу різного цільового призначення дозволяє не тільки розширити асортимент, але й створити принципово нові його види, які раніше не вироблялись. Особливо це стосується нанотекстильного спецодягу військового, медичного та спортивного призначення. Вивчено можливість формування в Україні, як і в багатьох економічно розвинувтих країнах світу, окремого сегмента ринку спецодягу з наносировини та із застосуванням нанотехнологій. Сформульовані вимоги до структури товарного асортименту на таких ринках. Обґрунтовано доцільність проведення глибших маркетингових досліджень з метою виявлення та узагальнення реальних потреб споживачів у конкретних видах спецодягу на основі нанотекстилю. Виявлено, що використання для спецодягу різного цільового призначення різноманітних за будовою і властивостями текстильних нановолокон, наноматеріалів, наноемульсій, нанодисперсій і нанокомпозитних матеріалів дозволяє надавати цьому одягу багатофункціональних властивостей, а саме: високу міцність, пружність, еластичність, легкість, гідрофобність і гігроскопічність, біостійкість, атмосферостійкість, термостійкість, електропровідність тощо. Показано безальтернативність організації вітчизняного виробництва, розширення асортименту різноманітних за призначенням груп спеціального одягу на базі нанотекстилю та нанотехнології та можливість створення на їх основі окремого сегмента ринку спецодягу в Україні. Перспективні напрями подальших досліджень, на наше переконання, повинні стосуватись пошуку шляхів налагодження серійного виробництва спеціального одягу на базі нанотекстилю в Україні та вирішення проблем організації ефективних каналів дистрибуції такого одягу на вітчизняному ринку.

1. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічно-орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них: Монографія / П.А. Глубіш, В.М. Ірклей, Ю.Я. Клейнер та ін. – К.: Арістей, 2007. – 264 с.

2. Волков В.А. Нанотехнология в производстве текстильных материалов, что это такое // www.e-science.ru.

3. 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.

4. Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: Монография. – М.: Известия, 2011. – 528 с.

5. Кричевский Г.Е. Химические, нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии двойного назначения в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: боевой комплект одежды солдата 21-го века, спортивный, медицинский, косметический, технический текстиль, 1.07.2011 // www.nanonewsnet.ru.

6. Разуваев А.В. Гигиеническая защита профессиональной одежды // Текстильная промышленность. – 2010. – №3. – С. 42–46.

7. *Forster, S.P., Oliveira, S., Seeger, S.* (2011). Nanotechnology in the market: promises and realities. *International Journal of Nanotechnology*, 8(6–7): 592–613.
8. *Kirstein, T.* (2013). The future of smart-textiles development: new enabling technologies, commercialization and market trends. In: *Multidisciplinary Know-How for Smart-Textiles Developers* (pp. 1–25). TechPublish, Switzerland.
9. *Patel, B.H., Chattopadhyay, D.P.* (2007). Nano-particles & their uses in textiles. *The Indian Textile Journal*, 12: 11–15.
10. *Preus, J.* (2008). Nanotechnology is poised to revolutionize the textile industry. *Specialty Fabrics Review*, 7: 23–29.
11. *Som, C., Wick, P., Nowack, B., Krug, H.* (2011). Environmental and health effects of nanomaterials in nanotextiles and facade coatings. *Environment International*, 37(6): 1131–1142.

Стаття надійшла до редакції 12.01.2015.